

A KÖZPONTI
IDEGRENDSZER
NEUROLOGIÁJA
IDEGSEBÉSZEKNEK
(ÉS MÁSOKNAK)

Julow Jenő DSc

Budapest.2022

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ	10
CORTEX	11
A FRONTALIS LEBENY	13
Prefrontalis cortex	13
Dorsolateralis prefrontalis cortex, DLPFC, DL-PFC Brodmann. 8, 9, 10, 46	15
Ventrolateralis prefrontalis cortex, VLPFC, Br. 47 és 44, 45	17
Ventrolateralis prefrontalis cortex, VLPFC része a BROCA area! Br. 44 és opercularis és Br.45 gyrus triangularis Br. 47	18
Dorsomedialis, prefrontalis regio, DM-PFC, Br.10-14, 25, 32	20
Orbitofrontalis cortex (OFC) Br 10, 11, 12, 13, 47	21
Premotoros cortex, Br. 6a, 6b	25
Frontal eye fields (FEF) regio, Br. 8	27
Supplementer motoros cortex, Br. 6	28
Kiegészítő motoros terület (SMA), Br. 6a, αβ,	28
Primer motoros cortex, Br. 4, PMC, GMC	31
Az agytörzs hatása a mozgásszabályozásra	35
A testtartás és az agytörzsi szabályozása	37
A FRONTALIS LEBENY TÁBLÁZATA	40
A TEMPORALIS LEBENY	44
Az elsődleges és másodlagos hallókéreg. Br. 41, 42	45
Gyrus temporalis superior A harmadlagos hallókéreg, Br. 22 Wernicke területe	46
AFÁZIA	49
Átfedő vérellátási területek, „watershed”	50
Cortex Br. 21, Br. 20	50
Ectosplenialis terület Br. 26,	51
Entorhinalis cortex Br. 28 Entorhinalis dorsalis cortex Br. 34.	52
Entorhinalis dorsalis cortex, Br.34	54
A majmok területe, Br. 35	55
Gyrus piriformis, Br. 51	55
Gyrus parahippocampalis. Br. 20	57
Retrosplenial cortex (RSC), Br. 29, 30	59
Majmok Brodmann területe 35	60
Perirhinalis cortex Br. 35, 36	60
Gyrus fusiformis. Occipitotemporalias area, Br. 37	63
Temporopolaris regio, fasciculus uncinatus, Br. 38	68
Uncus	71
Temporalis epilepszia:	73
A TEMPORALIS LEBENY TÁBLÁZATA	76
PARIETALIS LEBENY	80
Gyr. postcentr. Br. 3,2,1 (Primer somatosens. v. somatoaesthes. v.szomatikus érző cortex	81
Somatosensoros associacios cortex, Br. 5	83
Precuneus, Br. 7	84
Primer gustatorikus cortex. Br. 43 (Primer gustatoricus cortex)	91

Gyrus angularis, Br. 39.	92
Gyrus supramarginalis, Br 40	94
Somatosensoros asszociáció	94
a. Empátia	95
c. savant-szindróma	97
b. autizmus	96
Apraxia röviden (Br. 40)	98
Az ideomotoros apraxia	99
Ideatorikus (ideational) apraxia	100
Konstruktív apraxia	102
PARIETALIS LEBENY	102
Kinetikus apraxia	103
TULIA TEST (AST) képernyője	106
Vestibularis cortex, Parietalis Insularis vestibularis cortex (PIVC)	108
PARIETALIS LEBENY TÁBLÁZATA.	112
OCCIPITALIS LEBENY	115
Visualis cortex (V1, V2, V3) Br..17,18,19	115
Az area striata (Br. 17) V1	116
Az elsődleges látókéreg	116
Area parastriata, Visualis assotiation area (Br. 18), V2 area,	119
Area peristriata, Br. 19, V3	122
Area peristriata, Br. 19, V4	123
Middle temporal visual area (MT, V5)	123
Dorsomedial visual area Extrastriatalis cortex, V6	125
Az occipitalis lebeny károsodásának tünetei -Szirmai prof.	127
AZ OCCIPITALIS LEBENY TÁBLÁZATA	129
FEHÉRÁLLOMÁNY	136
Comissurák	138
Comissura anterior	138
Comissura fornicis, psalterium lyra, comissura hippocampi	138
Comissura posterior	139
Corpus callosum	139
Comissura habenulae	141
Fasciculusok	141
Corona radiata	141
Tractus corticospinalis, cortico bulbaris	143
Cingulum dorsalis, ventralis	144
Thalamus pályái	145
A fasciculus longitudinális superior (SLF)	147
SLF I	148
SLF II	148
SLF III	148
Fasciculus frontalis longitudinalis inferior	149
Fasiculus fronto occipitalis inferior (IFOF)	149
Fasciculus longitudinalis inferior (ILF)	149
<i>Fasiculus uncinatus ld. temporalis lebeny</i>	68!
Tractus frontostriatalis	150

Fasciculus arcuatus	151
Fasciculus aslant	152
A két áramlat a látás és hallás feldolgozásának modellje	154
A két látórendszer	154
A két hallórendszer	156
Radiacio optica	160
Az occipitalis lebeny vérellátása	162
BASALIS GANGLIONOK	163
A basalis ganglionok anatómiája	163
Reverberáló körök	164
Clastrum	168
Striatum	171
A caudatum	171
A putamen	171
Pallidum (GPe+GPi)	175
A ventralis pallidum	177
Substantia nigra	179
Nucleus subthalamicus (Luys)	180
Capsula interna	182
Genu, „V” csúcsa, térde	184
A törzsdúcok és a capsula interna vérellátása	185
Összefoglalva: a belső kapszula vérellátása	187
Basalis ganglionok betegségei. Rövid klinikai jelentőségük	188
A Parkinson-kór biokémiája	194
A BASALIS GANGLIONOK TÁBLÁZATA	195
DIENCEPHALON	197
A diencephalon (Szirmai Imre prof. alapján)	199
Thalamus	200
A thalamus magjai	200
A THALAMUS ELÜLSŐ ÉS LATERALIS MAGJAINAK TÁBLÁZATAI	202
CEREBELLUM ÉS THALAMUS MAGOK KAPCSOLATÁNAK TÁBLÁZATA	203
A további thalamus magok kapcsolatai	204
Stereotaxiás műtétek	212
A reticularis rendszer és az alvás	216
További thalamus magok	217
A pulvinár	219
A corpus geniculatum mediale	219
A corpus geniculatum	218
Az epithalamus	221
Hypothalamus	223
A ventrolateralis preopticus mag (VLPO)	225
A suprachiasmaticus mag	224
A HYPOTHALAMUS MAGOK TÁBLÁZATA	226

LIMBIKUS GYŰRŰ	229
Különböző anatómiai limbikus gyűrűk (ld. ábra)	229
1. A limbikus kör, Papez kör	231
1. A hippocampus	232
Gyrus dentatus	238
A subiculum (rég neve cornu ammonis)	240
Fornix	243
Corpora mamillaria	243
A tractus mammillothalamicus Vicq d'Azyr kötege	244
A thalamus elülső magjai	245
Hypotalamus	246
Gyrus cinguli: Brodman 23, 31	246
Entorhinális kéreg	246
2. Az amygdala kör	251
Amygdala	252
Stria terminalis	252
A stria terminalis agy magja, BNST, (bed nucleus)	253
A szeptális terület (area olfactoria mediális)	256
A ventralis tegmentalis area (VTA)	258
Nucleus accumbens	261
Tuberculum olfactorium, OT, szaglógumó	262
Nucleus basalis Meynert, nucleus basalis magnocellularis, nbM	264
Orbitofrontalis kéreg	265
Piriformis cortex	265
Stria medullaris	265
Habenula	266
Nucleus interpeduncularis	269
A Broca diagonális köteg (Diagonal band of Broca)	272
Indusium griseum= supracallosalis gyrus, gyrus epicallosus	274
Insula	276
Függelék a limbikus rendszer histológiai anatómiájához	279
LIMBIKUS TÁBLÁZAT	285
CEREBELLUM	294
A kisagy afferens és efferens pályái a kisagy karokban	294
A cerebellum és híd magok	295
A cerebellum összeköttetései, afferens és efferens cerebellaris pályái	297
Cerebellaris afferens pályák	299
Cerebellaris efferens pályák	301
Vestibulocerebellum	305
Spinocerebellum	307
Cerebrocerebellum	308
A cerebellum nem motoros funkciói	308
A cerebrocerebellum károsodásának vizsgálata	309
A cerebellaris és sensoros ataxia elkülönítése	309
Guillain–Mollaret-féle myoclonus	310
Palatalis myoclonus (Palatalis tremor)	311
A CEREBELLUM TÁBLÁZATAI	313

AGYTÖRZS ÉS AGYIDEGEK	315
Az agytörzs anatómiája	316
12 pár agyideg	318
Az agyidegek általános szerveződése	321
Nervus olfactorius Szaglóideg [I.]	325
Nervus opticus [II.] Látóideg	327
Nervus oculomotorius [III.] Közös szemmozgató ideg	328
Nervus trochlearis [IV.] Sodorideg	329
Nervus trigeminus [V.] Háromosztatú ideg	330
Nervus abducens [VI.] Távolító ideg	333
Nervus facialis [VII.] Arcideg	334
Nervus vestibulocochlearis [VIII.] Egyensúlyi és hallóideg	339
Nervus glossopharyngeus [IX.] Nyelv-garat ideg	342
Nervus vagus [X.] Bolygóideg	344
Nervus accessorius [XI.] Járulékos ideg	349
Nervus hypoglossus [XII] Nyelv alatti ideg.	351
Raphe magok	352
Az agytörzs és a tudat	355
Az agytörzs hatása a mozgásszabályozásra-a vestibularis rendszer	357
A testtartás és az izomtónus agytörzsi szabályozása	361
Sántha ábrái	364
Szentágothai ábrái	365
MESENCEPHALON	366
A mesencephalon szindrómái	368
Chiray-Foix-Nicolesco (felső n. ruber szindróma)	368
A Weber-szindróma, mesencephalon stroke-szindróma	368
A Benedikt-szindróma, paramedián középagy-szindróma	369
Claude szindróma	369
Nothnagel szindróma	370
Parinaud szindróma	370
A MESENCEPHALON SZINDRÓMÁINAK TÁBLÁZATA	371
PONS	373
A pons anatómiájának vázlatai	374
Légzőközpontok az agytörzsben	379
A híd vérellátása	383
A pons lokalizációs szindrómái	384
Raymond-Cestan szindróma (EHP, IHA, EHHF, EHHM)	384
Raymond szindróma: n. VI+EHP	385
Konjugált horizontális szemmozgás	386
Internuclearis ophthalmoplegia (INO)	386
Foville szindróma: VI (VII-VIII?) + EHP+ horizontális tekintésbénulás+Horner	387
Gasperini szindróma: V, VI, VII, VIII+EHH	389
Millard-Gubler szindróma: (VI), VII+EHP	390
Pontocerebellaris szöglet szindróma	391
Brissaud-Siccard szindróma VII+EHP (hemispasmus)	393
AICA szindróma, lateralis pontin szindróma	393

Marie-Foix szindróma EHA+EHP+EHHF	394
„Locked-in” szindróma	396
Central pontin myelinolysis	396
A Wernicke–Korszakov-szindróma	398
A PONS LOKALIZÁCIÓS SZINDROMÁK TÁBLÁZATA	400
MEDULLA OBLONGATA	401
A vazomotoros központ (VMC) és a szív-érrendszer a szív ritmusa	402
Bulbárparesis és pseudobulbaris paresis	404
Nyúltvelői szindrómák	407
Babinski-Nageotte, Reinhold hemimedullaris szindróma	407
Wallenberg szindróma: Lateralis medulla szindróma	408
Opalski szindróma: N. V, IX, X, XI	410
Vernet szindróma (nem agytörzsi szindr! for.jug.sy!) N., IX, X, XI	411
Cestan-Chenais szindróma: N. IX, X+ EHP, ataxia, Horner tünet	413
Avellis szindróma: N. IX, X+EHP, EHHI	415
Schmidt szindróma: N. (IX, X) XI+EHP, EHHI?!	416
Tapia szindróma (nem agytörzsi szindróma ! anest. sérülés!): N. X, XII	417
Jackson szindróma: N. X+XI+XII	419
Déjerine szindróma, mediális (medullary) szindróma, n.XII+ EHP, EHHI	420
Horner szindróma	421
A nyúltvelő szindrómái	424
GERINCVELŐ PÁLYÁI	426
A test érző receptorai	427
A gerincvelő harántmetszetének anatómiája	429
A Rexed zónák	429
A szürke állomány Rexed zónái	431
A gerincvelő átmetszetének sémás ábrája	406
A gerincvelő vérellátása	433
A gerincvelő károsodás magasságának meghatározása	434
A részleges gerincvelői funkciók kiesése	436
Az Adamkiewicz féle arteria radicularis magna	437
Érző pályák táblázata	439
Mozgató pályák táblázata	442
AZ IDEGRENDSZER VÉRELLÁTÁSA	446
Az aorta és a supraaorticus erek agyi éráramlás károsodását okozhatják.	446
Az agy fő erei	446
Az artéria carotis rendszer, art. carotis communis	447
Az arteria carotis externa rendszer és ágai	447
Az arteria ethmoidalis, maxillaris és meningeae media	448
Az arteria carotis interna és ágai (a. opht, comm.post, chor.ant.)	451
Az art. carotis interna cavernosuságai és területének kollaterálisai	455
A Willis-kör jelentősége és hibás típusai	457
Az arteria cerebri anterior	459
Az arteria cerebri media	463
A capsula interna erei	471
A thalamus vérellátása	472
A vertebrobasilaris artériás rendszer	454

Az arteria vertebralis	479
A kisagy és agytörzs erei	484
Arteria basilaris (AB)	484
Az Art. cerebri posteriorok (ACP)	485
Az arteria cerebelli anterior (AICA)	488
Az arteria cerebelli superior (ACS)	490
Az art. cerebelli inferior posterior (PICA) szegmensei	491
A kisagy vérellátási területei	493
Az agytörzs vérellátási területei	494
Az agy vénás elvezetése	495
A vena septalis, thalami, v. interna, v. basalis Rosenthal, v magna Galeni	496
A véna anastomotica superior (v. Troland)	497
A véna anastomotica inferior (v. Labbé)	497
Három fő duralis vénás kiáramlási útvonal	499
A dura mater vérellátása	477
A pialis artériák és parenchymalis arteriolák	500
Az agyi erek tulajdonságai és a BBB a vér-agy gát	502
Agyi erek kollateralisai, okai és működése: CPP, CBF, CVR	507
A Heubner-féle leptomeningealis anasztomózisok összekötik az agyi artériák perifériás ágait, és biztosítják a véráramlást a szomszédos területek perifériás részéhez	510
Arteria carotis interna (ICA) és art. carotis externa (ECA) kollateralis rendszere	512
Az ACI, ACE és vertebralis rendszer és a kollateralisai	515
Agyi vénák kollateralis keringése	517
Az emissariumok	521
A chronikus cerebrosplanialis vénás elégtelenség (CCSVI) Zamboni 2008	522
TÁRGYMUTATÓ, INDEX	524+

Előszó

Neurologia idegsebészeknek (és másoknak). Juhász Pál a 60-as 70-es években a „Klinikai neurologia alapjai” c. könyvében rajzoltuk a neuroanatomiai ábráit. Tovább érdekelték e szakmai szemléltető rajzok és mint idegsebész továbbra is fontosnak tartottam az agy lokalizációit és a grafikat is. A coronavirus-19 karantén idején szedtem össze ezt a kompendiumot, hogy az idegrendszer strukturáit és funkcióit ismételve tudtam megtalálni a röviden írott és a sok ábrát. A szövege legnagyobb részét Szirmai Imre és kollegái és társszerzői brilliáns Neurologia egyetemi tankönyve inspirált. Innen sok szöveget vettem át a Neurológia Digitális tankönyvtar. hu> tamop 425> 2011_0001_524-ból. A legszuggesztívebb ábrákat pedig a Google-ból szelektáltam, súlyoztam és rendszeriztem.

Pásztor Emil főnökünk az MTA rendes tagja, SOTE Professzora hangsúlyozta az eidetikus szó jelentését: vizuális képek rendkívül részletes és élénk felelevenítéséhez kapcsolódó ábrákkal. Kassák Lajos (1887-1967): "írta, hogy. aki lát, annak a képek talán még többet tudnak elmondani, mint a szavakba foglalt beszéd. Szent hitünk és érvek légiójával alátámasztott meggyőződésünk volt, hogy kultúrfejlődésünk vonala hirtelen kitérővel az akusztikai területről az optika területére kanyarodott."

Szakmai életemnek visualisan három harmada volt. Először a neuroanatomia, akkori kép nélküli tankönyveit memorizáltam, majd a 2. harmadban műtéti videofotoimat szerkesztettem ld Videotorium-Julow. Több mint 45 ezren nézték meg). A szavaknál fontosabb műtéti képeim egy másik világ tárult elém. Az utolsó harmadban a szakmai információt vázlatos képekkel fogtam össze, csináltam vagy mások munkáit válogattam és értékeltem. Dr. F. Orosz Sára (DLA, Vizuális kommunikátor) szerint „az emberi populáció döntő többsége, több mint 85 százaléka vizuális, minél többet foglalkozunk a vizuális terület megismerésével”.

Végül azoknak szeretném átadni akik kezdik a szakmát, ellenkezőleg még specializáltabbak egyes témákban de nem elég általánosak a neurologiában. A kórházi rohanó rutin műtétek, a commoció, a subduralis hematoma és discus hernia évei alatt elveszíti az idegrendszer szakmának pontosabb részleteit. A növekvő munkahelyi terhek, magánéleti problémák; örökösen alacsony havi átlagbér, a pecunialis munka mánia, vagy hogy valaki öregkora miatt képtelen abbahagyni a sebészetet, kiábrándultság és kiúttalanság, „burn-out szindróma vagy ”kiégés” és sajnos az alkohol- ezek miatt és ezek ellenére küldöm másoknak is e sorokat.

Bőséges sajtóhibákat, erratakat, javítandókat, hibajegyzékeket stb. kollegáim Dr Hável János, Dr Barkaszi Jerne, Dr.Nagy Zsófia javították. Baráti tiszteletemet és köszönetüket kérem.

Irodalom: Pásztor Emil Magyar Tudomány, 2003/2 Térábrázolás az agyi diagnosztikában és a művészetben. Magyar Tudomány, 2003/2

Dr. F. OROSZ SÁRA DLA Vizuális kommunikáció, esztétika

Gulyás Balázs - Roland, Per E. (1998): Visual Cortical Regions Involved in Stereovision. In: Gulyás Balázs - Ottoson, David - Roland, Per E. (eds) Functional Organisation of the Human Visual Cortex. Pergamon Press, Oxford

PS: 2021 decemberétől 2022 áprilisig átjavítottam a ”Központi idegrendszer neurologiája idegsebészeknek ...és másoknak” c. könyvét. A 4. és 5. covid hullámok miatt a János Kórház idegsebészetén még nyugodt munkára se hely se nyugalom nem maradt, így otthon „korigáltam egyes fejezeteket”. Számos új képet cseréltem és a szövegen is javítottam (fehérállomány, agyi erek és kollateralisok, agyidegek stb.).

Egy könyvet nem lehet befejezni, csak újra és újra javítani. Ezért igyekeztem.

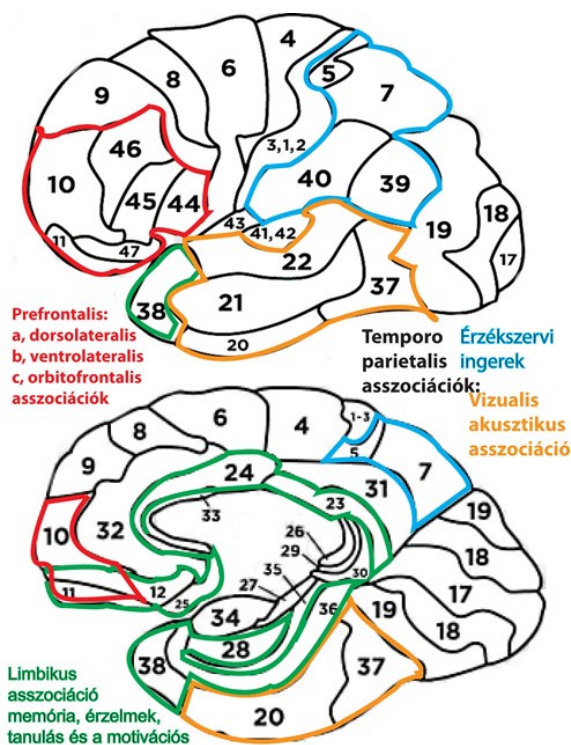
Budapest 2022. április. 28

Dr Julow Jenő Viktor
nyugdíjas osztályvezető főorvos
MTA doktora
Szent János Kórház Idegsebészeti Osztály

CORTEX

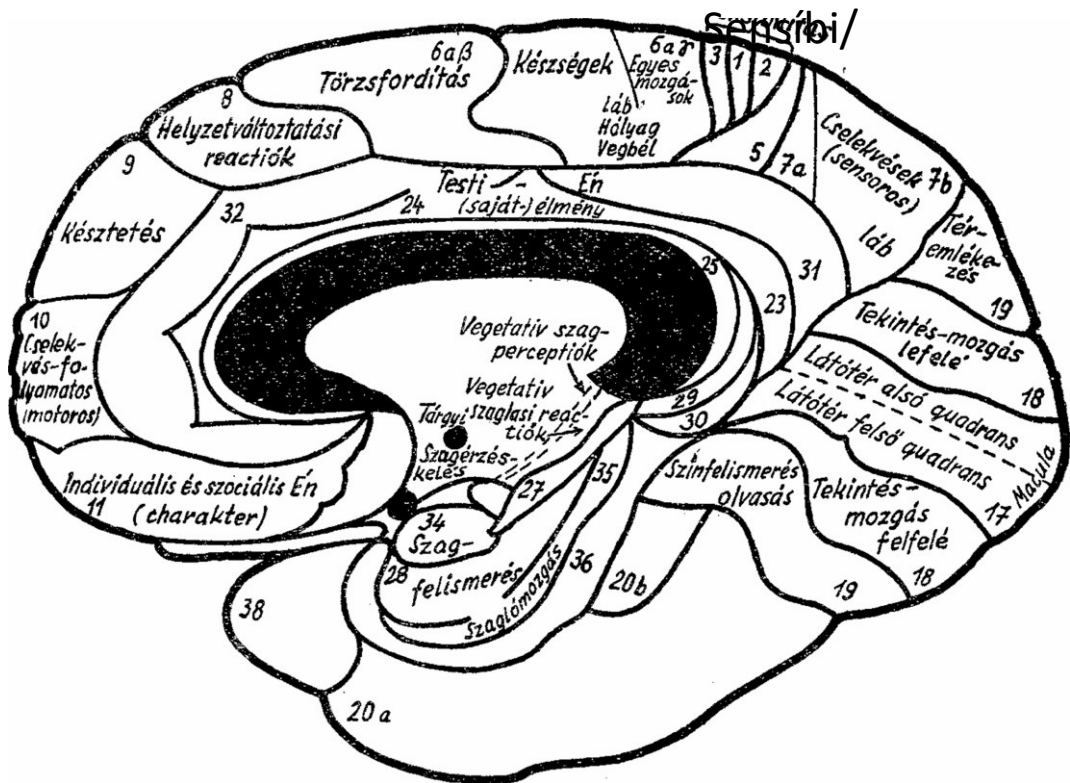
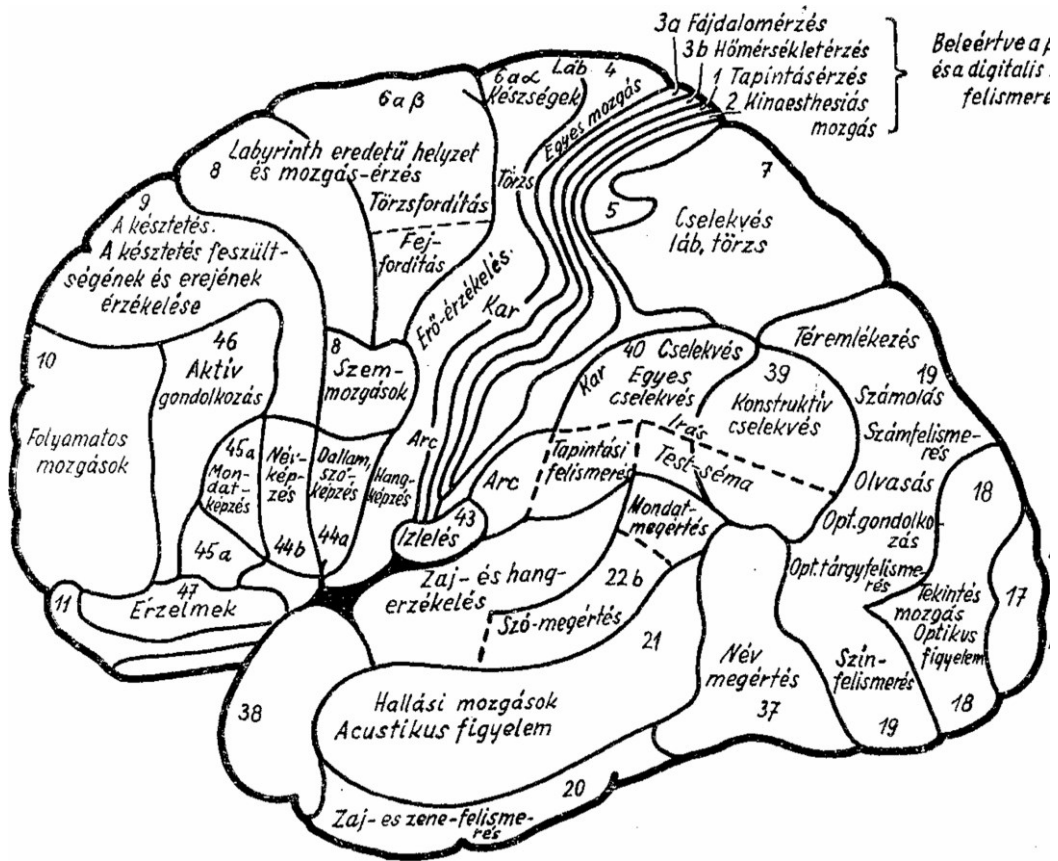
Számos kutató tűzte ki annak a megállapítását és ábrázolását, hogy melyik agykéregrészek mi a funkcionális kapcsolata. A cortex a sejtstrukturák különböző változata a Brodmann-féle kéreg mezők amely már 100 éves tudomány. Az agykéreg funkciói különbözőek pld. „szomatotopikus” (a motoros szabályozás és érzéseket és a diszkrimináció finomságával arányos tulajdonságokat) „retinotopikus” a látással kapcsolatos zónák, a „tonotopikusak” a hallással kapcsolatos zónák.

Az „asszociációs kéregmezőket”, melyek az emberi agykéreg közel 90%-át képezik, korábban „néma” területeknek hívták, mert ingerlésükkel sem érző, sem motoros jelenségeket nem lehetett kiváltani. Három asszociációs régiót különböztetünk meg, úm. a praefrontalis, a temporo-parieto-occipitalis és a limbicus régiót. Ezek a magasrendű idegi működések székhelyei, úm.: a mozgás tervezése és indítása, a percepció (Az "észlelés", mint elnevezés egy latin szóból, a *perceptio*, vagy *percipio* szóból ered, melynek jelentése befogadás; összegyűjtés; birtokba vétel akciója; ésszel, elmével való felfogás. Az ember érzékszervei a szem, a fül, az orr, a nyelv és a bőr), az érzékszervi ingerületek fogalmi meghatározása és kapcsolataik kiértékelése, a komplex cselekvés, a memória, a beszéd, az érzelmek és a viselkedés.



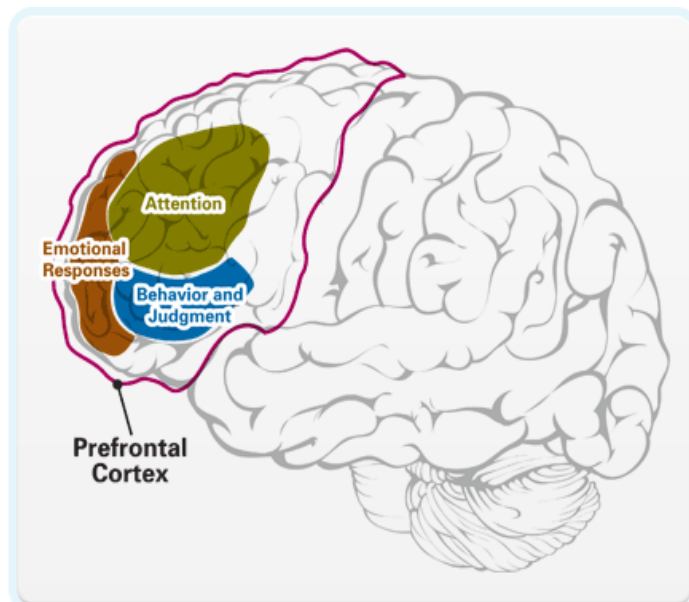
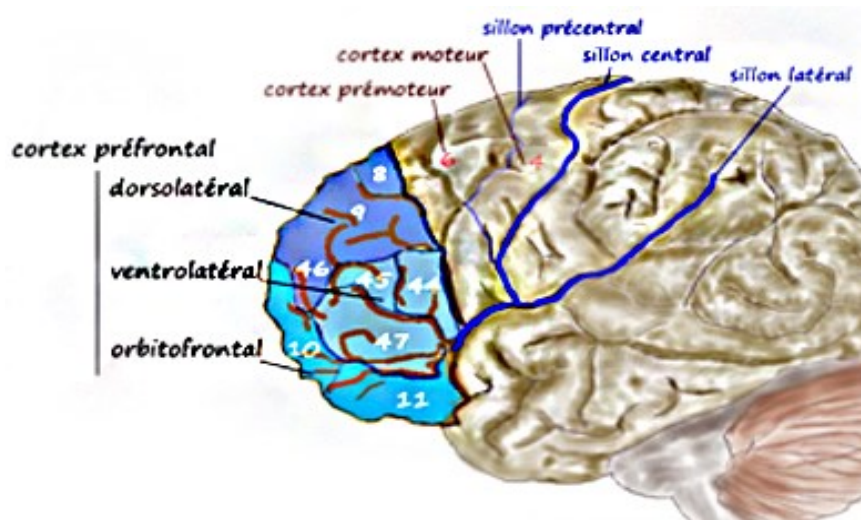
Az agyban, a kisagyban, az agytörzsben kéreg alatti magvak funkciói specifikus érző pld. látás, hallás stb., mozgató funkciók pld somatomotoros koordináció és integratív funkciók: pld. alvás, ébrenlét, circadián ciklus, emociók, adictio stb. ismertek.

A megmérhetetlen hatalmas információból rövidíteni próbáltam az idegrendszer különböző részeinek működését, tevékenységét. Lásd a következő **Kleist sémát**.



A FRONTALIS LEBENY

Prefrontalis cortex



Working memory: rövid távú memória+tárolt információk

Attention: figyelem! ébredés!

Behavior: viselkedés (behavior)+bírálat (judgement), azaz döntéshozatali funkció

Motiváció: célok megvalósítására irányuló törekvés

Executio: célirányos kivitelezés

Kapcsolódási pont

- **Prefrontális kéreg ventromediális területe** (döntéshozó áramkör)
- Sérülése érintetlenül hagyja:
 - érzékelő képességet
 - beszédképességet
 - intelligenciát
- A **legegyszerűbb döntések** meghozatala is problémássá válik a számukra.
 - Elhibázott döntéseket hoznak
 - Lényegtelen dolgok miatt izgulnak
 - Az események érzelmi átélésének képességét is elveszítik



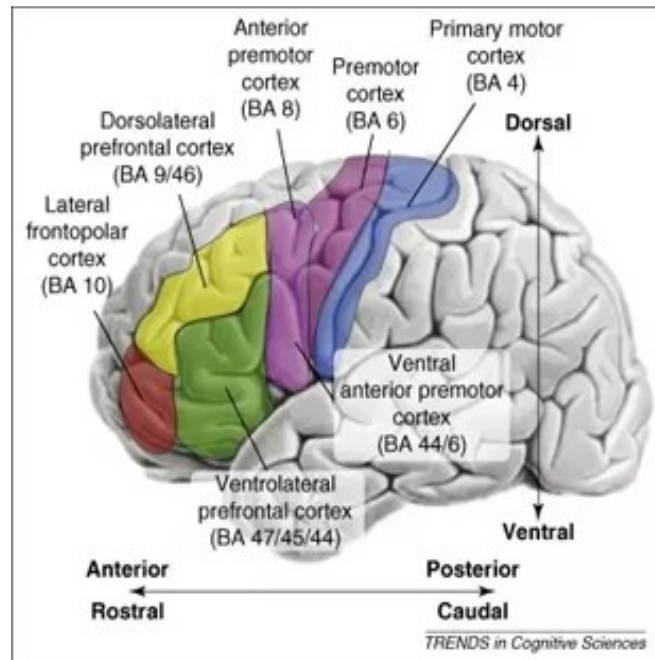
A **dorsolateralis prefrontalis** kéreg a BA8, BA9, BA10 és BA46. A **dorsolateralis prefrontalis** kéreg BA8-at tartalmaz, beleértve az elülső szemmezőket. [10. oldal]

A **ventrolateralis prefrontalis** kéreg a BA45, BA47 és BA44 területekből áll. [5. oldal] A **ventrolateralis prefrontalis** kéreg BA45-et tartalmaz, amely Broca területének része. Egyes kutatók a BA44-et is tartalmazzák Broca területének másik részén.

A **mediális prefrontalis** kéreg (mPFC) BA12, BA25 és az elülső cingularis kéregből áll: BA32, BA33, BA24.

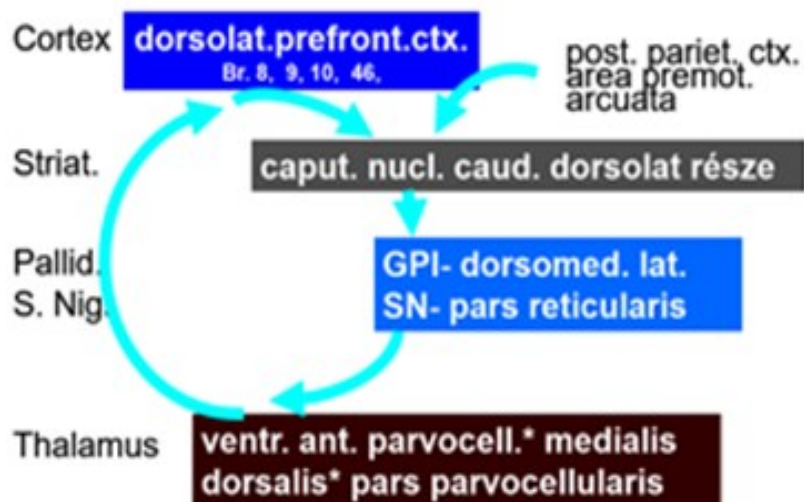
A **ventrális prefrontalis** kéreg a BA 11, BA13 és BA14 területekből áll. [1] (Lásd még az **orbitofrontalis** kéreg BA 10, 11, 12, 13, 47 meghatározását.

Ez az agyrégió részt vett a komplex kognitív viselkedés, a személyiség kifejezésének, a döntéshozatalban, a társadalmi viselkedés moderálásában, valamint a beszéd és a nyelv bizonyos aspektusainak modellezésében. A prefrontalis mező az egyén személyiségének kialakításában játszik szerepet. A sok forrásból származó, és ide beérkező információ eredményeként ez a terület az emberek mélyebb érzéseinek szabályozásához járul hozzá. Az egyének kezdeményező- és ítélőképességére is hatása van.



DORSOLATERALIS PREFRONTALIS CORTEX DLPFC, DL-PFC Brodman. 8, 9, 10, 46

Dorsolateralis, prefrontalis kör



A DLPFC cortex főbb funkciói:

Az „organizátor” a szemmozgást, mozgástervezést, valamint a munkamemória működését szabályozza. Ide tartozik a Br8, 9, 46 és a Br10 egy része. A dorsolateralis praefrontalis kör elsősorban az exekutív funkciókat (tervkészítés, hipotézisalkotás, munkamemória, feladattanulás) szervezi, befolyásolja a beszédet és impulzust ad a felidézéshez.

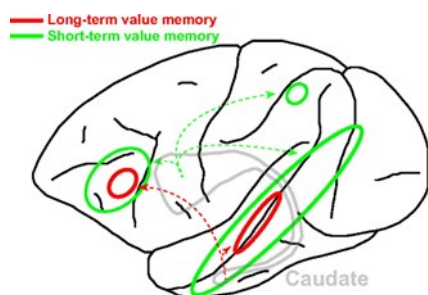
Attencion., figyelő aktivitás, éberség odafigyelő aktivitás. Spontán (akaratlan) figyelem: tudatos jelenlétként vagy *éber figyelemként (éberség) „mindfulness”*:

Egzekució latinul: Executio, Egzekutív funkció: célirányú kivitelezés, organizátor, célkitűzés, tervekészítés, végrehajtás célirányos kivitelezés, munkamemória szervezése, konstruktív képesség, felidézés, emlékezés. **Tervezés** a tevékenységek megvalósításához, szükséges a kívánt cél megszervezéséhez. A tapasztalatok ismétlődő vonásaiból szabályokat alkot, hogy ezek alapján a legmegfelelőbb viselkedést kiválaszthassa. (döntéshozatali funkció). Célirányos magatartás, absztrakció. Szervezi, befolyásolja a beszédet és impulzust ad a felidézéshez.

Munkamemória „working memory” tárolt információk+ rövid távú memória.

(néhány másodperc vagy perc) tartja meg, illetve az információt manipulálja **feladatok megoldása** gondolkodás, események megítélése, figyelem összpontosítása. Hypothesis alkotás. Önéletrajzi adatok előhívása. Funkciói erősen DOPAMIN függőek.

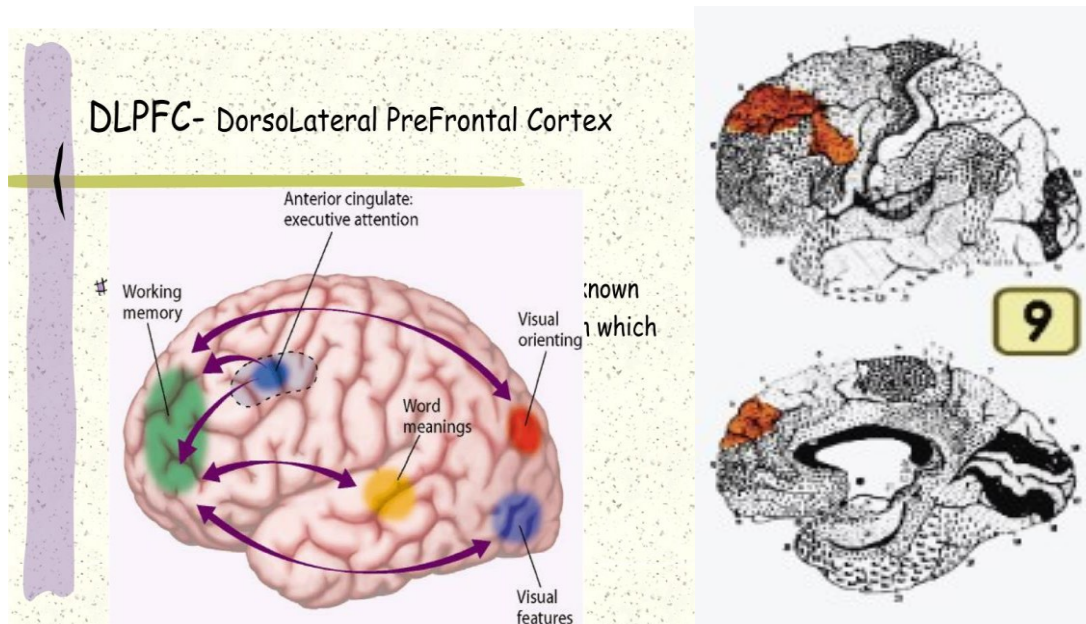
Kogníció, kognitív folyamatok "a tudás és a megértés gondolkodáson, tapasztalaton és érzékeken keresztül történő elsajátításának mentális tevékenysége vagy folyamata". Magában foglalja a szellemi funkciók és folyamatok sok aspektusát, például *az érzékelést, figyelmet, a tudás, a memória és a munkamemória kialakítását, az ítéletet és az értékelést, az érvelést és a " számítást "*, a problémamegoldást és a döntéshozatalt, a nyelv megértését és előállítását. A kognitív folyamatok a meglévő ismereteket használják, és új ismereteket generálnak.



A hippocampus (232 o.) deklaratív vagy explicit tanulás során kívül egy másik memória típus a fronto-striatalis cortexben működik. Ez a procedurális (gyakorlati) vagy implicit (közvetett) memória „tudatos tanulás nélküli emlékezés” ”long term memory” amely nem verbális, hanem mozdulatokkal összehangolt tudás pl. cipőfűzés, biciklizés, keréparózás stb.

A kogníció: a megismerés, tudás, megértés 6 fajtája

<i>Emlékezés</i>	<i>Megértés Figyelem</i>	<i>Használat</i>	<i>Elemzés</i>	<i>Elbírálás, kiértékelés</i>	<i>Létrehozás, alkotás</i>
Felidézés Felismerés Érzékelés Észlelés	Értelmezés példázás, illusztrál osztályoz Összegez Következtetés, bizonyítás Összehasonlít Indokol, megmagyaráz	Megvalósítás Teljesítés, kivitelezés	Különböztetés Szervezés Tulajdonítás, hivatalossá tesz	Ellenőrzés, átvizsgálás, Bírák, kritizálás	Alkotás, fejlesztés Tervezés Létrehozás, bemutatás



VENTROLATERALIS PREFRONTALIS CORTEX, (VLPFC) Brodman 47 és 44, 45-ös régió

A VLPFC cortex főbb funkciói:

A jobb VLPFC cortex **aktív a motoros gátlás során**. Döntéshozó szerepet játszik, vagyis amikor egy személy sétál és hirtelen megáll, a VLPFC aktiválódik, hogy **megállítsa vagy felülbírálja a kéreg motoros aktivitását**

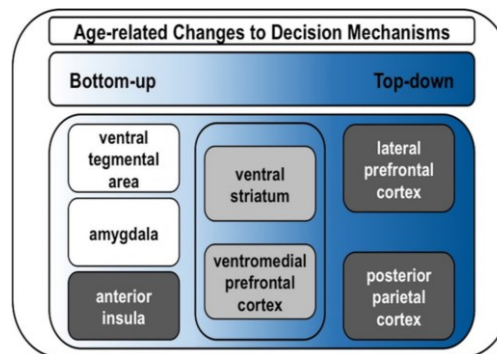
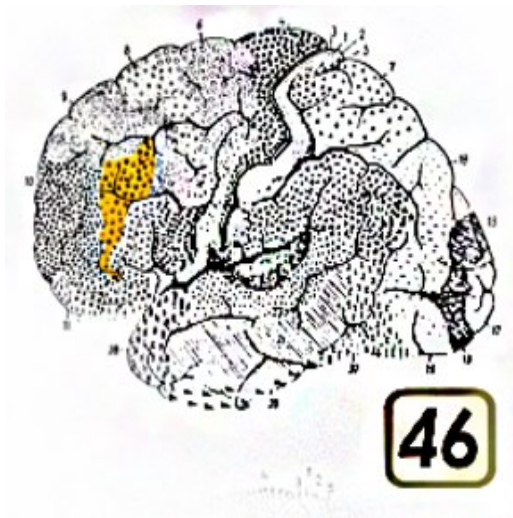
Alapfunkciója **a viselkedés (Behavior) és magatartás (Judgement): ítélet, bírálat, „megállítás”**.

A rövid távú memóriáért felel. **Értékeli az újonnan érkező információkat, felülírja az automatikus válaszokat, verbális folyékonyságot, hibák észlelését, hallás-szóbeli figyelmet, mások viselkedéséből azok szándékaira irányuló következtetések levonása a térbeli képektől, induktív érvelés, szándék hozzárendelése, folyamatos figyelem a halló ingerek sorozatának számolásában.**

A jobb VLPFC kritikus szerepet játszik **a mozgások gátlásában**, a válaszok leállítása vagy felülbírálása során. A jobb VLPFC **az ember járásakor, és hirtelen megállásakor** amikor aktiválódik a motoros gátlás során, akkor **megállítja vagy felülbírálja** a kéreg motoros aktivitását. A jobb hátsó VLPFC (BA 44) aktív a cselekvési tervek felfrissítése során. A jobb középső VLPFC (BA 45) reagál a döntés bizonytalanságára. (feltehetően jobbkezes személyeknél)

A jobb féltekén részt vesz a szándék hozzárendelésében, a *gondolkodásban, munkamemória, térbeli memória, felismerésben, felidézés, mások érzelmeinek felismerése, tervezés, számítás, szagok szemantikus és érzékeléses feldolgozása, vallásosság, és figyelem a pozitív érzelmekre.*

A bal féltekén található terület legalább részben felelős az ***empátiáért (együtt képesség, amivel egy másik ember vagy élőlény lelkiállapotába tudjuk helyezni magunkat), idiómákért (mint átvitt értelmű állandósult szókapcsolat*** pld: megéri a pénzét (ravasz, talpra esett ?), kemény dió (nehéz feladat), vagy kifejezés vagy mint nyelvjárás mint a nyelvnél tágabb fogalom, ***kellemes és kellemetlen érzelmi jelek feldolgozásáért, önkritikájáért és a negatív érzelmekre irányuló figyelméért.***



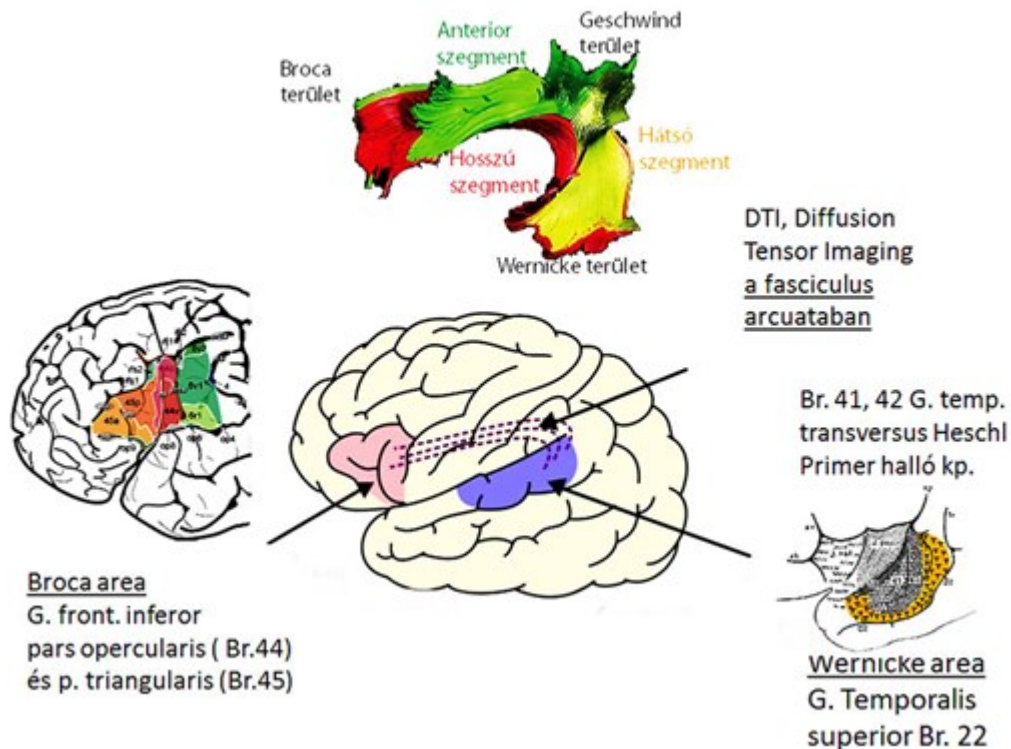
VENTROLATERALIS PREFRONTALIS CORTEX.

VLVFC része a BROCA area ! Br. 44, OPERCULARIS és Br.45

GYRUS TRIANGULARIS és Br.47 PARS ORBITALIS és FRONTALIS OPERCULUM

Beszédkor, a szavak jelentését hordozó idegrendszeri jelek a Wernicke-területről a fasciculus arcuatus kötegen keresztül a **Broca-területre (Brodman 44, pars opercularis és Br. 45, pars triangularis)** továbbítódnak, ahol a modell a *morfémák tárhelyét*, illetve a szavak artikulációjának reprezentációját feltételezi. A beszédhez tartozó instrukciók innen a motoros kéregbe, *az arcizmokat beidegző területekre*

kerülnek, majd továbbítódnak a motoros neuronoknak, melyek az arcizmok mozgásáért felelősek.



Az anterior területek (Broca-terület, Brodmann area 44, 45, G. front. inf. pars opercularis et triangularis) és (bazális ganglionok).

A beszédképesség a tisztán artikulált, értelmesen tagolt és árnyaltan kifejező szóbeli megnyilatkozás.

A motoros afáziában a beszédképességek érintettek; mások beszédének megértése és a nyelvi emlékezet közepesen zavart, ami félreértésekhez vezet. *Nem fluens afázia. Ragok, névelő, kötőszó nélkül. Elakadások vannak.*

Az anterior afázia egyik legkifejezettebb tünete **az agrammatizmus, a nyelvtani elemek hibás használata**. A rendhagyó alakok képzésében mutattak nehézségeket igék múlt idejű formáinak létrehozásánál.

Az anterior afázia kialakulása főként az elülső területek (Broca-terület és szomszédos területei, bazális ganglionok) sérüléséből adódik. Az afázia oka ezen felül lehet a szubkortikális struktúrák bal féltekében észlelhető mélyszöveti sérülése, melyben a thalamus, a capsula interna és externa, valamint a nucleus caudatus is érintett lehet.

BRODMANN area, a BA45 pontos szerepe a szintaktikai feladatokban (a mondatalkotások jelentéstana) továbbra is ellentmondásos. Néhány kutató szerint a szerepe a szemantikai visszakeresés vagy a szemantikai munkamemória folyamatainak fenntartása lenne. E nézet szerint a BA44 és a BA45 együttesen irányítaná a szemantikai információk visszanyerését, és az egyes helyzetekre vonatkozó kritérium szempontjából értékelné a visszanyert

információkat.

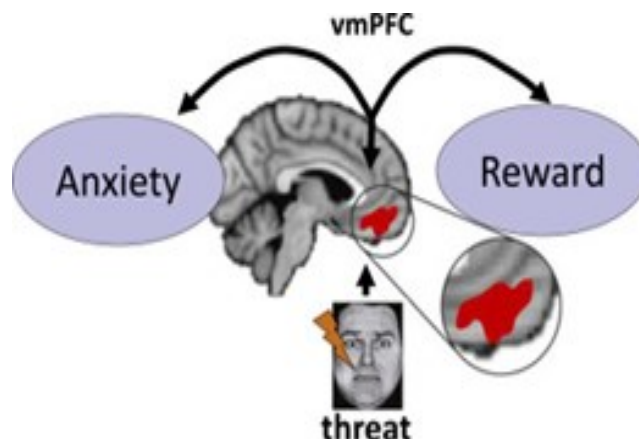
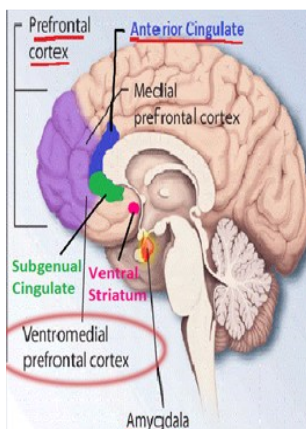
DORSOMED. PREFRONT. REGIO, DM-PFC, Br. 10-14, 25, 32

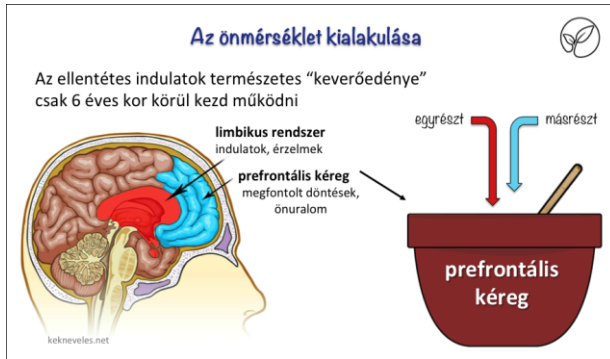
DORSOMEDIAL PREFRONTAL CORTEX, mPFC a Brodmann 10, 11, 12, 13, 14 és 25.

A társas érzelmek, mentalizációja és a self. Részt vesz a kockázat (ami bizonyosan bekövetkezik, vagy biztosan nem következik be.ill. a negatív hatással fenyegető események (lehetséges következmények) bekövetkeztének esélye) és a félelem kezelésében, mivel ez kritikus jelentőségű az amygdala aktivitásának szabályozásában. Szerepet játszik az érzelmi reakciók gátlásában, valamint a döntéshozatal és az önellenőrzés folyamatában is. A morál (erkölcsi elvárás, erkölcsös viselkedés, tisztesség; csapatszellem) kognitív értékelésében is részt vesz.

Különösen az érzelmi válaszok közötti asszociációk tanulása serdülőkorban és fiatal felnőtt korban alakulnak ki, támogatva az érzelmi szabályozást az amygdala révén, ami a kortizolszint csökkenésével jár. (Szociális asszociáció döntéshozatala) jobban aktiválódik mint a subfrontalis orbitalis cortexben). Felidézi a legjobb eseményeket vagy érzelmi reakciókat az adott eseményekre, egy adott helyen és időben. Ezeknek a korai fejlődés során bekövetkező lelki sérülése antiszociális viselkedést és erkölcsi károsodást okozhat. A későbbi életvitel súlyosabb következményi lesznek az előző emlékek miatt. A szorongás és más hangulati rendellenességek kórélettani szempontjából is központi jelentőségűnek tekintik pld. a szégyen és a bűntudat miatt. Más betegekben indulat szabályozási kontroll zavart és csökkent frusztráció tűrést okoz. A poszttraumás stressz rendellenességei (PTSD) következményei is ismertek. A "szomatikus markerek" olyan érzelmek a testben, amelyek vegetatív és érzelmekkel társulnak, mint például a gyors pulzus és szorongás, vagy émelygés és undor. A szomatikus marker hipotézist alkalmazták a kockázatos viselkedés, például a kockázatos szexuális viselkedés és a kábítószer-függőség megértésére. A ventromedialis prefrontalis cortex elváltozások szintén a nemek közötti specifikus társadalmi útmutatások feldolgozásának hiányával társultak.

PS: A szociális fóbia (más néven társas fóbia; szociális szorongásos zavar) egy inadekvát félelmet, szorongást érez, társas helyzetekben vagy nyilvános szereplés alatt.

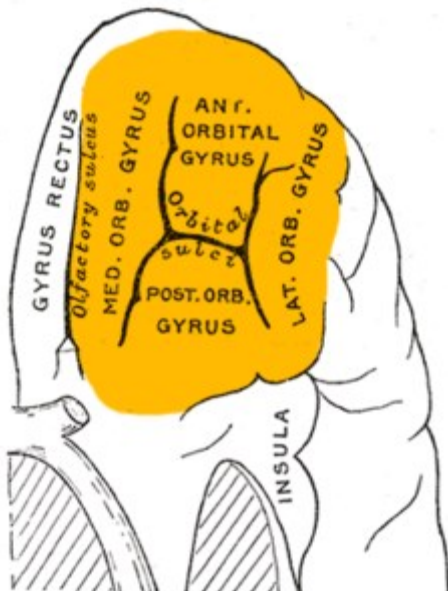




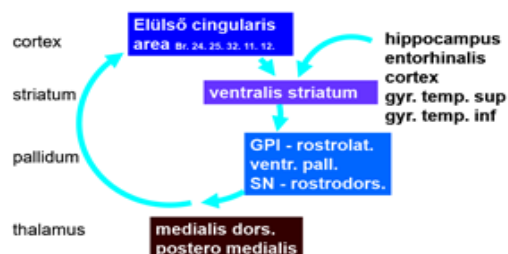
Reward: jutalom.
Threat: fenyegetés
Anxiety: szorongás

Orbitofrontalis cortex (OFC) Br. 10, 11, 12, 13, 47

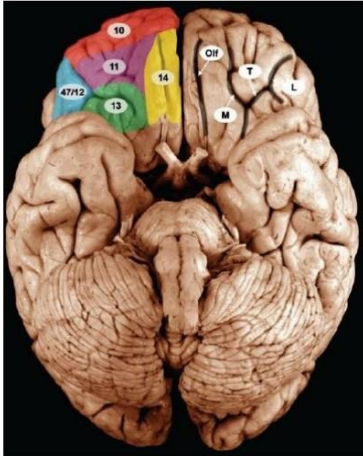
Az OFC cortex főbb funkciói: *A döntések meghozatalát úgy végzi, hogy összehasonlítja az egyes opciók relatív előnyeit. Az alapérzelmek, limbikus területek szabályozása (lateralis rész). AZ OFC a döntésekben, úgy hozza meg, hogy összehasonlítja a relatív értéket több lehetőség között annak eldöntésére, hogy melyik a jobb. (jutalom és büntetés) Továbbá szerepet játszik az érzelmekben, kifejezésében és regulálásban, mivel az OFC össze van kötve a limbikus rendszerrel és az amygdalával. Az OFC kifejezetten részt vesz az érzelmekkel kapcsolatos testi változások modulálásában (pl. ideges érzés a gyomorban és fokozott izzadság, ami szorongással jár). Példaként a szerencsejátékos a szerencsejáték-feladatok során kockázatos döntéseket hoz, és mégsem mutatja a szorongás jeleit, például a bőrellenállással mérve más néven galvános bőrreakciónak is hívják (GBR),*



(Elülső) cingularis kör

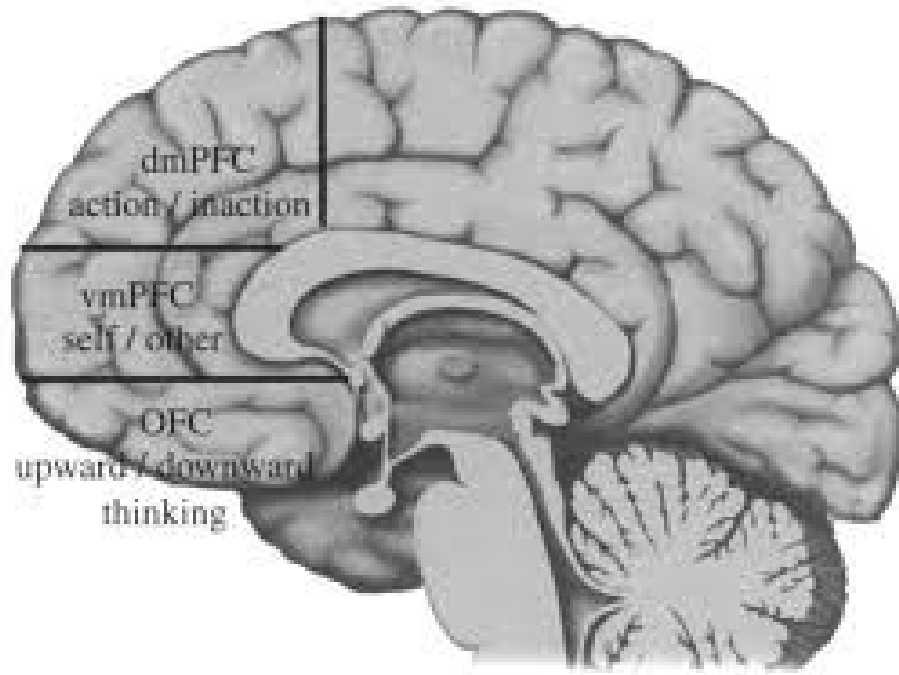


•Structural Anatomy of the OFC



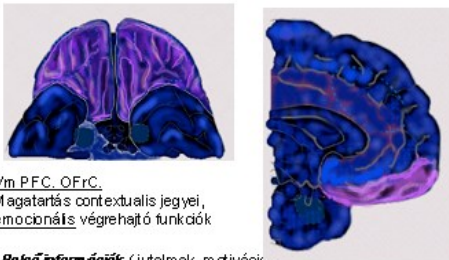
- Part of the PFC and occupies the ventral region of the frontal lobe
- The OFC integrates sensory and other sources of information to calculate a reward.
- It contributes to person's decision making
- Has 5 architectonic sub-regions
 - 47/12, 10, 11, 13, and 14
 - The 47/12 region receives highly processed visual and auditory information.
 - The 13 region acts as a bridge between the lateral and medial layers of the brain. Primary olfactory and gustatory cortex project to this region.
 - The 11 region is involved in planning, reasoning, and decision making.

Az orbitofrontális kortex (OFC) integratív funkciója **a megerősítéses tanulási** döntéshozatalban. Fontos szereplője az adott ingerre adott válasz kikorábbi válaszok eredményeként létrejött és rögzült jutalmazási válaszok felidézése révén. Az anterior cinguláris kortex (ACC) a cselekvésválasztás fontos szereplője a korábbi művelethez kapcsolódó jutalom-történet rögzítése révén. A „**dopamin jutalom becslési hiba**” hipotézis értelmében a modell-független megerősítéses tanulás neurobiológiai szubsztrátuma a fázisos dopamin felszabadulás. (Az **irisin** - agyi eredetű neurotrofikus faktor (brain-derived neurotrophic factor BDNF) tengely olyan molekuláris útvonal, amely **a megerősítéses tanulást** az affektív viselkedésekhez kapcsolhatja, mivel egyfelől szerepet játszhat a megerősítéses tanulásban (tekintettel szabályozó funkciójára azon struktúrákban, melyek a megerősítéses tanulásra jellemző kontextuális kereteket hozták létre), másfelől befolyásolhatja a hangulati életet (ahogy azt pl. a depresszió neurotrófiás elmélete is felveti) **Érzelmeket és jutalmat** át a szomatikus markerek révén. Szomatikus markerekkel mérhetők az átélt érzelmek. Különösen az OFC fontosnak tűnik a cselekmény **várható jutalmainak / büntetéseinek** jelzésében, figyelembe véve a helyzet konkrét részleteit. Ennek során az agy képes összehasonlítani a **várható jutalmat / büntetést** a jutalom / büntetés tényleges teljesítésével, így az OFC kritikussá válik az adaptív tanulás szempontjából.



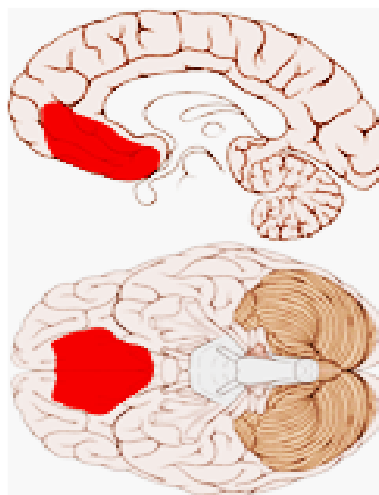
Az **orbitofrontális kéreg** eltérési szerepet játszik a **személyiségzavarban**, határeseti/borderline betegségben. *skizofréniában major depresszióban, bipolaris spektrum zavarban, (bipolar disorder (BD)) – úgy is ismert, mint mániás depresszió (manic depression (MD) rögeszmés-kényszeres személyiségzavarban (Obsessive-compulsive personality disorder- OCPD), függőségben, (addiction) narcistikus, (narcistic personality disorder NPD), poszt-traumás stressz rendellenességben (post traumatic stress disorder, PTSD és pánikbetegségben (panic anxiety). Az orbitofrontális kortex lezióinak a betegekről kimutatták, hogy a szerencsejáték betegséget (gambling disorder) például hamis pénz megszerzésénél stb.*

Ventromediális, orbitalis prefront. régió

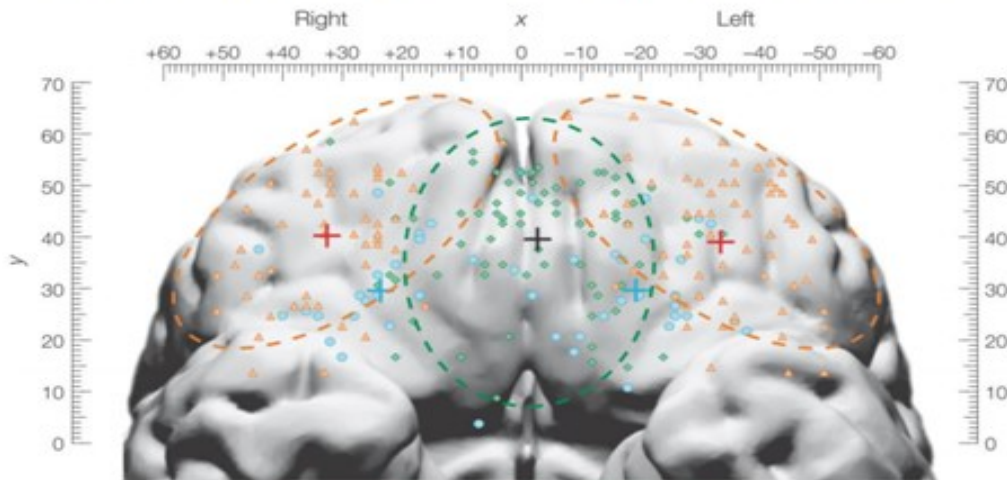


vm PFC, OFC.
Magatartás contextualis jegyei,
emocionális végrehajtó funkciók

Belső információk (jutalmak, motiváció...
affektusok) szervezése („Motivátor”)



Az orbitofrontalis cortex funkcionális szerveződése



Jutalomérték monitorozás és tanulás
 Viselkedést módosító büntetések
 Motiváció-független reprezentációk

Absztraktság posterior-anterior tengely mentén (élelem → pénz)

Az orbitofrontalis-ventromedialis kéreg és a fehérállomány sérülésének tünete *viselkedésváltozás és moria*. A gátlások elvesznek, a beteg a szociális normákat megsérti. A betegek asszociációi fellazultak, *szexuális vonatkozásokban gátolatlanok, illetlenek, viccmondási kényszer (Witzelsucht)* jelentkezhet. Az affektivitás kettőssége gyakori, a betegek néha gyermekien befolyásolhatók, *felületesek, paranoid magatartás észlelhető frusztráció tűrésük csökkenésekor*. Gyakori a rövid távú emlékezés zavara. A konstruktív képesség zavara a komplex vizuális feladatok (pl. ábrák felfogása és rajzolása emlékezetből) megoldásának nehézségében nyilvánul meg.

Az OFC részt vesz a kockázat és a félelem kezelésében, mivel ez kritikus jelentőségű az emberek amygdala aktivitásának szabályozásában. Szerepet játszik az érzelmi reakciók gátlásában, valamint **a döntéshozatal és az önellenőrzés** folyamatában is. A **morál** kognitív értékelésében is részt vesz.

döntések, *ironia, sarcasmus*, (humort és gúnyt ötvöző csipkelődés, kesernyés, maró gúny, a beszélő szándéka szerinti értelme ellentétes; a szarkazmus pedig azt, hogy a beszélő szándéka valakinek vagy valaminek a gúnyolása, vicctől, humortól mentesen. Irónia szarkazmus nélkül éppúgy lehetséges), megtévesztés? (deception), (*hamisság cselekedete*, szándékos károkozás lelki vagy anyagi javakban), *skepticismus* (hitetlenkedés, kételkedés), *hit* (belief) (*kijelentések, elméletek olyan elfogadását (vagy tagadását)* jelenti, melyek közvetlen és azonnali igazolása semmilyen módon, *hit a kereszténységben stb*). Emocio, serotonin), (felindulás, meghatódottság, erős érzelem), (*Nemek közötti specifikus társadalmi jelzések? ld szocialis agy (gender specific social cues) cocain abusus*

Betegségek: frontotemporalis demencia (FTD), posttraumás stress disorder (PTSD)

Ennek a régióknak a megváltozott funkcionális integritása konkrétan összefügghet a jutalom észlelésével, kábítószer abúzzal és dependenciával.

Premotoros cortex, Br.6a, 6b

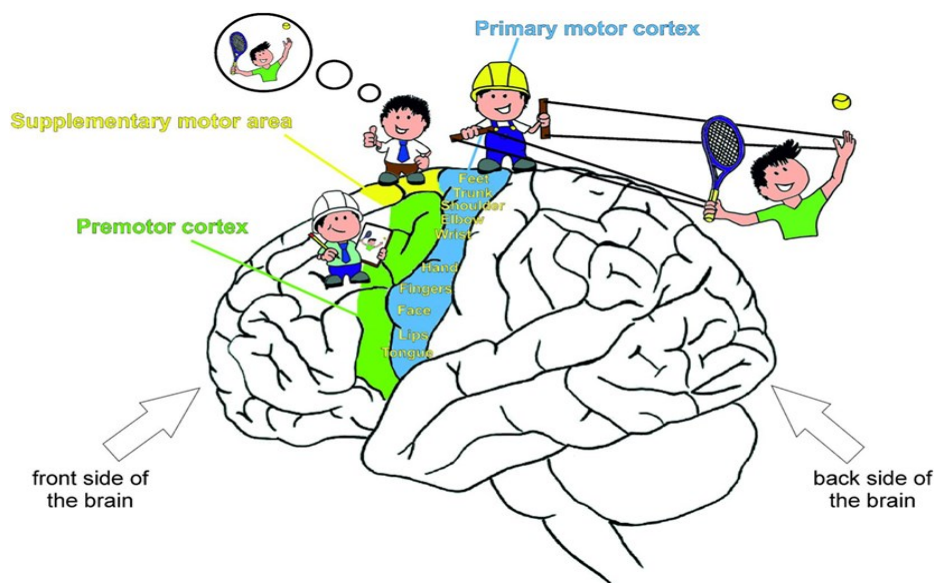
A premotoros cortex főbb funkciói:

A *mozgásvezérlésben* részt vevő törzs és proximális vázizmok agyterületek.

A premotoros kéreg és a supplementer motorterület elsősorban **a mozgások tervezésében és koordinálásában**, mozgásparancsok küldése a nagy leszálló mozgató pályákon. Az elsődleges motoros kéreg parancsokat küld az izmoknak mozgások végrehajtására. A supplementer cortexben az elsődleges motoros kéreg különböző izmait, immitálják (utánoz)

A premotoros cortexhez rendelt funkciók közé tartozik: Subst. nigra →Thalamus ventralis anterior (VA)→prefrontalis cortex?

A substantia nigra pars reticularis rostjaiból és a pallido-thalamicus rostjai a GPI rostjaitól elkülönítve (→ansa lenticularis→fasciculus lenticularis Forel H2→fasciculus thalamicus Forel H1) a thalamus VA ventralis anterior ventralis anterior caudalis (VAc) ventralis és anterior medialis (VAm) magjaiból a premotoros cortexbe (PrmC) mennek.

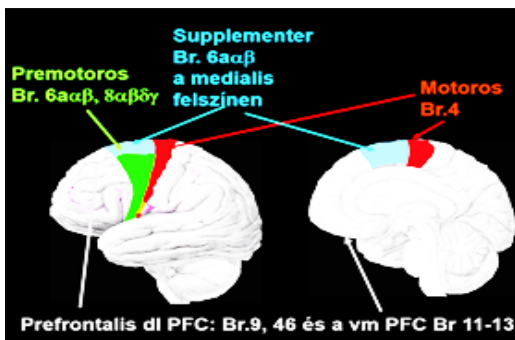
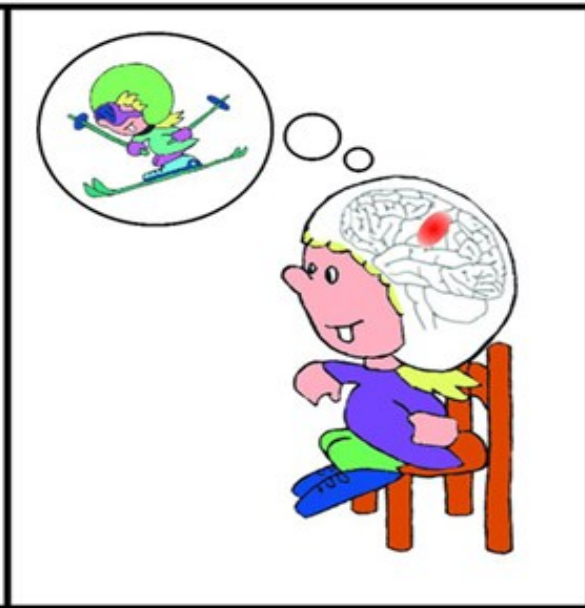


Ha olyan mozgást hajt végre, mint a sélés (bal oldali kép), akkor **az elsődleges motorkéreg** (az agyban megjelölt piros kör) **ugyanúgy aktiválódik, mint a mozgás képe** (jobb kép).

Performance of skiing movements



Imagery of skiing movements



A premotoros kéreg funkciói változatosak és nem teljesen tisztázottak. (! Közvetlenül a gerincvelőbe efferens pályát képez ????) és ezért szerepet játszhat a viselkedés közvetlen ellenőrzésében, a test törzsizmaival (posturalis) szervezésével. Szerepet játszhat *a mozgás tervezésében, a mozgás térbeli irányításában, a mozgás szenzoros irányításában, mások cselekedeteinek megértésében és az elvont szabályok alkalmazásában a meghatározott feladatok elvégzéséhez*. Az premotoros kéreg különféle alrégiói eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek, és feltehetően különféle funkciókat töltenek be. A premotoros kéregben generált idegjelek sokkal összetettebb mozgási mintákat hoznak létre, mint az elsődleges motoros kéregben generált diszkrét minták.

A jobboldali képen a **premotoros cortex funkciói** láthatók:

1. a motoros kéréget előkészíti, tervezi a mozgás végrehajtását.
2. spec. mozgások előkészítése és a végrehajtásukhoz szükséges **posturalis tartás (törzs) beállítása** (járás-, tartás- és egyensúlyzavarok, kyphosis, posturalis (hanyag tartás). Inkább

suplementer cortex feladata ??

3. mozgás programok kiválasztása; **globális** mozgás instrukciók, **több ízület együttes mozdítása**; végtagok proximális mozgásainak és együtt mozgásának kontrollja.
4. **vizuális és akusztikus ingereket összehangolja a mozgással. (visual-motoros...)**
5. Funkciójának kiesése esetén **kinetikus apraxia** egy végtagra, vagy annak egy részére vonatkozó mozgászavar
6. Részt vesz **az izomtonus szabályozásában (cortico-reticularis leszálló pálya)**
7. A végtagok **proximális izom csoportjai és együttmozgásuk kontrollja**.
8. Ha a végtag ereje megtartott, de nem lehetségesek finom mozgások, oka a praemotoros kéreg károsodása

A praemotoros kéreg mind a laterális, mind a medialis területeket szorosan bevonja egy adott mozgás vagy mozgássorozat kiválasztásába a lehetséges mozgások repertoárából. A területek funkciója és az adott mozgásmintázat kiválasztása a belső és külső ingerek összegzése alapján történik.

Br 6b: **dysarthria, centralis VII, XII paresis, hemiplegia előbb diaschisis majd Wernicke Mann tartás**

Perszeveráció, kényszeres mozgásismétlés (iteráció). Kézmozgás ataxia a fronto-ponto-cerebellaris kör megszakadása miatt

Frontal eye fields (FEF) regio, Br. 8

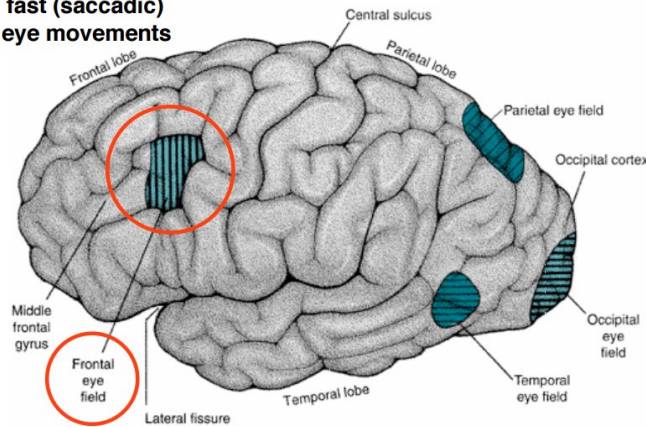
A szakkádus szemmozgások gyakori és gyors, ugráló szemmozgások közben nincs információ felvétel (látás). pl. teniszlabda, állatok küzdelme

Az FEF felelős a **szakkádus (fűrésző ?) szemmozgásokért** a látótér megértése és tudatosítása céljából, valamint a fűrésző szemmozgásért, hogy a látótér **átkerüljön az egyik tárgyról a másikba**. A szakkádus az emberi szervezet leggyorsabb mozgásai. A maximum sebesség, amire a szem képes egy szakkád során eléri az *1000°/másodpercet is majmoknál míg embernél 360°/sec*. Szemünk érzékelése csak a fixáció alatt történik. A szem ezzel a mozgással hozza a tárgy képét a retina perifériájáról (ahol gyenge az éleslátás) a foveára (ahol a legélesebben látunk).

A FEF közvetetten kommunikál az együttes kétoldali extraokuláris izmokkal a Br 8, nucl. interst. Cajal, paramedian pontine retikuláris képződményen keresztül. A conjugált szemmozgás, a szemek együttes eltérítését eredményezi.

(A lassú, folyamatosan kereső szem mozgató rendszer központja a Br. 17, 18 A mozgó tárgy képe > retina (ggl) > n.II>Br. 17 + 18> POTM pályarendszer > III, IV, VI agyidegek)

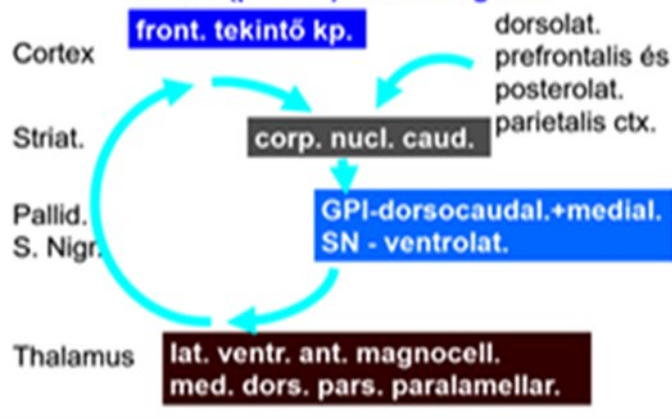
Voluntary fast (saccadic) horizontal eye movements



Young, Young, and Tolbert Fig. 10-4A

Oculomotoros funkciók

Követő (pursuit) szemmozgások



Supplementer motoros cortex, Kiegészítő motoros terület (SMA), Br. 6a, $\alpha\beta$

Az SMA cortex főbb funkciói:

Az embereknél a testtérkép nem látható. Az SMA-ban lévő neuronok közvetlenül a gerincvelőhöz kapcsolódnak, és szerepet játszhatnak a mozgás közvetlen irányításában. Az SMA-hoz rendelt lehetséges funkciók közé tartozik: Striatum, Globus pall. int. → Thalamus nucl. ventrolateralis oralis (VLo) → supplementer cortex

1. Aktiválja a mozgás tervezését, a mozgás és a beszéd indítását, előkészíti a mozgásmintákat.
2. a **testtartás posturalis stabilizálása** állás vagy séta közben. Ez időbeli művelet sorozatok összehangolása.
3. a test mindkét oldalának összehangolása, kétirányú koordinálás például a bimanualis művelet során és kontrollálja a **tapintás segítségével végzett explorációs kézmozgásokat**. nem pedig az érzékszervi események által kiváltott mozgások (tanult mozgások engrammjai?), valamint a mozgások sorozatainak ellenőrzése, és a belső generáció

kezdeményezése az inger által vezérelt mozgás helyett. pld. a tapintás segítségével.

4. Gátolja a tükörmozgást, és szervezi a végtagok egymástól eltérő szekvenciájú mozgását.

5. Szabályozza az izomtonust (rubrospinalis pálya segítségével).

6. Kontrollálja mind a proximális, mind a distális végtagmozgások beidegzését.

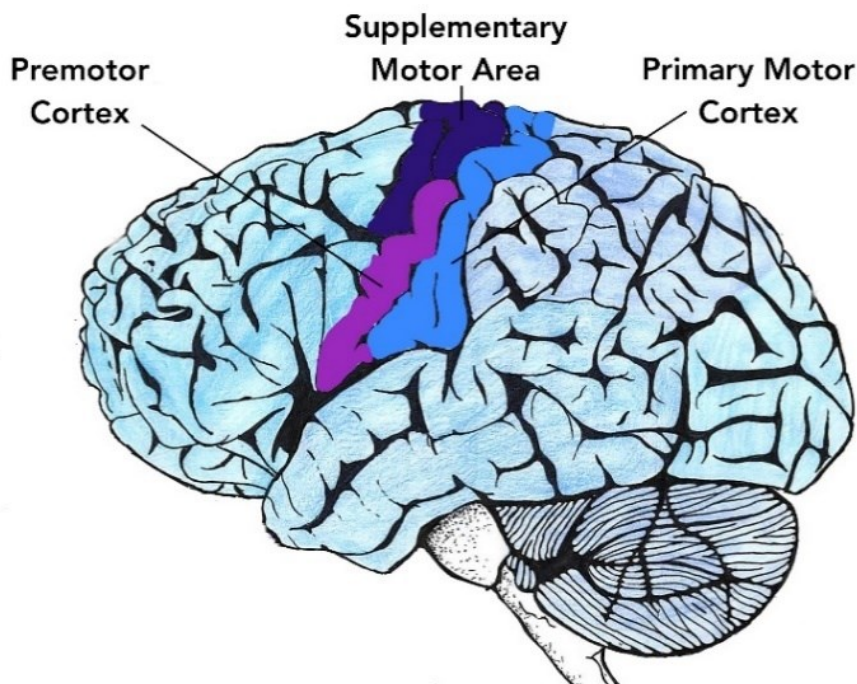
7. Sérülése spastikus paresis, hypometria, járási apraxia, ataxia, fogóreflex, kényszerfogás és kétoldali lesiokor az akinetikus mutizmus. (striatum, thalamus kör miatt).

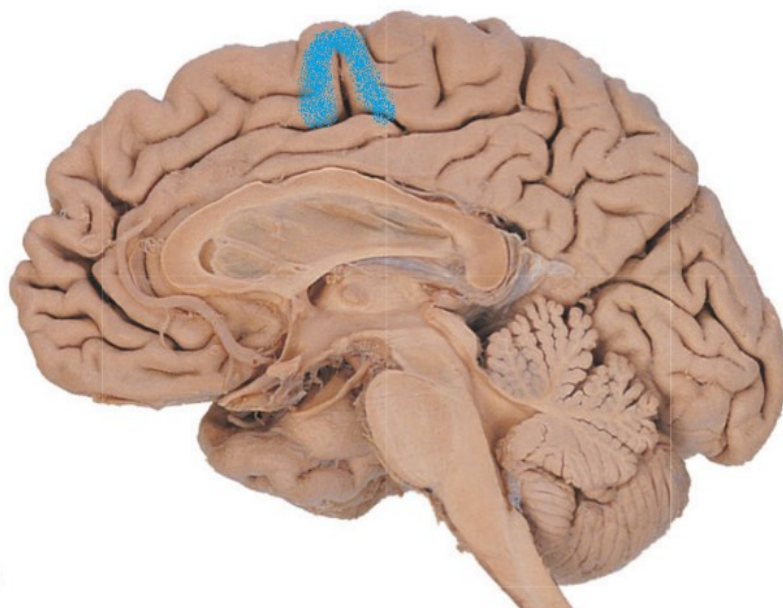
A kiegészítő motoros terület (SMA) a felső frontális gyrus hátsó harmadát foglalja el, és felelős az **ellentétes végtagok komplex mozgásának megtervezéséért, de az ipsilaterális finomabb mozgások tervezéséért**. A teljes „SMA-szindróma” beszédleállás, **kontralaterális gyengeség, majdnem teljes gyógyulás hetekben vagy hónapokban**. Az SMA-t érintő daganatok esetében a funkcionális MRI azt mutatja, hogy az emelkedett kontralaterális aktivitás kompenzálja az **ipsilaterális SMA aktivitást**. Az SMA-ban végzett rezekció után a motoros hiányt tovább kompenzálja a kontralaterális SMA és a premotoros kéreg. Általában javul a láb gyengesége, amelyet a kar, majd a beszéd követ. Vannak olyan betegek, akik akár 6 hónapos súlyos beszédzavarról számoltak be, majd visszatértek a szinte normál beszédhez.

Akinesia, mutizmus, transcorticalis motoros aphasia, pseudokatatonia, astasia (állászavar), abasia (járásképtelenség), ideatoros vagy tagkinetikus apraxia, liberációs reflexek (szopó, bulldog, utánnyúlás, Gegenhalten, palmomentalis, támasztási reflexek), Tourette szindrómában, Parkinson kór és a Huntington choreajátszanak szerepet.

Kétoldali lesio: akinesia, figyelemzavar, fogóreflex, kényszerfogás, tagkinetikus apraxia

Kétoldali sérülés akinesia, figyelemzavar, fogóreflex, kényszerfogás.

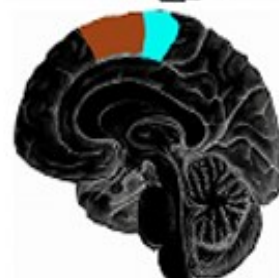
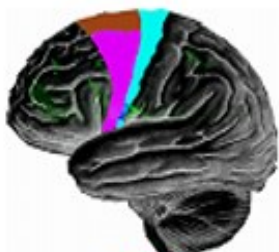




A

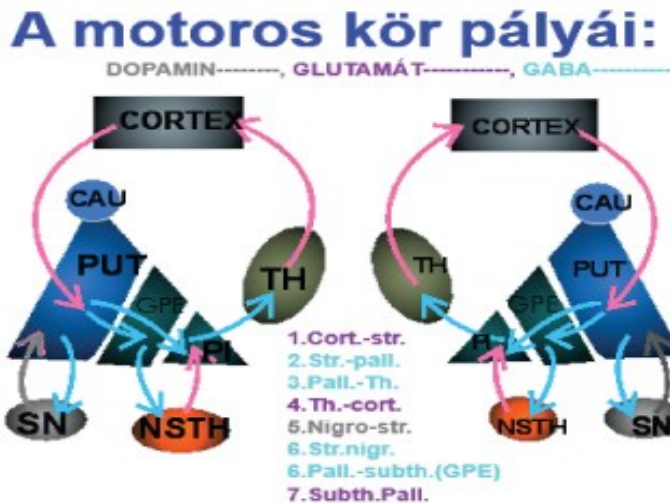
Supplementer cortex:

Br.6a med.felszine • 1. komplex mozgás sorozatok



- és kisebb terjedelmű mozgások programjának engrammái;
- 2. mozgások tervezése és előkészítése;
- 3. disztális végtagizmok beidegzése;
- 4. tactilis ingerek segítségével végzett kézmozgások ellenőrzése;
- 5. beszéd indítás;
- 6. izomtónus szabályozása

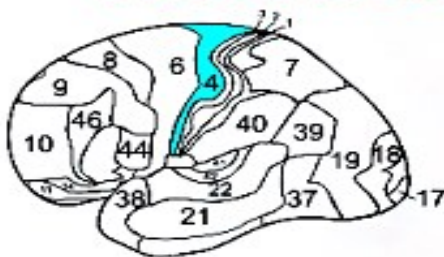
Primer motoros cortex, Br. 4, PMC, GMC



A PMC cortex főbb funkciói:

A **finom** mozgásokban résztvevő distális izmok synergiás működését biztosítja, nem individuális izmok központja, hanem mozgásmintákat tárol. Meghatározza az **izmok** aktiválásának időbeli folyamatát. Informálja a motoros és érző rendszereket a mozgásról

Primer motoros cortex

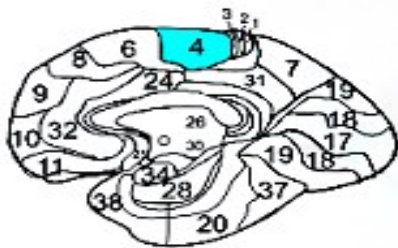


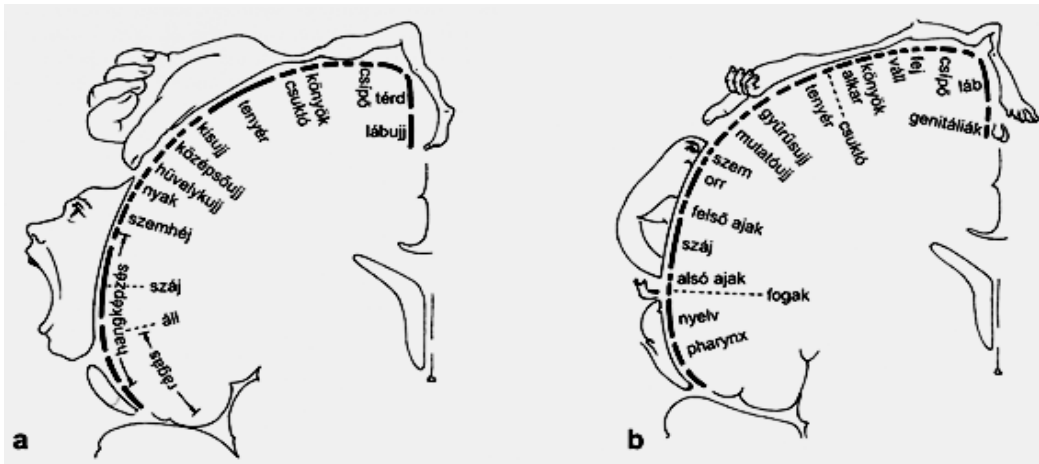
•1. Mozgásmintákat tárol-területe a gyakorlással változik

•2. Finom mozgásokban résztvevő distális izmok synergiás működését biztosítja.

•3. Meghatározza az izmok aktiválásának időbeli folyamatát.

•4. Informálja a motoros rendszer egyéb szerkezeit a tervezett mozgásokról.



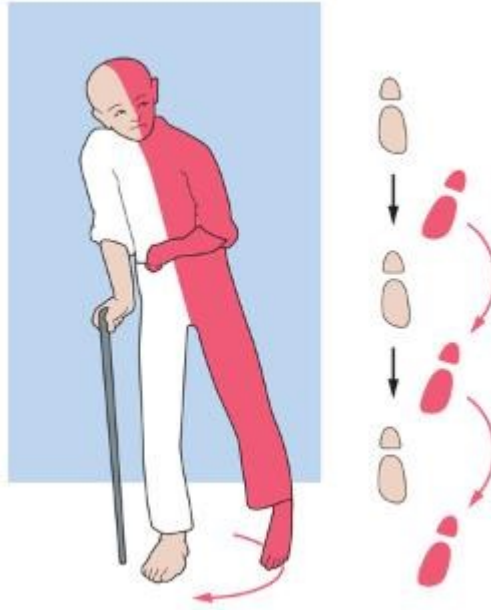


mozgásparancsok küldése a nagy leszálló mozgatópályákon

Az elsődleges motoros kéregben a test különböző részeinek szomatotopikus ábrázolása látható a homunculusban. A mozgásparancsok küldése a nagy leszálló mozgatópályákon Az akaratlagos mozgás alapelemei a következők: (1) a **tanult mozgás engramjainak aktiválása a praefrontalis szupplementer és a parietalis kéregben;** (2) a mozgás tervezése során a mozgásminta és az aktuális környezeti ingerek illesztése (3) **a mozgás indítása az agykéreg specifikus régiói és a velük összeköttetésben álló striato-thalamo-corticalis és cerebellaris körök működésének eredménye;** (4) a synergiák működtetése, amely nemcsak a cselekvő izmokra, hanem a testtartásra, az antagonisták szabályozására is kiterjed; (5) a mozgás végrehajtása; (6) a mozgás proprioceptív kontrollja; (7) a mozgás módosítása annak kivitele során; (8) a mozgás vizuális és taktilis követése és végül (9) a mozgás megállítása.ros homunculusnak nevezett elrendezésben.

Károsodás: A lábszár és lábfej kétoldali beidegzésű, a felső végtag csak az ellenoldali GCP-ből kap innervációt. Ezért a **csípő és comb később járni képes** Wernicke-Mann tartásban. Kétoldali beidegzést kapnak az intercostalis és légzési izmok is, ezért centralis bénulásnál a mellkasi légzés nem károsodik.

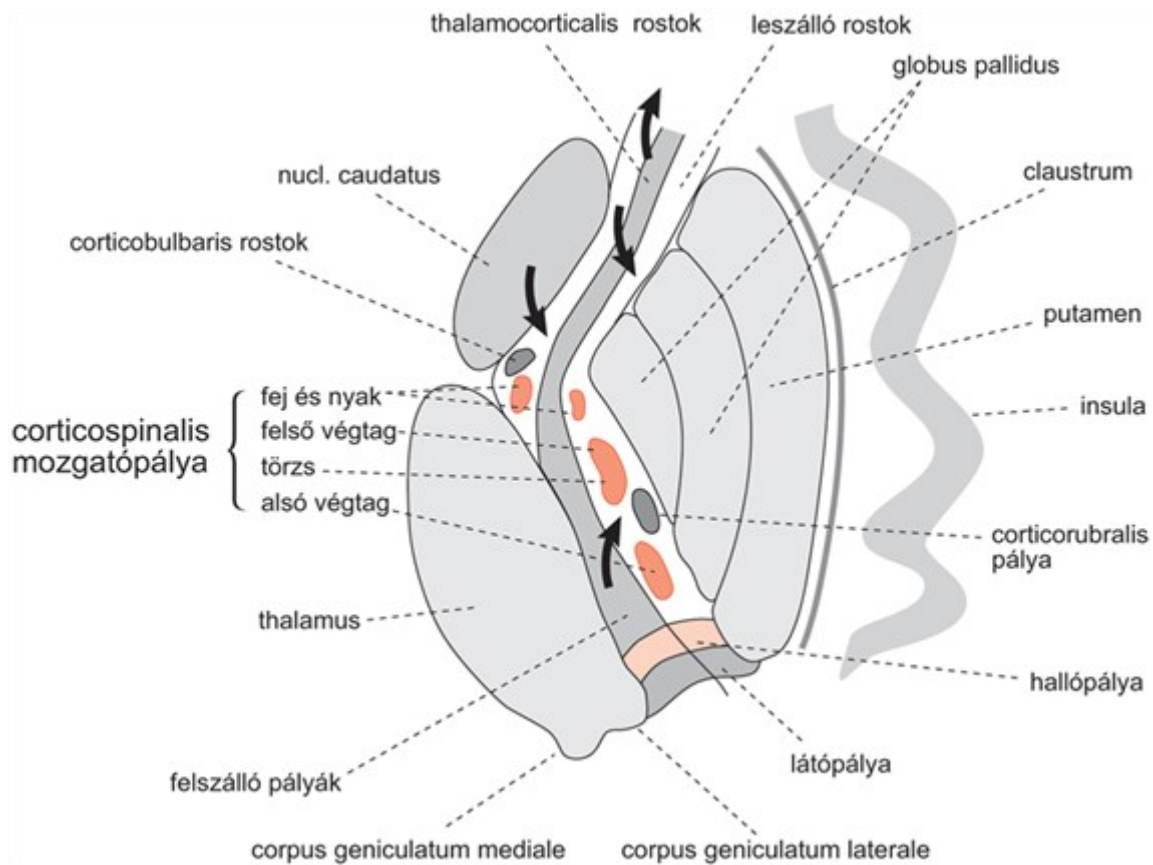
(Predilekciós vagy más néven Wernicke-Mann tónuselozslás, vagy spaszticitás alatt az azonos oldali felső végtag flexiós, valamint az alsó végtag extenziós tónusfokozódását értjük (kiterjedtebb corticalis károsodás esetén alakult ki, amikor a primer mozgatókéreg mellett a premotoros kéreg és a szupplementer motoros area is károsodik.



Az ACM ischemiás lesiója faciobrachialis paresist, az ACA a féltekék medialis felszínén alsóvégtagi túlsúlyú paresist okoz.

Epilepsia: motoros Jackson roham, és adversiv roham ld. Az arcról nem a nyak és a vállizmokra, hanem az újjakra, a kézen az arcra terjed (Penfield homunculus)

A topográfiai viszonyok a mozgatókéreg sérülése után a gyógyulás menetét is meghatározzák. A bulbaris és vázizmokat beidegző motoneuronok a gyrus praecentralison (premotoros?) kívül a sensomotoros areák nagy területén oszlanak el. Klinikai tapasztalat, hogy centrális bénulásnál **a váll, a kar és az alsó végtagok mozgása előbb tér vissza, mint a kézujjaké.** A bénulások eloszlását az is befolyásolja, hogy a praemotoros mezőből származó reticulospinalis rendszer az axiális és proximalis izmokat beidegző spinalis motoneuronokon végződik, és a rostok kb. 50%-a kereszteződés nélkül ipsilateralisan száll le. Ezzel magyarázható, hogy a motoros mezőket együttesen érintő károsodás után, a diaschisis elmúltával, a vállöv-, törzs- és csípőizmok mozgása rendeződik először, és hogy primitív axiális együttmozgások a végtagok törzsközeli izomcsoportjaiban még kiterjedt féltekei károsodások után is megmaradnak.

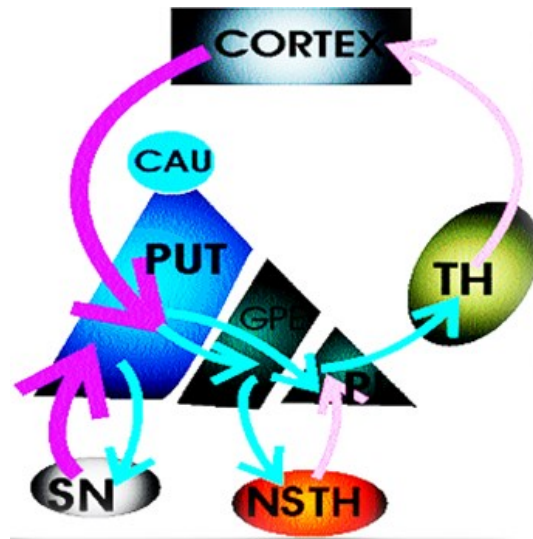


A capsula hátsó szárában lévő laesiók súlyos, maradandó bénulásokat okoznak (Fries) A capsula interna laesiók prognózisa rosszabb, mint a corona radiatában lévő azonos nagyságú laesióké. Ha a corticospinalis pálya a pedunculusban és a hídban sérül, a mozgások nem javulnak.

Ha a primer motoros mező a praemotoros és a supplementer motoros areával együtt sérül, vagy az innen induló axonok lefutásuk során bárhol a spinalis motoneuronokig károsodnak, akkor spasztikus bénulás alakul ki. A praemotoros mező izolált károsodásánál a proximalis izmok (vállöv) gyengesége észlelhető a kar- és kézimozgások flexiós eloszlású spasztikus tónusfokozódásával. Ezzel szemben a primer motoros kéreg (Br4) körülírt laesiója flaccid paresist okoz, hasonlóan a pedunculus cerebri és a nyúltvelői pyramis igen ritka, izolált sérüléséhez.

A corticobulbaris pálya: A corticobulbaris pálya a leszálló corticospinalis pályáról leválva az agytörzsben a mozgató működésű agyidegek (V., VII., IX., X., XI., XII.) magjain végződik. A horizontális tekintés pályája a Br8 areából ered (tr. cortico-ponto-mesencephalicus), a capsula interna hátsó szárában a többi pyramisrost előtt fut a szemmozgató agyidegek (III., IV., VI.) magjaihoz – helyesebben – az agytörzsi tekintési centrumhoz

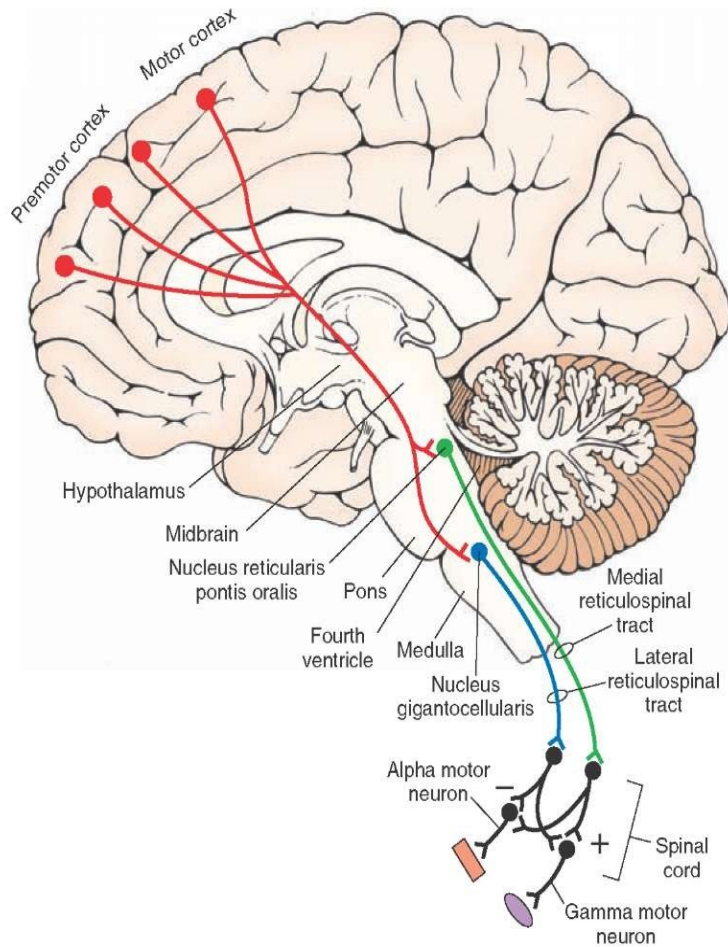
Striatum kör.



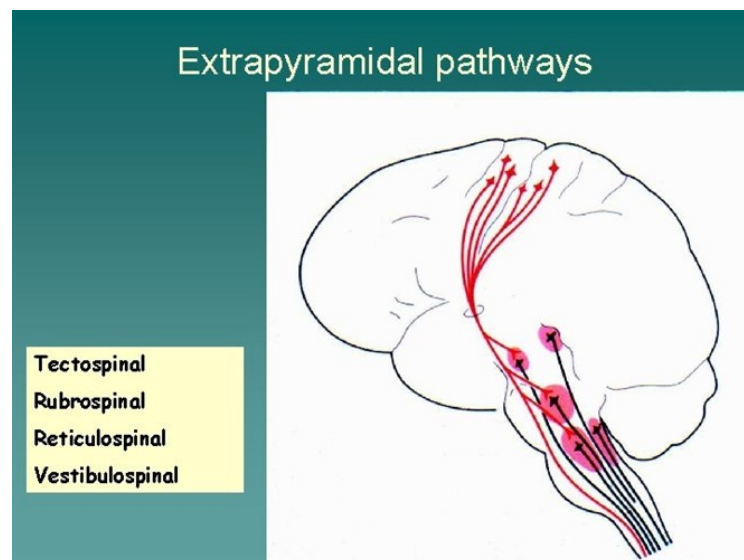
Az agytörzs hatása a mozgásszabályozásra

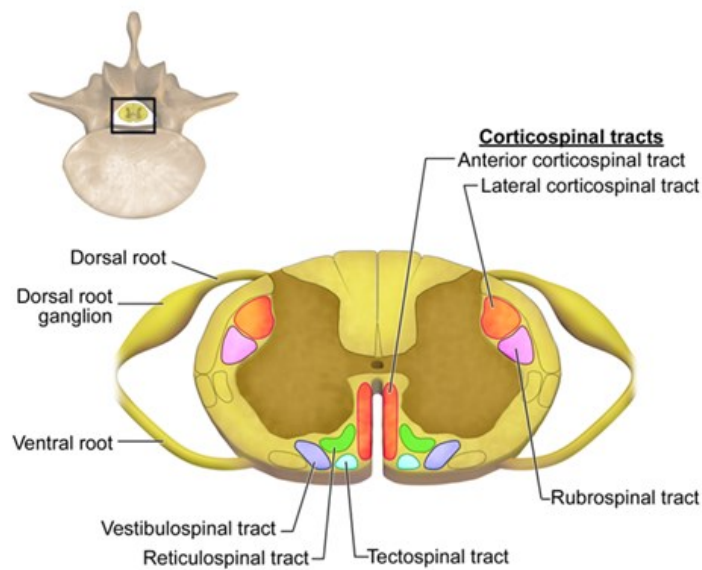
a) A **tractus vestibulospinalis lateralis** a **nucl. vestibularis lateralisból (Deiters)** a pons és medulla határán ered, és a gerincvelő elülső kötegében száll le A pálya elsősorban az extensor motoneuronokat aktiválja, és egyidejűleg polysynapticusan gátolja a flexorok motoneuronjait. A rendszer deafferentációját követő nyak-, végtag- és törzsizomzat-extenziót a γ -motoneuronok működésének felszabadulásával magyarázzák

c) **Corticoreticularis és reticulospinalis pálya: a szupplemter motoros mezőkből induló rostok egy része a híd és a nyúltvelő formáció reticularisának medialis részéhez halad (corticoreticularis pálya). Átkapcsolás után innen indulnak a ventromedialis és dorsolateralis reticulospinalis pályák, amelyek a gerincvelői α - és γ -motoneuronokon kapcsolnak át, így képesek aktiválást vagy gátlást előidézni. A reticulospinalis pálya újabb adatok szerint legalább négy leszálló gátló rendszerből áll. Mindegyik a medialis pontomedullaris formatio reticularisból ered, magában foglalja a ventralis és dorsalis köteget és két gátló pályát, amelyek a noradrenerg locus coeruleusból és a szerotoninerg dorsalis raphe magokból erednek. Mivel a dorsolateralis reticulospinalis pálya rendszerint a pyramispályával együtt sérül, a bénult végtagok **spasticus tónusfokozódása** alakul ki.**



d) A **tr. tectospinalis**, a **tr. rubrospinalisszal** együtt a gerincvelőben interneuronokon végződnek, a látórendszert kötik össze posturalis szabályozással, befolyásolják a mozgó tárgyak fixálásához szükséges fejtartást, az izomtónust és az egyensúlyt.



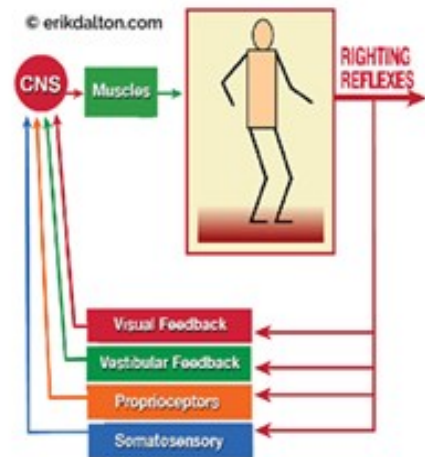
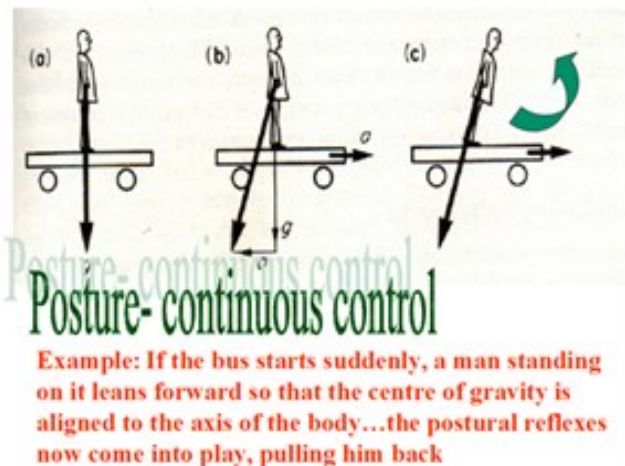


Descending (*Motor*) Tracts in the Spinal Cord

A testtartás és az agytörzs szabályozása.

A nomenklátúra tisztázatlan. A magyar irodalom a righting (correctness = igazítás, exactness = pontosság) reflexet beállítónak, a statikus tartási vagy posturalis (posture = tartás) reflexnek mondja. A korrekciós (righting) beállító és tartási (statikus/posturalis) reflexek szerkezetei az agytörzsben találhatóak.

A korrekciós (righting) beállító és tartási (statikus/posturalis) reflexek szerkezetei az agytörzsben találhatóak. A beállító reflexek biztosítják, hogy külső ingerek vagy akaratlagos mozgás hatására a testtartás változása ellenére a fej a mozgásindítás előtti pozícióba kerüljön. A tartási/statikus reflexek (úm. a tónusos nyaki reflex, a vestibularis labirintusreflexek, a keresztezett extensor reflex, a támasztási reakciók) feladata a testtartás megőrzése, amíg a taktilis, labirint- és proprioceptív ingerek fennállnak. Az opticus beállító reflex kivételével, amelynek szervezésében a látókéregnek van legnagyobb szerepe, a beállító és tartási reflexeket az agytörzsi pályák irányítják.

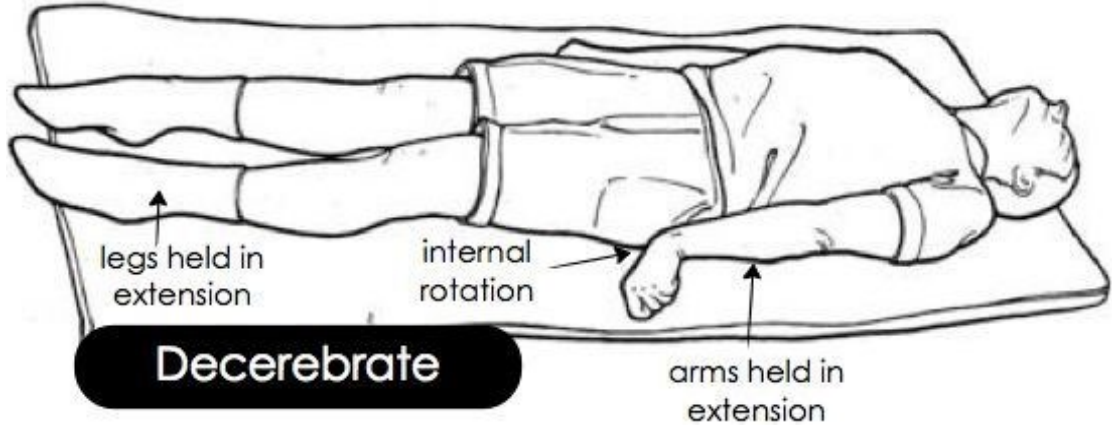
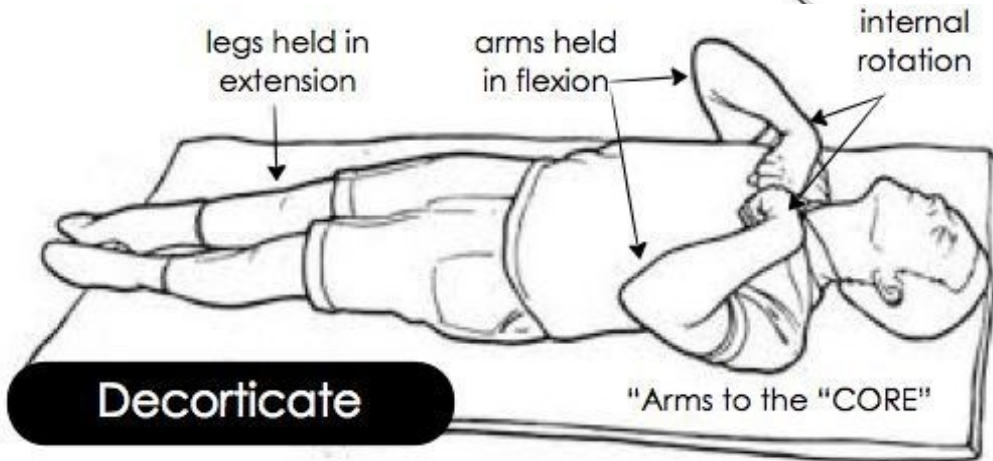
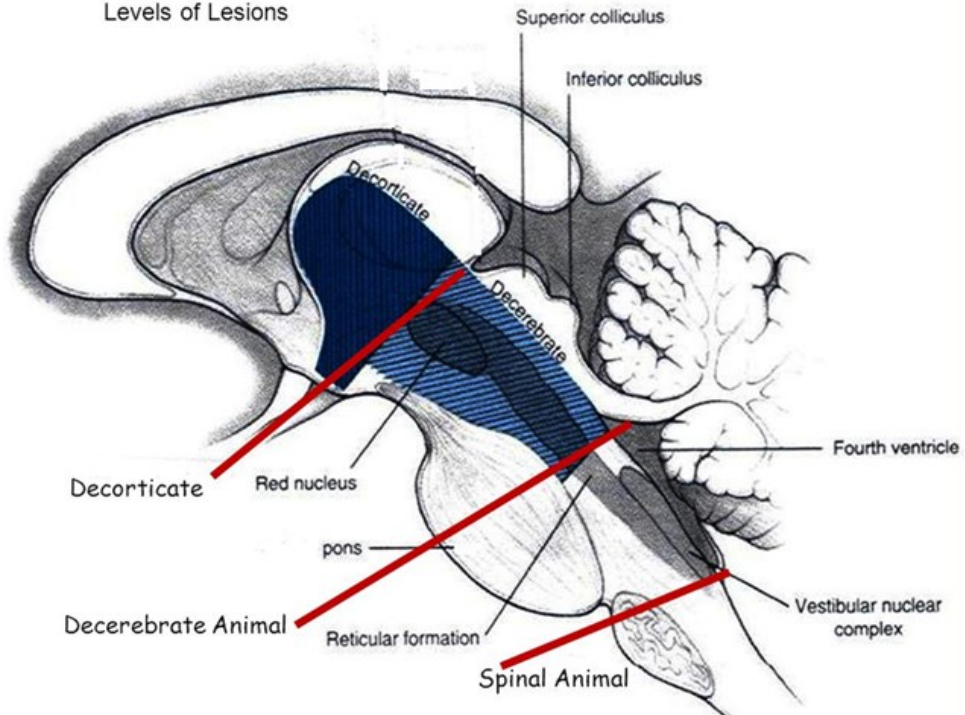


A decerebrációs tartást először Sherrington (1898) majd Magnus (1926) mutatta be a nucleus ruber és a vestibularis magok közötti agytörzsi átmetszés létrehoz. A decorticatio riginitas alatt mind a két felső végtag flexiós, valamint mind a két alsó végtag extenziós tónusfokozódását értjük (például diffúz corticalis hypoxiás károsodás esetén észlelhetjük). A spasticus tónusfokozódáshoz a tractus reticulospinalis és vestibulospinalis károsodása is feltétel

A decorticatio tartás azzal magyarázható, hogy az extensor izomzatot szabályozó rendszer felszabadul a corticalis efferens tónusos gátlása alól. GCS: 3 Az alsó végtagok extendálnak, a felsővégtagok flexioban vannak. A mesencephalonban a nucleus ruber károsodik, de még ez alatt a formáció reticularis és a a nucl. vestibularis lateralis (Deiters) még működik.

b) A decerebráció a 4 végtag extensioja, a kezek rotációjával. A pons és nyúltvelő határának lesioja. GCS: 2 A tractus vestibulospinalis medialis a medialis és lateralis vestibularis nyúltvelő magjainak egy részéből ered, és a felső háti szakaszig száll le, mint fasciculus sulcomarginalis. A fejet beállító nyakizmok motoneuronjaira gátló és serkentő hatást fejt ki. Funkciója a lateralishoz hasonló, befolyásolja mind a beállító, mind a tónusos posturalis reflexeket.

Levels of Lesions



A frontalis lebeny táblázata.

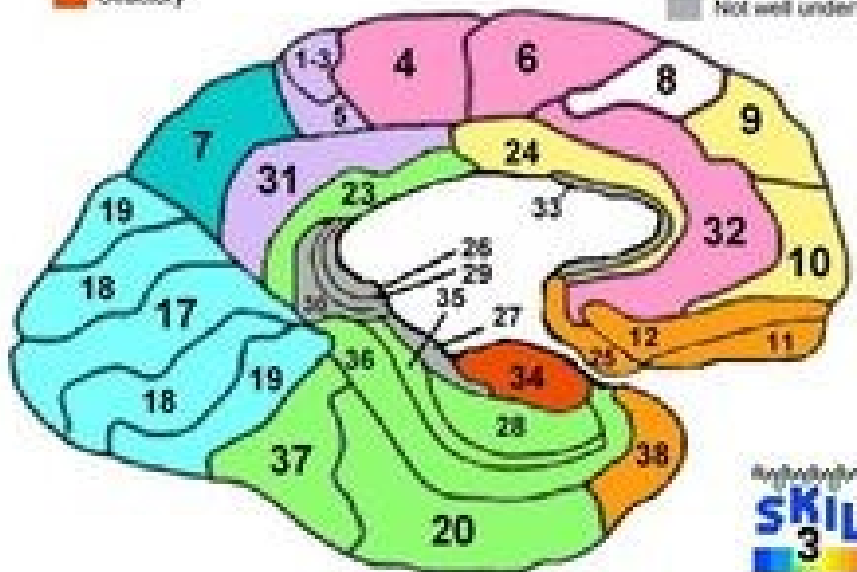
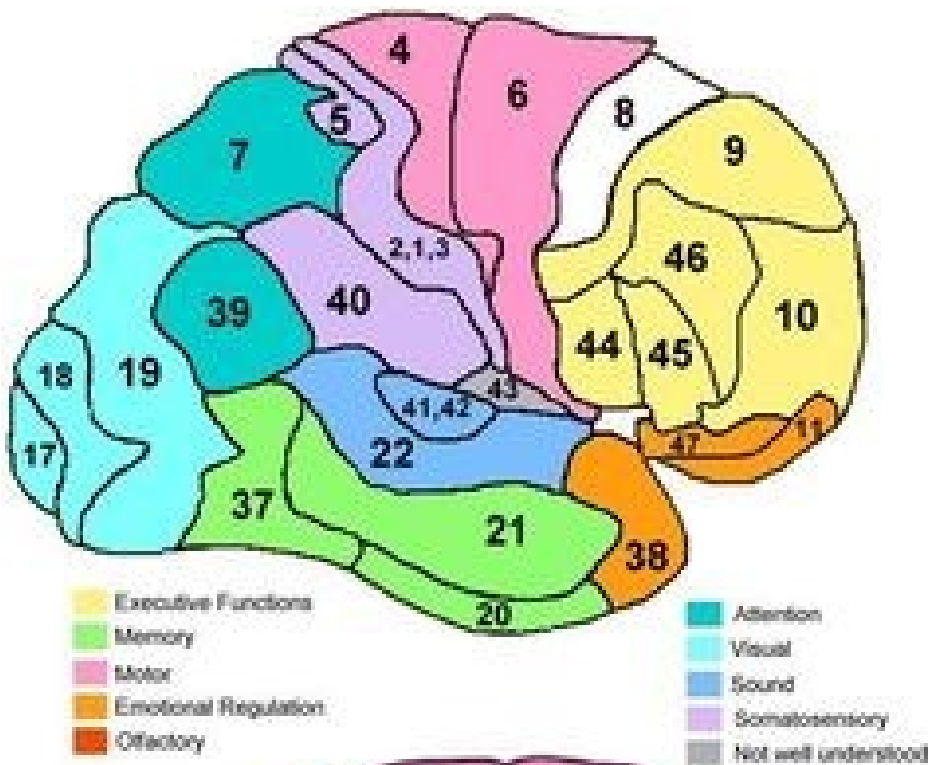
Frontalis lebeny Brodmann areai	Funkciók	Tünetek
<p>Dorsolateralis prefrontalis cortex . DLPFC, Brodmann 8, 9, 10,46 organizátor, dorsolateralis szindróma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Attencio. figyelem, odafigyelő aktivitás? • Munka memoria: csak percekig kiterjedő. információ+ háttérben az emlékek • Egzekutív funciók: (~végreható tervkészítés, hipotézis alkotás, feladat tanulás, célirányos kivitelezés, célkitűzés. (megjegyzés: A hippocampus (232 o.) deklaratív vagy explicit tanulás során kívül egy másik memoria típus a fronto-striatalis cortexben működik. Ez a proceduralis (gyakorlati) vagy implicit (közvetett) memoria „tudatos tanulás nélküli emlékezés” ”long term memory" amely nem verbalis, hanem mozdulatokkal összehangolt tudás pl. cipőfűzés, biciklizés, keréparózás stb.) • Explicit memoria: szemantikus és epizodikus • Kognitív folyamatok érzékelés-figyelem-emlékezet-képzlet-gondolkodás) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dysexecutív amnesia, tervkészítés, feladat tanulás hiánya, • Apátia, depresszió • Szórakozottság, zavartság,hiányzó önkritika • Csökkent mozgás kivitelezés és beszédkészítés • Perseveratio, Merevség, Konkretizálás, Gátolt beszéd, Zárkózottság, Beszédapraxia, Prozódiai zavarok • Transcorticalis motoros aphasia
<p>Ventrolateralis prefrontalis cortex VLPFC (Br. 47)</p> <p>Gyrus opercularis Broca Br. 44 Motoros beszédmező</p> <p>Gyrus triangularis Br 45. és domináns „verbalizátor”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A motoros válaszok leállítja vagy felülbírálja. (Behavior): viselkedés-magatartás, +(judgement) ítélet szabálya szerint. „Cselekvés frissítése” • Motoros akció mellett a beszédet is felülírja. A motoros kéreg és az arcizmokat beidegző területek közel kerülnek, amelyek az arcizmok mozgásáért felelősek • Beszédszervező központ is közelében van. A morfémák tárhelyét, illetve a szavak artikulációjának motor válaszok le-állítása vagy felülbírálását végzi. 	<p>* A szintaktikai afáziában a mondatalkotás nem megfelelő (agrammatizmus). A motoros afáziában a beszédszervi működések mellett leginkább a beszédképességek érintettek; a beszéd megértése másoknál és a nyelvi emlékezet közepesen zavart, ami félreértésekhez vezet.</p> <p>Nem fluens afazia. Ragok, névelő, kötőszó nélkül.</p> <p>Elakadások. Kérgi dysarthria, beszédformálás károsodása, prozódia (a dallam, a ritmus, a tempó, a hangsúlyozás, a hangerő és a hangszínezet változtatása) adja a beszéd kifejező erejét.</p>

<p>Ventrolateralis prefrontalis cortex v. ventrolateralis szubdomináns v. kétoldali „perciver” Brodmann 11, 13, 45-47</p>	<p>Behavior: viselkedés, magatartás Judgement: ítélet, bíráló, józanész A <u>domináns oldali</u> ventralis lateralis („verbalizer”) area a beszédszervező. A „perceiver” területtel némi átfedésben a Br45 és 47 areák alkotják, amelyek a Br44 motoros beszédmező körüli asszociációs területek Az egész <u>jobb VLPFC</u> aktív a motoros gátlás során, amely kritikus szerepet játszik, vagyis amikor az ember járásakor hirtelen megáll - a VLPFC aktiválódik, hogy megállítsa vagy felülbírálja a kéreg motoros aktivitását. A <u>jobb hátsó VLPFC</u> (BA 44) aktív a cselekvési tervek frissítése során. A <u>jobb középső VLPFC</u> (BA 45) reagál a döntés bizonytalanságára.</p>	
<p>Dorsomedialis prefrontalis regio, VM-PFC, Brodmann 10-14, 25, 32 motivátor Br 47?</p>	<p>Társas érzelmek, mentalizáció, self (önérték, énje) Kockázat + félelem. Érzelem+jutalom, mivel ez kritikus jelentőségű az emberek amygdala aktivitásának szabályozásában. Szerepet játszik a fiatalok, kamaszok érzelmi reakciók gátlásában, valamint a döntéshozatal és az önellenőrzés folyamatában is a jövő hatásaival. A morál kognitív értékelésében is részt vesz. Késztetést, az érzelmeket, a viselkedést és a reakciókészséget szabályozza Eseményt vagy érzelmi reakciót az adott eseményekre egy adott helyen és időben. Döntéshozatal, Önmérséklet Az agresszivitást csökkenti, autonóm reakciókat vált ki: RR, pupilla tágulás, nyáladás, bélmotilitás gyors pulzus és szorongás, vagy émelygés és undor.</p>	<p>viselkedés változás, hipománia, gátlások elvesznek, szociális normákat megsérti, asszociációk felületesek, szexuálisan gátlástalan, viccmondási kényszer (Witzelsucht) gyermetiesen befolyásolható, felületesek, gyanakvók, rosszhiszeműek, semmiség miatt felfortyannak, Vizuális feladatok, pl. ábrák megoldása nehezített. Figyelmetlenség, Szétszórtság, Euphoria, Impulzivitás, Gátlástalanság, Vicckényszer, Felelőtlenység, Illetlenség Abulia, a pszichomotoros teljesítmények általános romlása bélmotilitás, szorongás</p>

<p>Orbitofrontalis cortex (OFC) Brodmann 10, 11, 12, 13, 14 Orbitofrontalis lateralis?</p>	<p>Alapérzelmek, limbikus területek szabályozása (lateralis rész) Érzelem+jutalom/büntetés (dopamin, irisin) döntéshozatal és önellenőrzés bizonytalanná válik saját énünk és észleléseink elkülönítése a külvilágtól, következményeinek belátása, fogalmak közös vonásainak felismerése, egy időben különböző szempontok fejből tartása, tervek készítése, megvalósításuk és hatásuk következményeinek elgondolása.</p>	<p>Személyiség zavarban skizofréniában, súlyos depressziós rendellenességben, bipoláris rendellenességben, rögeszmés, obszesszív-kompulzív rendellenességben, függőségben, poszt-traumás stressz rendellenességben, pánikbetegségben Az OFC-tkárosító betegekről kimutatták, hohyszerencsejüket függést okozhat.</p>
<p>Premotoros cortex Brodmann 6a, 6b</p>	<p>1. mozgás vezérlés a mozgások tervezésében és koordinálásában motoros kéréget előkészíti a mozgás végrehajtására. 2. spec. mozgások előkészítése és a végrehajtásukhoz szükséges posturalis tartás beállítása; 3. mozgás programok kiválasztása; globális mozgás instrukciók, több ízület együttes mozgatása; végtagok proximális mozgásainak és együtt mozgásának kontrollja. 4. vizuális és akusztikus ingereket összehangolja a mozgással (ahogy az edzéseket tanuljuk pl. síelés, úszás). 5. Kinetikus apraxia egy végtagra, vagy annak egy részére vonatkozó mozgászavar</p>	<p>Perszeveráció, kényszeres mozgásismétlés (iteráció)). Kézmozgás ataxia a fronto-ponto-cerebellaris kör megszakadása miatt Br 6b: dysarthria, centralis VII, XII paresis, hemiplegia, előbb diaschisis majd Wernicke Mann tartás Perszeveráció, kényszeres mozgásismétlés (iteráció) Kézmozgás ataxia a fronto-ponto-cerebellaris kör megszakadása miatt A praemotoros mező izolált károsodásánál a proximális izmok (vállöv) gyengesége észlelhető a kar- és kézízmok flexiós eloszlású spasztikus tónusfokozódásával.</p>
<p>Frontal eye field (fed) Brodmann 8 Adverzív mező Tekintési centrum,</p>	<p>Saccadikus szemmozgások: azt a célt szolgálják, hogy a fixáció átkerüljön egyik tárgyról a másikra pld. gyorsan tudja befogadni az olvasott anyagot. Az „ugrások” időtartama alatt látott retinára eső kép nem tudatosul. Ezt a jelenséget szakkádikus elnyomásnak nevezzük.</p>	<p>Conjugált deviáció: a cortex izgalma a szemeket a gócba fordítja az ellenoldali ép centrum miatt.(caps.int→collic. sup)</p>

<p>Supplementer motoros cortex (SMA) kiegészítő motoros terület Brodmann 6a, α, β</p> <p>(és elülső cingularis Br 32,24)</p>	<p>1. a test posturalis stabilizálása állás vagy séta közben</p> <p>2. Kisterjedelmű, komplex mozgások engrammái distalis végtagok beidegzésére tactilis ingerek segítségével a test mindkét oldalának összehangolása, például összetett kézmozgások művelet során,</p> <p>3. a belsőleg generált mozgások ellenőrzése a műveletek időbeli sorrendjének koordinálása, nem pedig az érzékszervi események által kiváltott mozgások (tanult mozgások engrammjai?), valamint a mozgások sorozatainak ellenőrzése, és a belső generáció kezdeményezése az inger által vezérelt mozgás helyett. Ellentétes végtagok komplex mozgásának megtervezéséért, de az ipsilateralis finomabb mozgások tervezéséért. A teljes „SMA-szindróma” beszédleállás.</p> <p>4. Izomtónus (tr. rubrospinalis)</p>	<p>A teljes „SMA-szindróma” beszédleállás, kontralaterális gyengeség, majdnem teljes gyógyulás hetekben vagy hónapokban</p> <p>Akinesis, mutismus</p> <p>transcorticalis motoros aphasia</p> <p>pseudokatatonia, astasia (állászavar), abasia (járásképtelenség), ideatoros vagy tagkinetikus apraxia, liberációs reflexek (szopó, buldog, utánnnyúlás, Gegenhalten, palmomentalis, támasztási reflexek),</p> <p>Tourette szindrómában.</p> <p>Parkinson kór és a Huntington chorea</p> <p>Kétoldali lesio: akinesis, figyelemzavar, fogóreflex, kényszerfogás, tagkinetikus apraxia</p>
<p>Brodmann 4, Primer motoros cortex Primer mozgatókéreg</p>	<p>A finom mozgásokban résztvevő distális izmok synergiás működését biztosítja, nem individuális izmok központja, hanem mozgásmintákat tárol.</p> <p>Meghatározza az izmok aktíválásának időbeli folyamatát.</p> <p>Informálja a motoros és érző rendszereket a mozgásról</p>	<p>lábszár és lábfej kétoldali beidegzésű (vagyis később jární tud)</p> <p>ACM ischemiás lesiója</p> <p>faciobrachialis paresist okoz.</p> <p>motoros Jackson és adversiv rohammal az újjakra, a kézen az arcra terjed (Penfield homonculus)</p>
<p>Cingulum Cingularis area Brodmann 23, 24, 25, 32 attender Dorsomedialis –elülső cingularis area</p>	<p>Az élettani folyamatok szabályozó „attender” (kísérő) zóna, idő és tér koordinátákat hangolja össze a limbikus rendszerből származó kapcsolatai révén</p> <p>érzelemben, a fájdalomban (a hátsó cingulumban) és az epizodikus memóriában (parahippocampalis cingulum),</p>	<p>érzelemben, a fájdalomban (a hátsó cingulumban) és az epizodikus memóriában (parahippocampalis cingulum),</p> <p>Akineticus mutismus, Apathia, lassultság, Abulia, hanyagság, Spontaneitás hiánya,</p> <p>Beszédkésztetés csökken, Gátolt cselekvés, Transcorticalis motoros aphasia, Szegényes érzelmek</p>

A TEMPORALIS LEBENY



Az elsődleges és másodlagos hallókéreg. Br. 41, 42

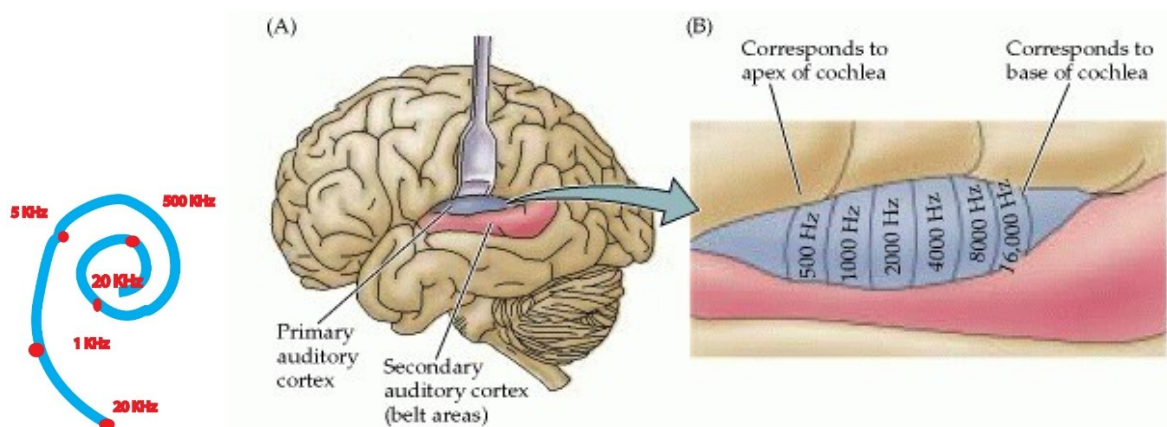
A temporális lebeny azon része, amely feldolgozza a hallási információkat (primary auditory cortex). A beszédhang a hallóidegen keresztül a **gyrus temporalis transversus Heschl-be, vagyis az elsődleges hallókéregbe jut (Brodman 41, 42)**. Beszédhangok feldolgozása: a szavak jelentése a Wernicke-területen reprezentálódik, **ahol a szavak jelentése tárolódik. (Brodman 22)**.

A hallókéreg korábban fel lett osztva primer (A1) és szekunder (A2) területekre és további asszociációs területekre. A hallókéreg modern felosztása: a mag (amely magában foglalja az elsődleges hallókéreg, A1), a másodlagos hallókéreg, (A2) és a harmadlagos hallókéreg, (A3) A magban (A1) a szerkezete megőrzi a **tonotópiát, a frekvencia rendezett ábrázolását**, mivel képes a legalacsonyabb és a magas frekvenciák leképezésére, amelyek megfelelnek a cochlea csúcsának és alapjának. **(A cochlea frekvencia működésének alapja a „hely elv” (tonotópia= bizonyos hang frekvenciákat átenged, a hangvezetéshez hasonlóan) A hallókéreg neuronjai azon hangfrekvencia szerint vannak rendezve, amelyre a legjobban reagálnak. A hallókéreg egyik végén lévő neuronok a legjobban reagálnak az alacsony frekvenciákra; A másik idegsejt a legjobban reagál a magas frekvenciákra.** Tonotópia. • Fontos, hogy az összefüggés folyamatos, de nem lineáris! • Helyette: **logaritmikus**. • **Hang – minden egyes frekvencia komponens egy.sejt.** A basalis membrán a cochleában tonotopia található, amely a belső fül belsejében olyan szerkezet, amely az agynak továbbítja a hangokat. A tonotopia a hallókéreg agykérgében is megtalálható, az agy azon részében, amely hangokkal kapcsolatos információkat fogad és értelmez.

Egyéb projektek Az ember hallókéregének károsodása a hang bármilyen ismeretének elvesztéséhez vezet, ám a hangokra reflektíven reagáló képesség továbbra is fennáll, mivel a hallásnak az agytörzsben és a középső agyban nagyszámú subkortikális feldolgozása zajlik. Számos hallóterület létezik (hasonlóan a vizuális kéreg több területéhez), amelyek anatómiailag megkülönböztethetők és azon alapulnak, hogy teljes "frekvenciatérképet" tartalmaznak. Ennek a frekvencia térképnek (tonotopikus térképnek) neve ismeretlen, és valószínűleg tükrözi azt a tényt, hogy a cochlea hangfrekvencia szerint van elrendezve. A hallókéreg olyan feladatokban vesz részt, mint például a „ **halló objektumok**” azonosítása és szétválasztása, valamint a hang helyének meghatározása az űrben. Például kimutatták, hogy az A1 a hallóinger komplex és elvont aspektusait kódolja anélkül, hogy kódolná azok "nyers" aspektusait, mint például a frekvenciatartalom, egy meghatározott hang jelenléte vagy visszhangjai.

Az emberi agyi vizsgálatok azt mutatták, hogy ezen agyi régió perifériás része aktív a **zenei hangmagasság** azonosításakor. Az egyes sejtek következetesen **gerjesztik** a meghatározott frekvenciákon vagy a **frekvencia többszöröseiben fellépő** hangokat. Az elsődleges hallókéreg a temporális lebeny **felsőbb gyrusában** fekszik, és kiterjed az **oldalsó sulcusra** és a gyrus temporalis transversus Heschl feeldolgozást az emberi **agykéreg parietális és elülső** lebenyei végzik. Állatkísérletek azt mutatják, hogy az agykéreg hallómezei növekvő bemenő jelet kapnak a **halló talamustól**, és hogy ugyanazon és az ellentétes **agyféltekén kapcsolódnak** egymáshoz.

A hallókéreg asszociációs területeinek domináns féltekei sérülése után a betegek bizonyos hangok, pl. kopogás, kulcszörgés vagy papírzörgés természetét és forrását nem ismerik fel. Ezt az állapotot nevezzük **akusztikus agnosiának**



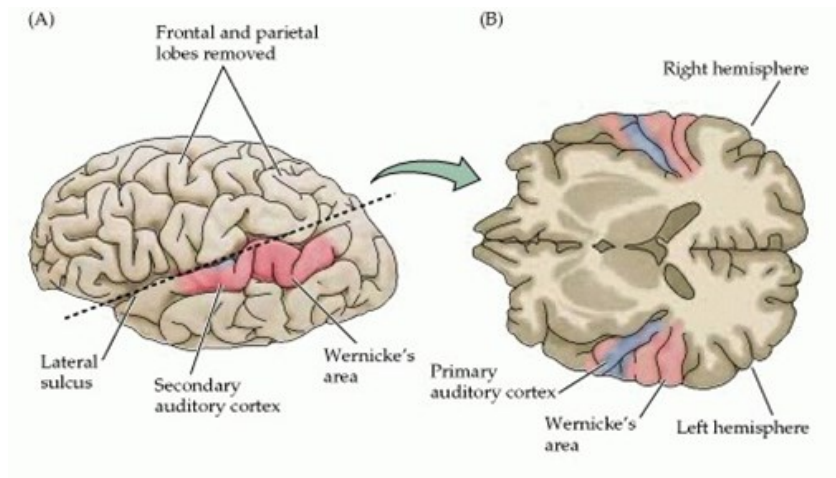
Gyrus temporalis superior, a harmadlagos hallókéreg, Br. 22 Wernicke terület

A GTS cortex felelős a beszéd folyékonyágáért. Pontosabban, ez a terület lehetővé teszi a szavak összefűzését teljes és érzéki mondatokban. A tagolás egyszerű módja a „Wordy Wernicke” gondolkodása. Wernicke afázia **a szavak** és mondatok **értelmezésének képessége romlik**, miközben a kapcsolt beszéd könnyűsége nem befolyásolja nagymértékben. Ezért Wernicke afáziáját **„fluens (folyékony) afázia”** -nak vagy **„receptiós (befogadás, felvétel) afázia”** -nak is nevezik.

Az olvasás és az írás gyakran súlyosan romlik. Mint az afázia más formáiban, az egyének teljes mértékben megőrizhetik a beszédhez és a nyelvhez nem kapcsolódó szellemi és kognitív képességeket.

* A szemantikus afáziában **egyes szavak** jelentésének felfogása sérül.

* A szintaktikai afáziában a **mondatalkotás** nem megfelelő (agrammatizmus).-ez a Broca



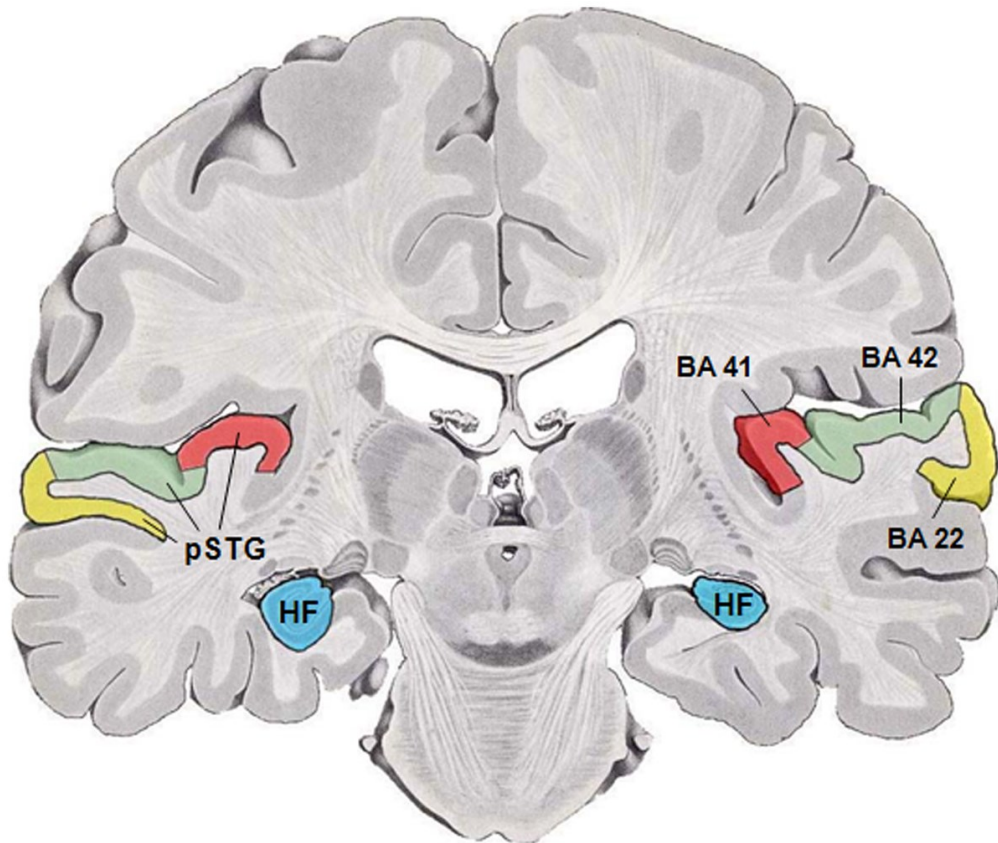
C) Lateralis alsó

területek: 1. Domináns félteke a) Transcorticalis szenzoros aphasia
b) Anomia (amnesztikus aphasia) 2. Szubdomináns félteke a) Érzelmek felismerésének zavara az arcon

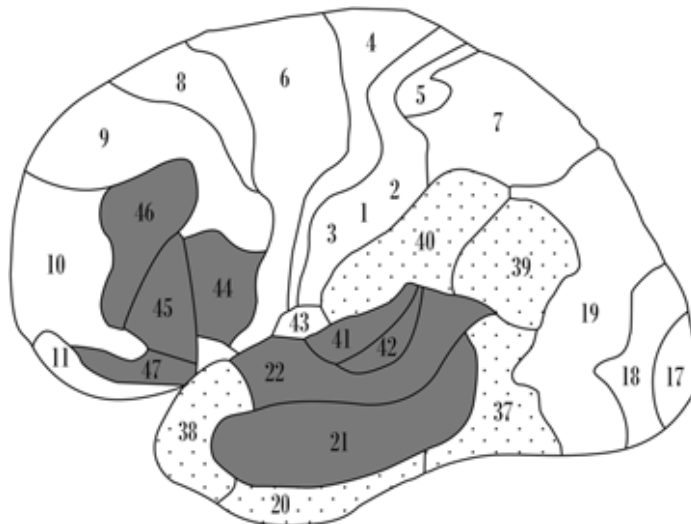
D) Lateralis felső terület 1. Domináns félteke a) Tiszta szósüketség b) Szenzoros aphasia.

2. Szubdomináns félteke a) Amusia b) Aprosodia A nyelv proszódíája a ritmus, hangmagasság, stressz, intonáció stb. Tartományára utal.

3. Kétoldali károsodás a) Hallási agnosia b) corticalis süketség 4. Ellenoldali felső kvadráns anopia



Agy nyelvi területei. A frontális nyelvi terület (Broca-komplex: a beszéd produktivitása és a nyelvtan: BA44, BA45, BA46, BA47) továbbá magában foglalja a BA6-ot, és szubkortikálisan a basalis ganglionokra. A hátsó nyelvi terület (nyelvi befogadás és megértés: lexikális-szemantikai rendszer) magában foglalja a Wernicke régió területét (BA21, BA22, BA41 és BA42) és egy „kiterjesztett Wernicke-területet”, ideértve a BA20, BA37, BA38,



AFÁZIA

A Wernicke-terület, a Brodmann22, G. temp. sup.

A **szenzoros v. receptív v., posterior v., Wernicke f.** afázia fő tünete ép hallás mellett a beszédmegértés zavara; emellett folyamatos beszéd, szó- és hangtévesztések, neologizmusok jellemzik. Nyelve érthetetlen, beszédfolyama **fluens, „halandzsa”**. A poszterior afázia legjellemzőbb tünete főleg az igékre és a főnevekre kiterjedő szótalálási zavar. A posterior afáziában érintett személyek a szabályos múlt idejű alakok képzésében jobban teljesítenek, mint a rendhagyó formák előállításánál. Ennek oka, hogy az agysérülésük során a memóriafüggő lexikon károsodott, míg a szabályos alakok képzéséért felelős területek sértetlenek maradtak.

Az anterior területek (Broca-terület, Brodmann area 44, 45, G. front. inf. pars opercularis et triangularis) es (bazális ganglionok).

A motoros afáziában a beszédszervi működések mellett leginkább a beszéd készségek érintettek; a beszéd megértése másoknál? és a nyelvi emlékezet közepesen zavart, ami félreértésekhez vezet. Nem fluens afázia. Ragok, névelő, kötőszó nélkül. Elakadások.

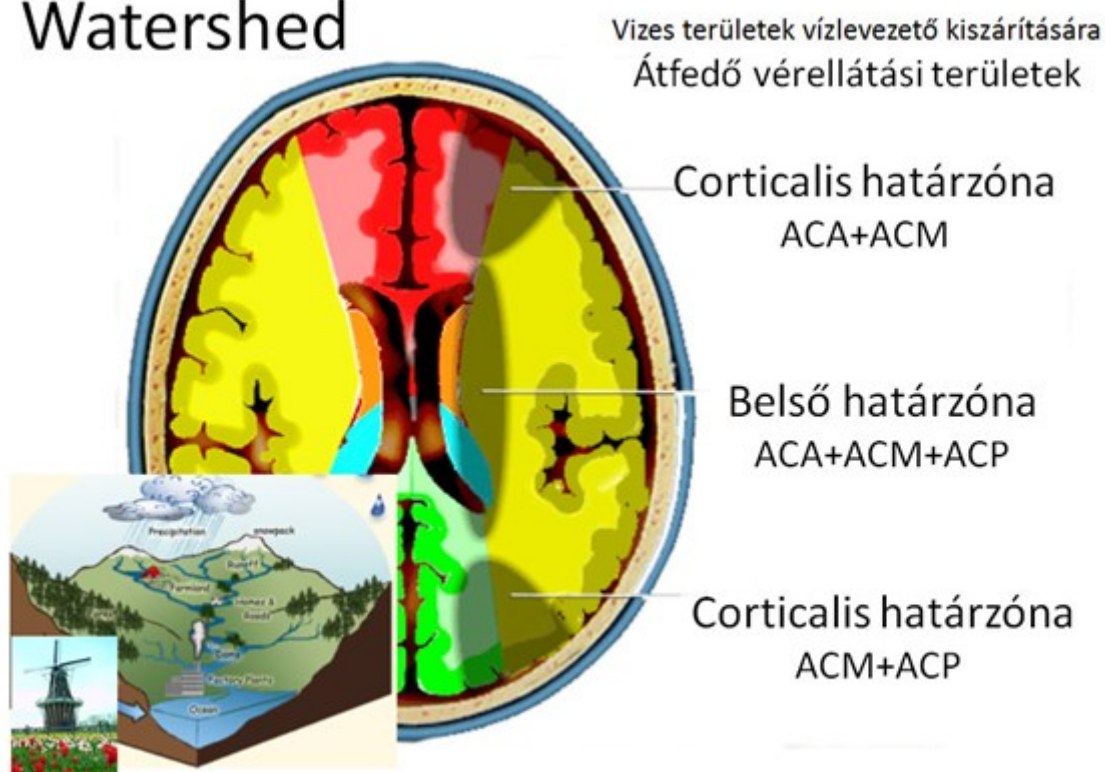
(*A beszédképesség a tisztán artikulált, értelmesen tagolt és árnyaltan kifejező szóbeli megnyilatkozás, fejlesztése.)

Az **anterior afázia** egyik legkifejezettebb tünete az agrammatizmus, a nyelvtani elemek hibás használata. A rendhagyó alakok képzésében mutattak nehézségeket a voltak kitalált igék múlt idejű formáinak létrehozásánál.

A **vezetési afázia**. diszkonnekciós. conductiv afázia a Broca és a Wernicke-központ közötti kapcsolat (fasciculus sarcuata) megszakadása. A beteg nem tudja megismételni a mondottakat.

A **transzkortikális afáziában** az érintett magától beszélni nem tud, de tud hangosan olvasni. Transzkortikális szenzoros, motoros és kevert afáziát találunk. Amnesztikus afáziában folyamatosan tud beszélni, de szómeztalálási nehézségei vannak. Szenzoros transzkortikális afázia a nyelv rossz megértése jellemzi, akár megnyilvánul a beszédben vagy az olvasásban, akár a verbális folyékonyosság fenntartásával. A temporális, a parietális és az occipitalis lebeny közötti találkozás alsó részén található elváltozásokhoz kapcsolódik, amelyek megfelelnek a Brodmann 37. és 39. területén. A transzkortikális motoros afáziában a beszéd iránti kezdeményezés csökken, kíséri a szavak ismétlésével és utánzásával járó jelenségek más emberek vagy saját maga ejti, főleg a kitartás, az echolalia és a palilalia. A pars triangularisában (Brodmann 45. területe) károsodik. A kevert afáziák azok, amelyek jelentős motoros tünetei vannak (vagyis azok, amelyek a nyelv és az írás előállításához kapcsolódnak), de érzékszervi (beszéd és olvasás befogadása, megértése) is. A lesio a bal agyfélteke frontális és parietális lebenyében.

Watershed



„VIZES TERÜLETEK VÍZLEVEZETŐ KISZÁRÍTÁSÁRA” Átfedő vérellátási területek

CORTICALIS HATÁRZÓNA ACA+ACM

BELSŐ HATÁRZÓNA ACA+ACM+ACP

CORTICALIS HATÁRZÓNA ACM+ACP

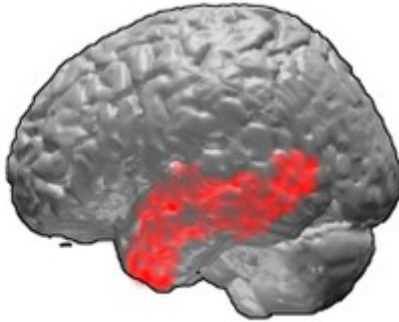
Cortex Br. 21, Br. 20

A Brodmann 20. terület, vagyis a Br.20 az temporalis lebeny kéregének része. A régió a a humán magas szintű, vizuális feldolgozásban és a felismerő memóriában játsza szerepét

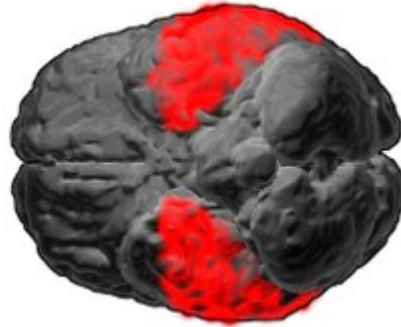
A Brodmann 21. terület, vagyis a Br.21 az emberi agy temporalis kéregének része. A humán hallás-feldolgozásban és a nyelvben orientációjának, összehangolásának játszik

szerepét. A nyelvi funkció a legtöbb embernél oldalirányban marad. A Br.21 jobb, mint a Br.20, és rosszabb, mint a Br.40 és a Br.41 .

Brodman 21



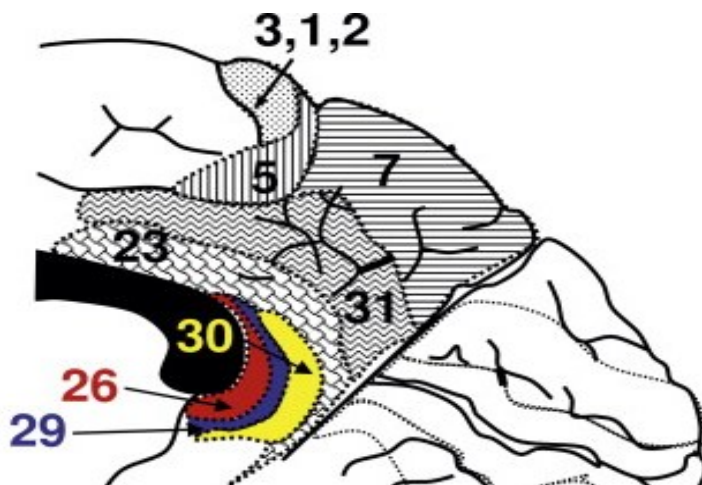
Brodman 20



Ectosplenialis terület Br. 26,

Az **ectosplenialis terület** a retrosplenialis régiójának citoarchitektúrát tekintve meghatározott része a gyrus cingulis alatt és mögött helyezkedik el, a belső gyrus fascicularis mellett. Külsőleg a 29 szemcsés retrolimbikus terület határolja (Brodmann-1909).

Az ectosplenialis területnek az egocentrikus (önközpontú) és az allocentrikus (világközpontú) térinformációk között az **epizodikus (önéletrajz) memóriát, a navigációt, a jövőbeli események elképzelését és a jelenetek általánosabb feldolgozását. Kiváló memóriaképességeket tudnak végrehajtani. Sérülés esetén anterográd és retrográd amnesiát is előidéz**

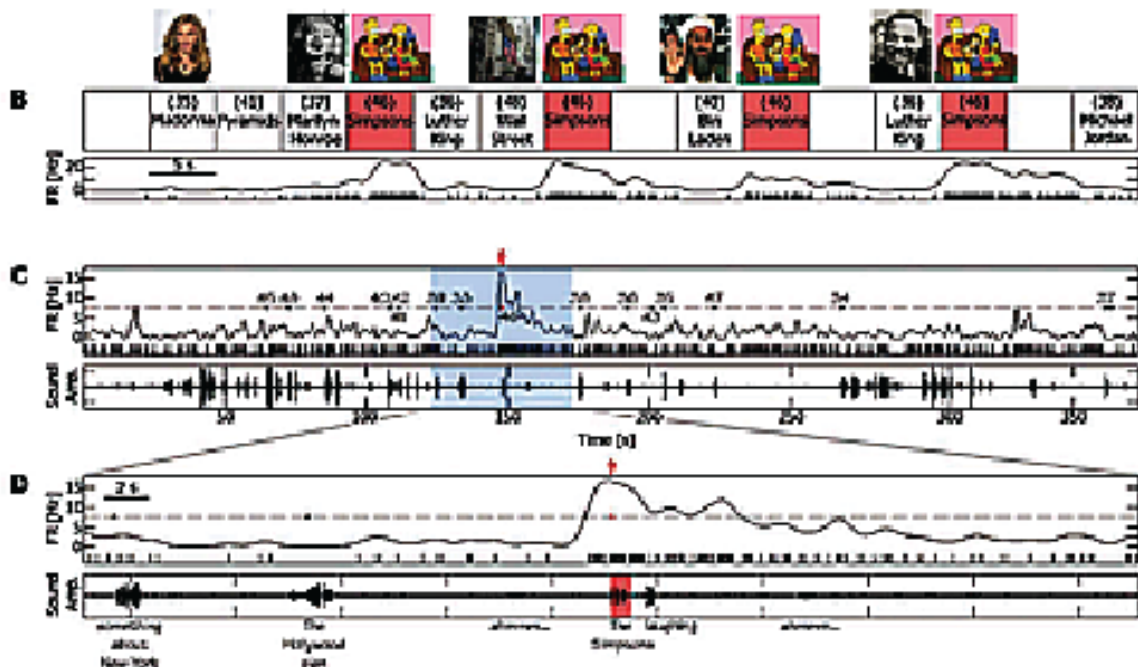


Entorhinalis cortex Br. 28 Entorhinalis dorsalis cortex Br. 34.

A temporális lebeny mediális oldalán helyezkedik el, és az entorhinalis kéreg része (Brodmann-1909). Emberekben a Brodmann 28 terület és a 34 Brodmann terület együttesen megközelítőleg az entorhinalis kéregből állnak (Brodmann-1909).

Az entorhinalis kéreg (EC) a mediális temporális lebenyben egy elosztó központja **a memória, a navigáció és az idő észlelése** érdekében elterjedt hálózatnak. Az EC a fő interfész a hippocampus és a neocortex között. Az EC-hippokampusz rendszer fontos szerepet játszik a **deklaratív (önéletrajzi / epizodikus / szemantikai) memóriákban, és különösen a térbeli emlékekben**, ideértve a memória kialakulását, a memória konszolidációját és az memória optimalizálását alvás közben. Az EC felelős a **bemeneti jelek előfeldolgozásáért a klasszikus - kondicionálás reflexiós membránválaszában, a szem és a fül impulzusainak asszociációja** az entorhinalis kéregben fordul elő.

A humán entorhinalis cortex sejtjeinek reagálása specifikus emléknymok előhívása közben



Brodmann területei

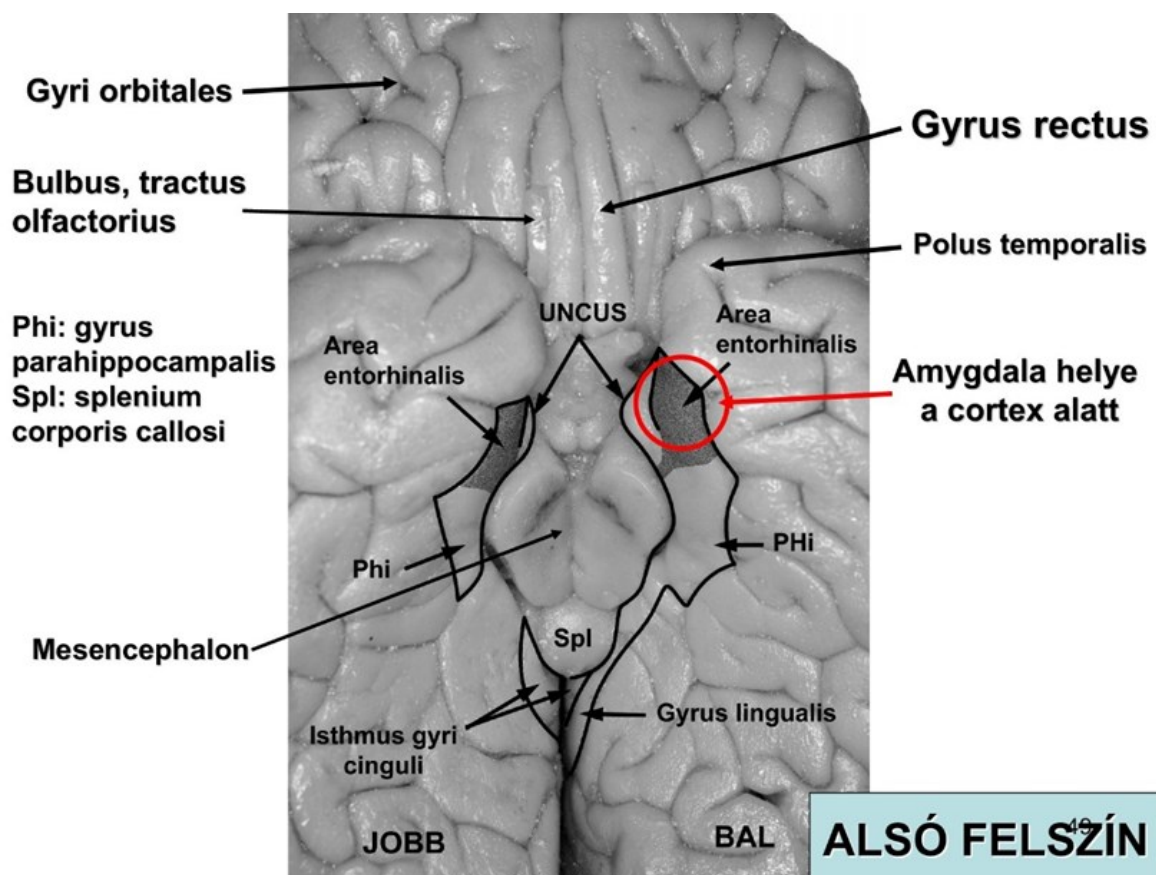
- A Brodmann 28. terület „entorhinalis” néven ismert.
- A Brodmann 34-ös területet "entorhinalis dorsalis" néven ismerték

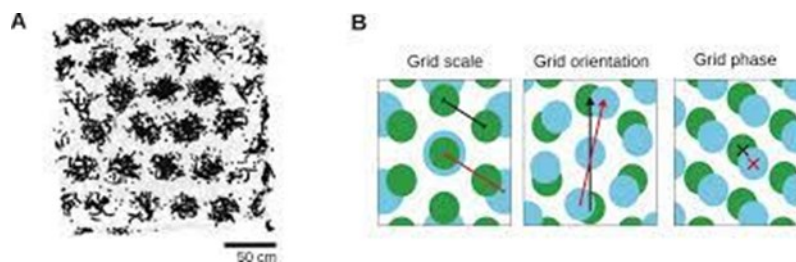
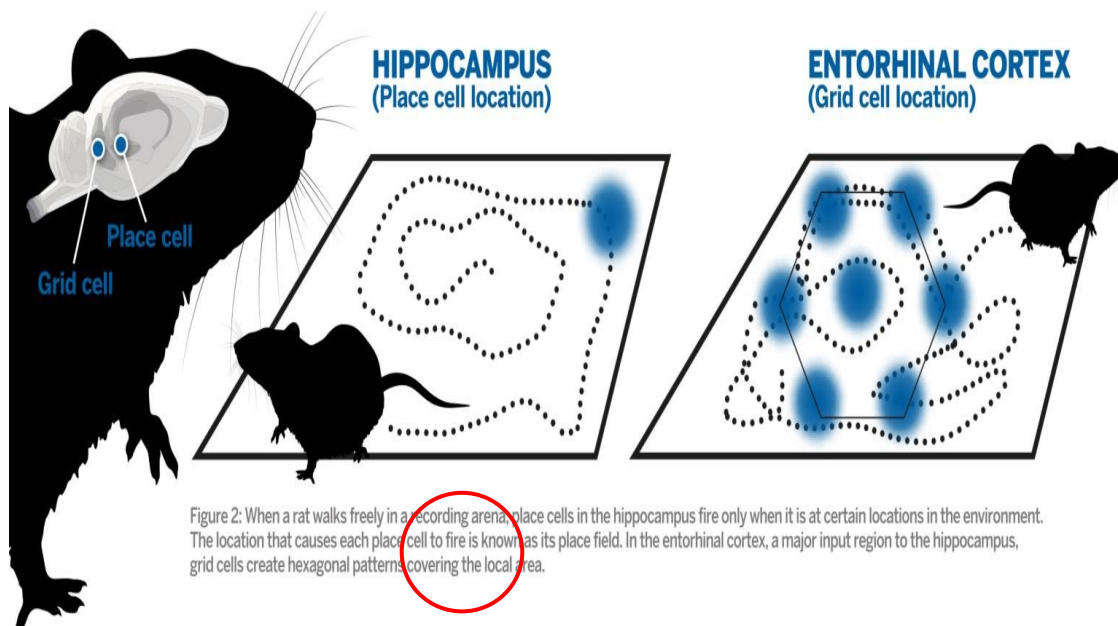
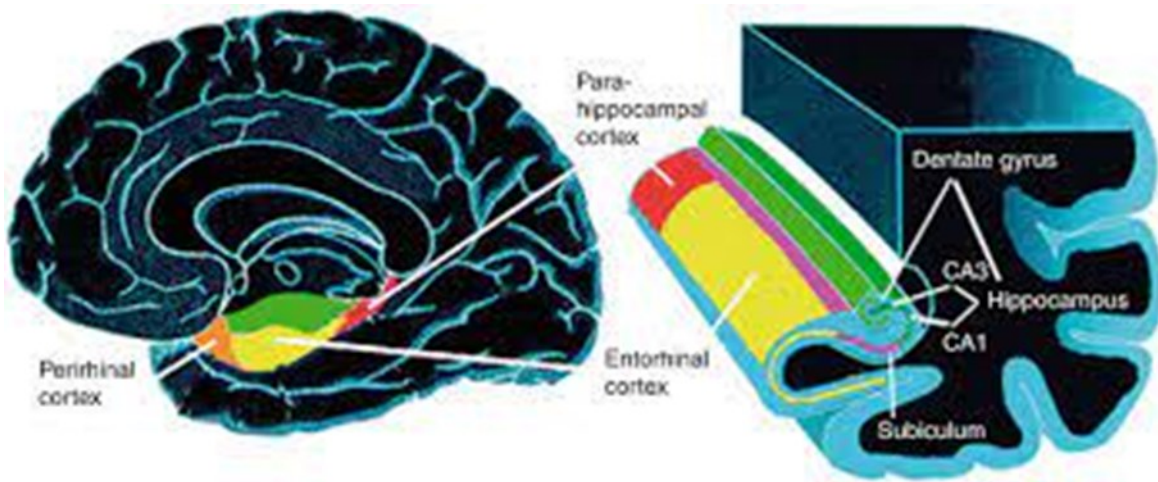
Az entorhinalis terület fontos szerepet játszik az **önmeghatározásban**. A speciális rácsos sejtek ("rácsos sejtek") olyan rácsot jelentenek, amelyet az agy az **ember mozgásának a környezete** fölé helyez. A dinamikus önmeghatározást egy másik cella típusnak, az úgynevezett sebesség cellának kell lehetővé tennie.

Rágcsálókban a laterális entorhinalis kéreg neuronjai csekély térbeli szelektivitást mutatnak, míg a mediális entorhinalis kéreg (MEC) neuronjai több „helymezőt” mutatnak, amelyek hatszögletű mintázatban vannak elrendezve, és ezért „rácsnak” nevezik őket. sejtek".

Az aerob testmozgás hatása: Egy tanulmány megállapítja, hogy nemtől függetlenül a nagyobb aerob képességgel rendelkező fiatal felnőtteknél nagyobb az entorhinalis kéreg. Ez azt is sugallja, hogy ha **a testmozgás aerob fitness fokozására szolgál**, pozitív hatással lehet az egészséges fiatal felnőttek agyára.

A bal oldali entorhinalis cortex térfogatában különbségek vannak a progresszív (**Alzheimer-kórig**) és a stabil enyhe kognitív károsodásban szenvedő betegek között. (MR képeken)





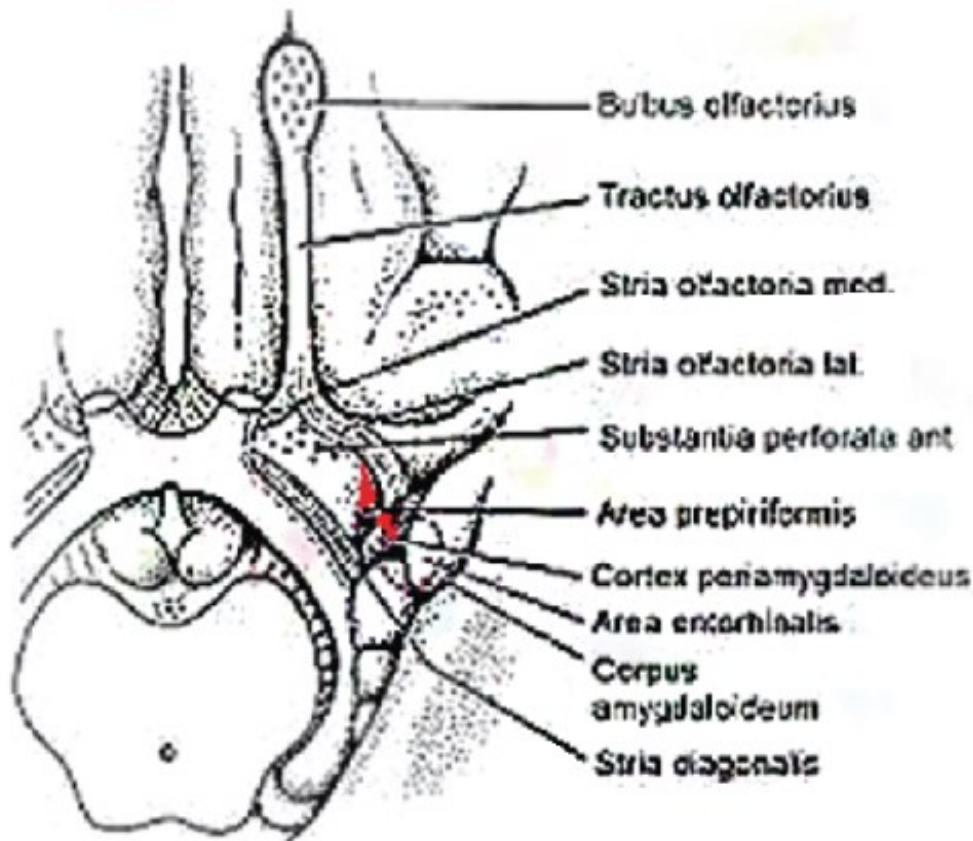
Entorhinális dorsalis cortex Br. 34.+ a Br. 28.

Az epizodikus memoria a **múlra való emlékezés**. (A szemantikus memoria a jelenre emlékezik!) A lateralis enthorinalis cortex 2. rétegének legyezősejtjei és a hippocampus közötti működése eredményezi. **Ha a múlra emlékezés károsodik, az Alzheimer kór kezdetére utalhat.** A Brodmann 34 terület megsemmisítése *ipsilaterális anosmiát eredményez*. (ld. A Brodmann 28 enthorynalis cortex (8. oldal)

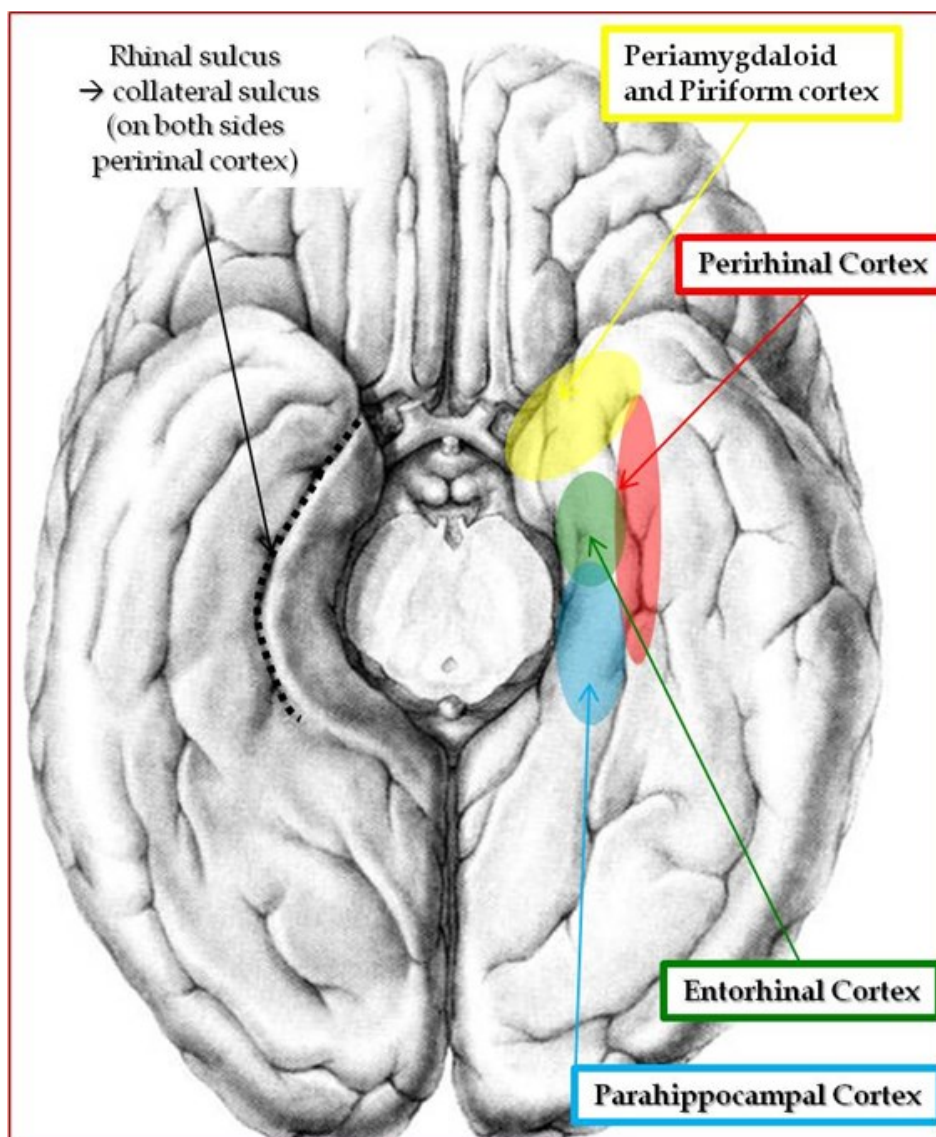
Majmok területe Br. 35

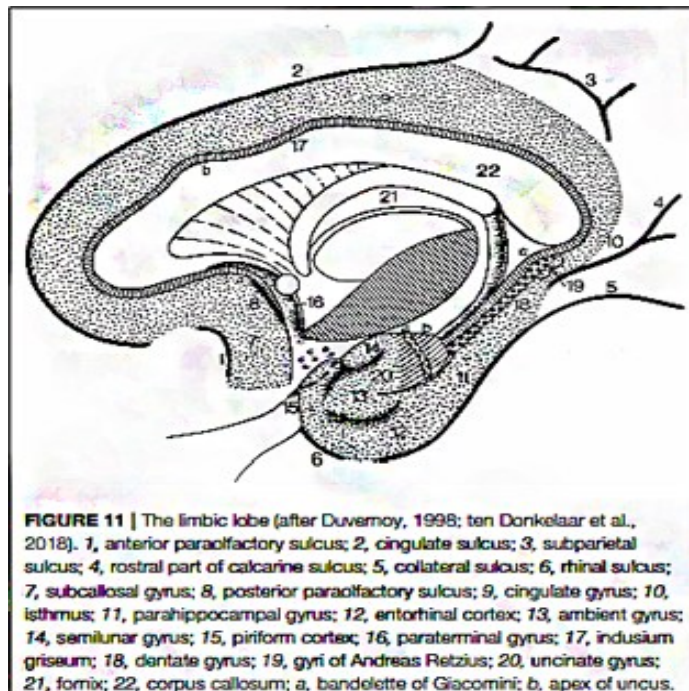
Brodmann talált egy citoarhitekturailag homológ területet a majomban (Cercopithecus), de annyira fejletlen volt, hogy kihagyta az adott faj kérgi térképéről (Brodmann-1909).

Gyrus piriformis, Br. 51

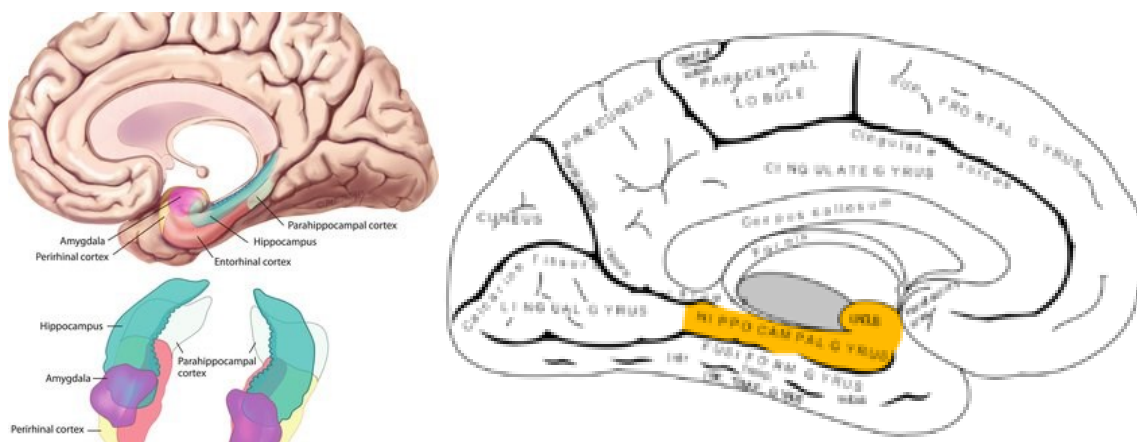


(pirum= körte). A kéreg területe az insula és az ideiglenes lebeny között helyezkedik el, valamint az amygdala elülső és oldalsó részét alkotja. A piriform kéreg funkciója a szagláshoz, azaz **a szaglás érzékeléséhez kapcsolódik**, és olyan funkcióval rendelkezik, amelyet még nem tisztáztak a szag érzékelése szempontjából. Ezt különösen az embereknél kimutatták a hátsó piriformis cortex esetében. Szaglókéreg kéregnek, szagló lebenynek vagy paleopalliumnak nevezik a kétélűek, hüllők és emlősök agyában piriform kortikális régiók vannak. (ősi érzékszerv!). Szerepe az epilepsziában: A piriform kéreg tartalmaz egy kritikus, funkcionálisan meghatározott **epileptogén kiváltó zónát**, "Area Tempestas" (Vihar). Ezen a helyen a piriform cortex kémiai és elektromosan kiváltott rohamok kiválthatók. Ez a hely a kemokonvulensek, prokonvulzív hatásának.

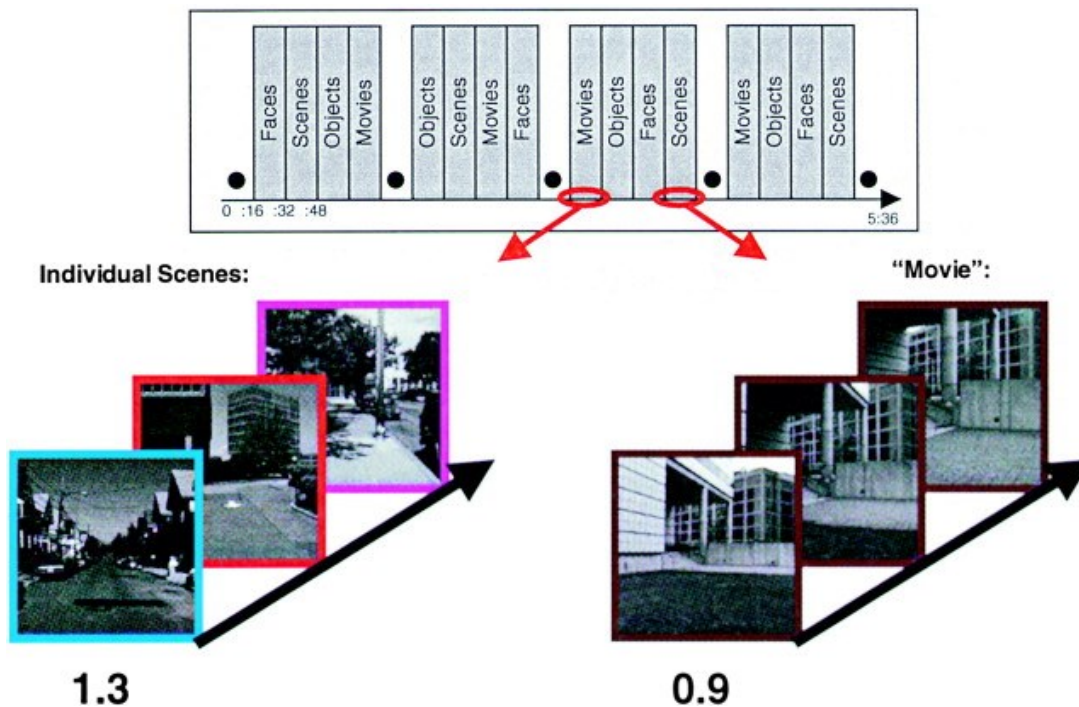




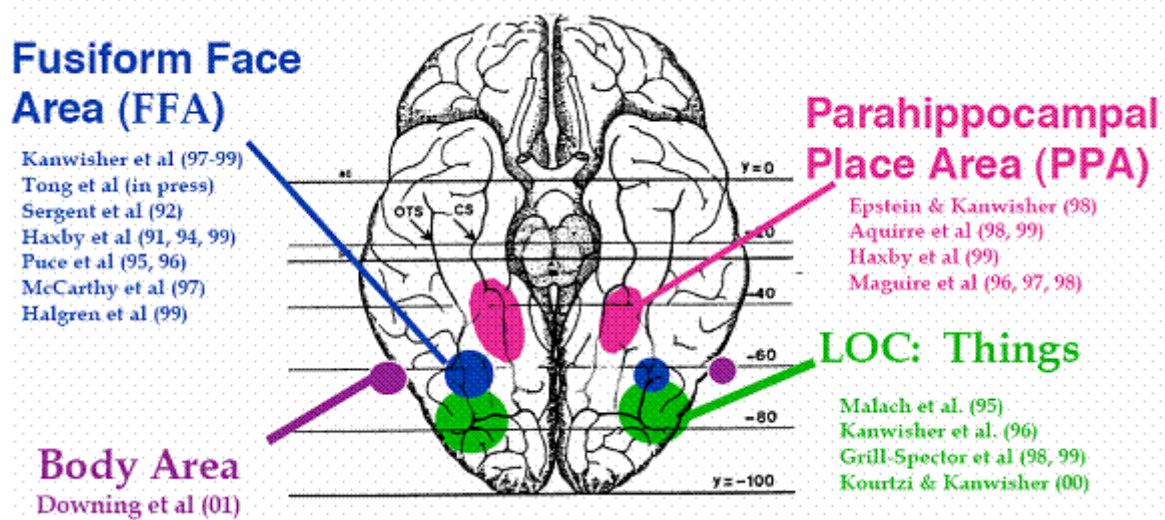
Gyrus parahippocampalis. Br. 20



A gyrus elülső része a perirhinalis és az entorhinalis kéregből áll. A parahippocampalis cortex kifejezés olyan területre utal, amely magában foglalja mind a hátsó parahippocampus gyrusot, a gyrus fusiform medialis (és az uncust?) részét. (Tágabb értelemben a limbikus rendszerrel kapcsolatban fejlettebb emlősöknél gátolhat bizonyos ösztönös viselkedésmintákat, ezzel lehetővé téve a környezet változásaihoz való rugalmasabb alkalmazkodást. Az egész rendszernek alapvető szerepe van az érzelmek, a viselkedés, és az ösztön kontrolljában; valamint szintén fontos a memóriához.)





A régió fontos szerepet játszik a **memória kódolásában és visszakeresésében**. A **parahippocampális hely (PPA, parahippocampal place area)** a parahippocampalis kéreg alrégiója, amely **helyek megtalálását, területét** mediálisan az alacsonyabb temporopocitális kéregben fekszik. A PPA fontos szerepet játszik a **környezeti jelenetek (és nem az arcok) kódolásában és felismerésében**. Az fMRI vizsgálatok azt mutatják, hogy az agy ezen régiója aktívvá válik, **például tájak, városképek vagy helyiségek képeit (azaz "helyek" képeit) mutatják**. Továbbá, Pierre Mégevand et al. 2014-ben a régió intrakraniális elektródok általi stimulálása intenzív topográfiai vizuális hallucinációkat eredményez a helyek és helyzetek szempontjából.



Társadalmi háttér: További kutatások azt sugallták, hogy különösen a jobb parahippocampális gyrus funkciói túlmutatnak a vizuális háttér kontextualizálásán. Katherine P. Rankin által vezetett kaliforniai csoport által végzett tesztek azt mutatják, hogy **a lebeny döntő szerepet játszhat a társadalmi helyzet meghatározásában is, ideértve a verbális kommunikáció paralingvisztikus, nyelven túli. elemeit is. (Minden olyan jelzés összefoglaló neve, ami a beszédhez kapcsolódik (pl. a kimondott üzenet hanglejtése, hangsúlya).** Például Rankin kutatása azt sugallja, hogy a jobb parahippocampális gyrus lehetővé teszi az emberek számára **a szarkazmus észlelését**

A PPA cortexe lesiojában aszimmetriát megfigyeltek a skizofréniában vagy strokenál olyan szindrómához vezet, amelyben a betegek nem képesek vizuálisan felismerni a jeleneteket a található tárgyakat (például embereket, bútorokat stb.). **A PPA károsodásakor gyakran a fusiform arcfelület (FFA) hasonló torzulásának tekintik.**





CENTER FOR
**Brains
Minds+
Machines**

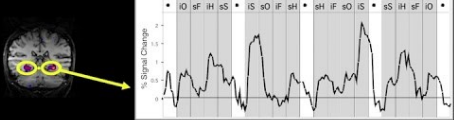
March 5, 2018

The Parahippocampal Place Area
Studied with fMRI

Nancy Kanwisher
Massachusetts Institute of Technology

Region of Interest Analysis

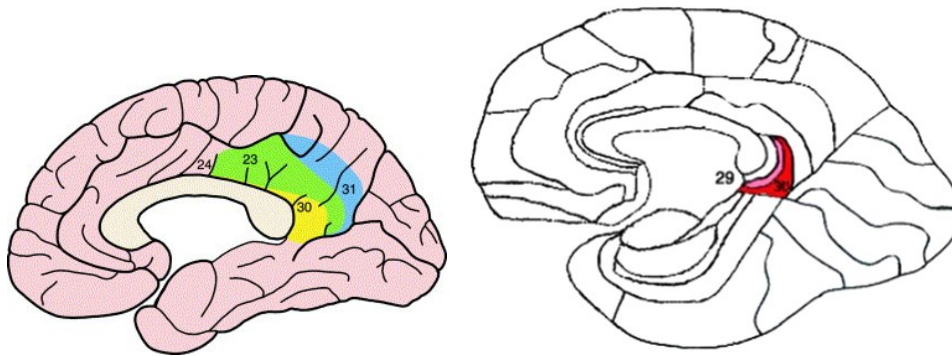
- Using one set of scans to define PPA (scenes>objects).
(just like you guys did in Pset for sentences>nonwords)
- Then look at response to stimuli of interest *within* PPA during other scans:



- Why localize and test on separate data?
anatomical variability
statistically stronger, don't have multiple comparisons

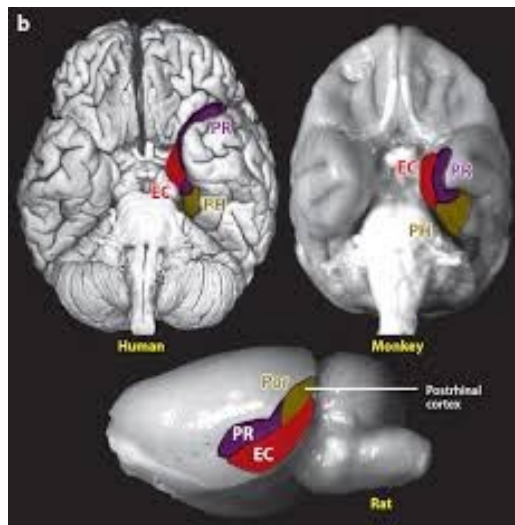
Retrosplenial cortex (RSC), Br. 29, 30

A látó területekhez és a hippocampusz térbeli / memória rendszeréhez közeli elhelyezkedése arra utal, hogy szerepet játszhat **az észlelési és a memória funkciók közötti közvetítésben.** Állatoknál, patkányoknál labirintus helyiségben elfoglalt helyzetét, meghatározza és azt, hogy az állat balra vagy jobbra fordult. különösen **érzékeny az állandó, nem mozgó környezeti tereptárgyakra.** **Kiemelkedő szerepe van a memóriában** Az Alzheimer-kór és az enyhe kognitív károsodás prodromális fázisában kóros változáson esik át.



Perirhinalis cortex Br. 35, 36

Brodmann 35 terület, a 36 Brodmann területtel együtt, a perirhinalis kéregből áll.



A perirhinalis cortex (cortex perirhinalis) periarchicorticalis struktúra (Suzuki és Amaral, 1994; Augustinack et al., 2013) a **perirhinalis sulcus (sulcus perirhinalis) körül, az entorhinalis cortex-tól lateralisan** és beleillik Braak transztorinális régiójába (regio transztorhinalis) és Braak (1992). A perirhinalis kéreg szomszédságában van az ectorhinalis cortex (cortex ectorhinalis), az isocorticalis része alsóbbrendű időbeli felület, de néha beletartozik a perirhinalis cortex (Ding és Van Hoesen, 2010).

A látás során nagy **dopaminerg bemenetet** kap és jelzi azokat a **jutalmakat**, amelyek a vizuális ingerekkel társulnak

Minden érzékszervi területéről erősen feldolgozott szenzoros információt kap, és általánosan

elfogadottnak tekintik, mint a memória fontos régióját. A **memória** észlelése, **új és ismert tárgyak felismerése**, egy bizonyos funkcióhoz adott érzést, az elemek ismeretének vagy újraértékelésének kódolásában. Perirhinalis cortexben zajlik a tárgyak felismerése és összekapcsolódása („Mi?”)

A citoarhitekturális szempontból oldalirányban és caudalisan a Brodmann 20-as fejlődéstanilag fiatalabb terület határolja, mediálisan a Brodmann 35-ös terület és rostális irányban a 38 (H) temporopolaris terület (Brodmann-1909). Funkciója a **deklaratív/hippokampusz memória** kialakításának /konzolidációjának és visszakeresésének része, többek között **az arc felismerés számára**.

*(PS: **Deklaratív memória** más néven **explicit memória**. A tudat (vagy a munkamemória) számára közvetlenül hozzáférhető, jellemzően nyelvi formában megfogalmazható, felidézhető emlékek tára. Szoros kapcsolatban áll azzal, amit a pedagógia ismeretnek nevez. Szokás szembeállítani a procedurális memóriával. A **procedurális memoria** jellemzője, hogy a tudat (vagy a munkamemória) számára nem közvetlenül hozzáférhető, az itt tárolt tudás nagyon nehezen vagy egyáltalán nem verbalizálható. Sokszor mozgásmintázatokat tartalmaz).*

Funkcionális specializáció mediotemporalis régióiban

A hippocampus mérete korrelál a deklaratív memóriateljesítménnyel (California Verbal Learning Test)

A hippocampus aktivitásmintázatából kiolvasható, hogy a személy mire emlékezett?

A humán entorhinalis cortex sejtjeinek reagálása rövid filmrészletek megtekintése alatt

A humán entorhinalis cortex sejtjeinek reagálása specifikus emléknymok előhívása közben

Entorhinalis (EC) g. dentatus (DG) CA3 átfedő reprezentációk különválasztása

A humán entorhinalis cortex idegsebészeti beavatkozás alatti ingerlése javítja a térbeli tanulást és módosítja a hippocampus elektromos aktivitását

Feladat: útvonal tanulása a boltok között egy virtuális városban

Ingerlő elektróda az entorhinalis kéregben

Theta ritmus változása a hippocampusban

A perirhinalis cortex szerepe a tárgy-háttér elkülönítésben: perceptuálisfunkciók a mediotemporalis régióban

A posterior reprezentációs hálózat elmélete: új (?) megközelítés a mediotemporalis régió memória és perceptuális funkcióira

1. A mediotemporalis lebeny funkciói:-

Perirhinalis cortex: tárgyak és összekapcsolásuk („Mi?”)

Parahippocampalis rész: spatiotemporalis kontextus („Hol? Mikor?”)

Hippocampus: a kettő összekapcsolása

(Az objektumok azonosításának és kategorizálásának nehézségei, Nehézségek a tanulás és az új információk megőrzése terén sérült ténybeli és hosszú távú memória?)

2. Alapmechanizmus: mintázatkiegészítés, mintázat-különválasztás, összekapcsolás és kontextus

3. Hippocampus/entorhinalis kéreg sejtjeinek aktivitása: specifikus emlékyomok felidézése

4. Entorhinalis kéreg ingerlése: térbeli tanulás –hippocampus theta ritmus

5. A perirhinalis kéreg szerepe a tárgypercepcióban, a posterior reprezentációs rendszer fogalma

KÉRDÉS: Milyen kölcsönhatás van a PFC és a mediotemporalis rendszer között? Bevésés és előhívás.

Az epizodikus emlékezet kódolásának és előhívásának metaanalízise

Kódolás (bevésés) [Enc]: inferior frontalis régió, hippocampus, amygdala, posteriorcortex (fusiform/med. occipitalis gyrus)

Előhívás [Ret]: med./sup. frontalis régió, sup. parietalis lebeny, parahippocampalis régió, cingulum, n. caudatus.

A figyelem és a memórialelőhívás kapcsolata

-Medialis praefrontalis: belső állapotok, társas érzelmek jelentősége, személyesség (kontextus) (a körülményeket és állapotokat nevezzük, amelyek (többnyire) egy eseményt (vagy szöveget: textus) körbefognak, körülölelnek”.pl régészet, nyelvészet, számítógép progr)

Occipito-temporalis: képek

Más **hippocampalis** régiók a távoli és közeli emlékeknél-A hippocampalis aktivitás meghatározza az élénkséget és a kontextust –konszolidációkérdése

Medialis PFC/ventralis (anterior) hippocampus: általános kontextus viselkedési relevancia (jelentőség) alapján

Részösszefoglalás

1. **Kognitív kontroll a bevésésben** (inf. PFC-hippocampus) és előhívásban (inf./med. PFC – cingulum –superior parietalis régió)

2. **PFC:**szubjektív bizonyosság fokozatossága, hippocampus: „tudom –nem tudom”

3. **Medialis PFC:** mentális állapotok, szelf (autobiografikus emlékezet) DE asszociatív inferencia, tágabb kontextus (viselkedési relevancia)

KÉRDÉS: Milyen kölcsönhatás van az agytörzs és a mediotemporalis rendszer között?

A hippocampus és az agytörzsi kapcsolatai az adaptív memóriaműködés hátterében

A hippocampus és agytörzsi kapcsolatai (dopamin) hozzájárulnak az asszociációk általánosításához (generalizáció).

Motivációs kontextus és az elvárások sértésének (?) feldolgozása.

Részösszefoglalás II/4.

1. Az agytörzs és a hippocampus kapcsolatai biztosítják az adaptív emlékezeti működést

2. Átfedő emlékyomok integrációja, külső és belső motivációs kontextus hatása a tanulásra

3. A dopamin kiemelt szerepe az adaptív emlékezeti működésekben

KÉRDÉS: Sejtszintű mechanizmusok a mediotemporalis régióban?

Gyrus fusiformis. Occipitotemporalis area, Br. 37

A gyrus occipitotemporalis 37 (H) a gyrus fusiform és gyrus occipitotemporalis részei, a mediobasális és az oldalsó caudális szélén. Gyrus fusiformis, ettől lateralisán a sulcus rhinalis.

(A szemantikus emlékezet az emberi deklaratív emlékezet egyik alapvető típusa, melyen belül elkülöníthetünk személyes szemantikát (tényszerű adatok adott személy múltjáról, amelyek nem feltétlenül kapcsolhatók egy meghatározott eseményhez), a világ tényeiben, történéseiben, közismert személyiségeinek életében való jártasság, valamint általános szemantikát (a tárgyak használatával, a szavak jelentésével, fogalmakkal és kategóriákkal kapcsolatos ismeretek). A szemantikus emlékezet tudásunk alapja, ami könnyen és gyorsan hozzáférhető).

A BA37 lexiko-szemantikus asszociációkban (azaz a szavak vizuális észlelésekhez vesz részt. Klinikai megfigyelések kimutatták, hogy *a bal oldali BA37 károsodása általában szókeresési nehézségeket és szemantikai parafázisokat eredményez.* (más szavakkal történő kifejezés, újraalkotás)

A bal oldali BA37 részt vesz a szemantikai kategorizálásban, a szavak visszakeresésében, a szavak generálásában, az arc-név asszociációban és a szemantikai kapcsolatok figyelésében. A jelnyelvben való részvétele sem váratlan, sem a BA37 részvétele az olvasás egyes szempontjain (például az egybetűs feldolgozás és az ortográfia-fonológia kapcsolat), mivel a vizuális nyelv társulása is érintett. A BA37 alapvető része **a gyrus fusiformisnak** felel meg, amely valóban **a látási asszociációs területek kiterjesztése, és látási funkcióval** rendelkezik. Ezért a BA37 részvétele **a komplex vizuális funkciókban, például az ben és az ismerős objektumok szerkezeti megítélésében** nem meglepő. Ismeretes, hogy *a prosopagnosia (az arcok felismerésének képtelensége)* az agyi patológia eredménye *a jobb fusiform gyrus (occipito-temporalis) vagy mindkét gyrus fusiform részvételével.* Úgy tűnik, hogy a BA37 részt vesz bizonyos memória áramkörökben is, különösen vizuális információk esetén. A jobb oldali félteke patológiájánál a vontatási zavarokat (*építkezési apraxia vagy egyszerűen csak teljes szerkezeti rendellenesség*) figyeljük meg, és az fMRI vizsgálatok szerint a rajz aktiválja a jobb BA37-et.

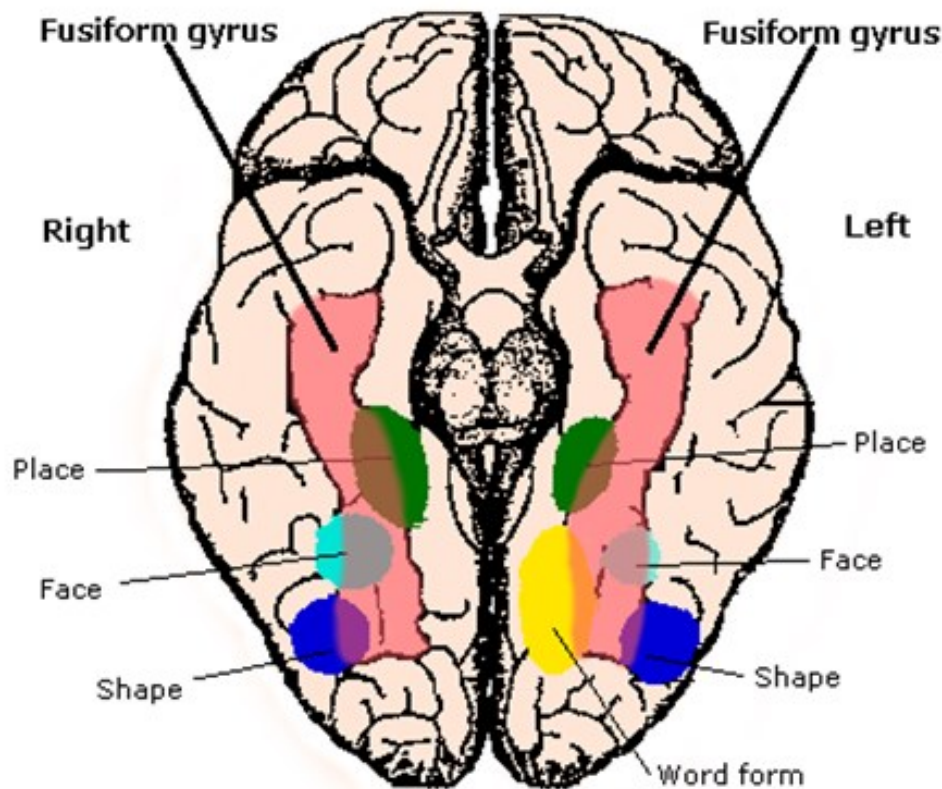
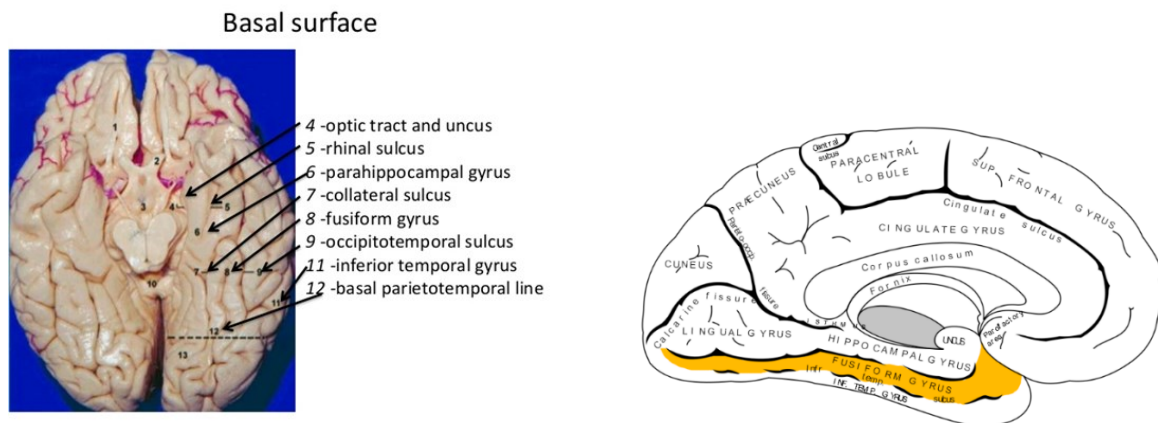
Nyelvi és vizuális érzékelési társulások (Emlékezet ??)

A BA37 a BA 46-ig (az executiv: végrehajtó funkciókban részt vevő prefrontalis terület, beleértve az absztrakciót és a komplex gondolkodást), valamint a BA9-hez és a BA45-hez (a szókészítésben, a szemantikai kategorizálásban és a metaforák megértésében részt vesz). A második hálózatban a BA37 az emlékezethez kapcsolódó parahippampus és hátulsó cinguláris régiókra terjed ki; A BA19 a vizuális feldolgozáshoz, valamint a BA6 és BA47 a végrehajtás irányításához kapcsolódik.

Orofacialis” apraxiát a sulcus centralis előtti területeken elhelyezkedő laesiók okoznak. Az arcizmok apraxiája általában motoros aphasiával társul. Az arc érző centrumának bántalma is okozhat facialis apraxiát. Ilyen esetben a beteg felszólításra nem tudja a nyelvét kiölni

vagy a száját csücsöríteni, de reflexesen elfújja az égő gyufát. Az összekötő rostok megszakadásának fenti zavarát Geschwinds disconnectiós szindrómának nevezték.

Apraxia ügyetlenség, mozgászavar, (öltözködés, gyufagyújtás, rajzoltatás), **Dysarthria**, **Agraphia**, **lexia**, **-calculia**, **-nosognosia**, **-mnésztikus aphasia**, (alapvetően normális a beszédmegértése, azonban a tárgyak, cselekvések megnevezése, a szavak előhívása problémát jelent), **Jobb-bal tévesztés**, **Ujj agnosia**, **amnesztikus afazia**, **Fájdalom asymbolia**, **extinkció** (fényesség csökkenés)



Az arcfelismerésben a vizuális információ-feldolgozó rendszerek egyike. Noha a tárgyak felismerését is ez a rendszer vezérli, az arc- és tárgyfelismerés mégsem azonos folyamat. Az arcfelismerési képesség azért is fontos, mert többnyire arcuk alapján azonosítjuk az embereket.

Arckifejezés-elemzés: az arckifejezés jól tükrözi az *egyén érzelmi állapotát*, Szájmozgás-elemzés: a szájmozgás követése segítheti a beszéd észlelését, Kognitív rendszer: szerepe van abban, hogy mely összetevő vesz részt az arcfelismerésben, továbbá olyan *előzetes tudásunkat tükrözi, mint például a színésznők szépek*

Arcfelismerés rendellenessége

A prozopagnózia az arcfelismerési képesség hiányát jelenti. Az alsó temporális lebeny (Brodmann 20, 21) sérülésekor tapasztalható. A betegek nem ismerik fel ismerőseik arcát, olykor még a saját arcukat sem. Ennek ellenére ismerős tárgyakat képesek azonosítani, ami azt mutatja, hogy az arc- és tárgyfelismerés bár hasonló, de nem teljesen azonos folyamat.

Bevezető az arcfelismerés témájához

Alapérzelmek

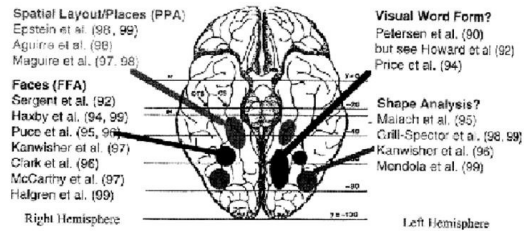
- ÖRÖM
- BÁNAT
- HARAG
- FÉLELEM
- MEGLEPETÉS
- UNDO



What's FFA and PPA?

- *fusiform face area* - ventral occipito-temporal cortex
- *parahippocampal place area* - ventromedial cortical region

These areas are studied in tandem since they have opposite response properties



Összetett absztrakt formák vagy tárgykategóriák felismerésére szolgál.

Arc- és testfelismerés a dopamin kulcsszerepet játszon az arcfelismerési feladatokban,

Szinaesthesia: Tartós figyelem a színre és az alakra Színes információk feldolgozása, részt vesz a színek nagyobb feldolgozásában. A színhez való kapcsolódás annak köszönhető, hogy a gyrus fusiformis a látókéreg más területeivel a tapasztalt színhez kapcsolódnak, közvetlenül hozzájuk és kapcsolódnak a látókéreg más területeihez. Vizuális mozgásfeldolgozás Látható rögzítés Ezenkívül különféle neurológiai jelenségekhez kapcsolódtak, mint például szinesztézia, diszlexia és prosopagnoszia. az ismerős embereket már nem lehet felismerni arcvonásaik alapján. Súlyos károsodás esetén még a saját arcát sem ismeri fel a tükörben.

SYNESTHESIA
0123456789

Szófelismerés, Dyslexia. Szókeresés (balra. Szemantikus kategorizálás (balra) Figyelem a szemantikai kapcsolatokra részt vesz a látás által érzékelt szavak és betűk ábrázolásában és feldolgozásában, és ezért úgy tűnik, hogy elengedhetetlen az olvasás képességéhez. A régió aktiválásának rendellenességei olvasási nehézségekhez kapcsolódtak

Devlin et al. Alternatív megoldásként tegyük fel, hogy a gyrus záró alak nem "szó formájú terület", hanem hogy a szavak jelentését itt rögzítik

Az arcfelismerés legfontosabb alkalmazása, hogy azonosítani lehessen a személyeket, hogy csak jogosultak férhessenek hozzá bizalmas információkhoz, csak jogosult személyek léphessenek be bizonyos helyekre, vagy használhassanak technikai berendezéseket. A

jövőben pedig használhatóak lehetnek "smart" környezetekben, ahol a mindenütt jelenlevő intelligens eszközök ismerik és felismerik használojukat.

Az arcfelismerésnek sok különböző módszere létezik. Vannak geometriai tulajdonságokon alapuló, sablonillesztő, neurális hálós módszerek, és létezik egy ún. eigenface-módszer is. Az eigenface módszer nagyon népszerű a kutatók körében. Turk és Pentland (1991) bemutattak egy módszert, amellyel az arcról készült képeket az eredeti képek lényeges részeire vetítették. Ezek a lényeges részek a képel kovariancia mátrixának sajátvektoraiként határozhatók meg. A sajátvektorok képviselik az arcok különbözőségeinek jellemzőit.

Geometriai tulajdonságokon alapuló módszerekkel sok kutató foglalkozott már. Már 1973-ban Kanade leírt egy automatikus, arc jellemzőket megállapító módszert, ami a jellemző pontok közti távolságok arányaival dolgozott (szemek, száj, orr távolsága). 20 főt tartalmazó adatbázisában 45%-75%-os felismerési arányt tudott elérni. Brunelli és Poggio (1993) az orr hosszát, a száj elhelyezkedését, stb használta, és 47 fős adatbázisában 90%-os felismerési arányt mutatott fel, azonban azt is kimutatták, hogy egy egyszerű sablon-illesztéses séma 100%-os felismerést adott ugyanazzal az adatbázissal. 1995-ben Cox, Ghosn és Yianilos bemutatott egy több távolságon alapuló technikát, 95%-os aránnyal 95 tesztképpel és 685 képes (személyenként egy kép) adatbázissal, azonban ebben az esetben a távolságokat minden arcra emberi közreműködéssel határozták meg. Ennek a módszernek a gyenge pontja, hogy nem elég pontos a jellemző pontok automatikus felvétele, a módszer eredményessége pedig nagyban függ ettől.

Neurális hálók is használatosak arcfelismerési célokra, de a legtöbb esetben kicsi adatbázissal dolgoznak (általában 20 alatt) Például DeMers és Cottrell-nél (1993) a legfőbb 50 tulajdonságot határozták meg, melyet 5 dimenziósra redukáltak autoasszociatív neurális hálók használatával, ezután a felismerést többszintű perceptronnal végezték.

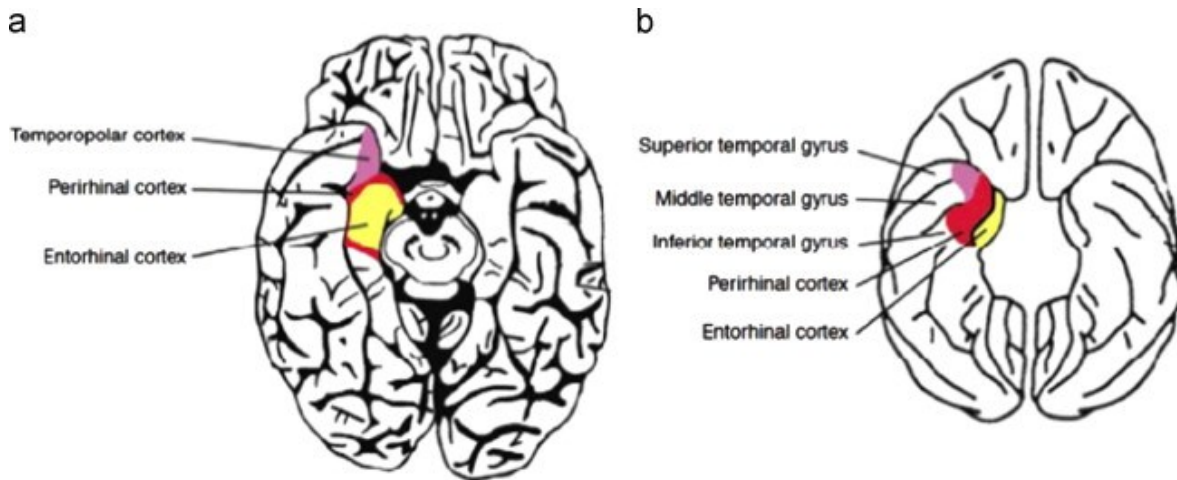
A beágyazott rejtett Markov modelleket pl. az Intel is használja arcfelismerésre, és az ORL (Olivetti Research Ltd) adatbázisával 98%-os felismerési arányt értek el.

Mint a legtöbb területen, itt is igaz lehet, hogy a hibrid módszerek jobb eredményt érhetnek el, mint az egy algoritmust használók. Steve Lawrence, C. Lee Giles Ah Chung Tsoi, és Andrew D. Back publikációjában a szerzők leírnak egy rendszert, ami hibrid neurális hálós megközelítést alkalmaz. A rendszerükben szerepel egy önszervező térkép (Self Organizing Map, SOM), összehasonlításul használják a Karhunen-Loeve transzformációt, és használnak egy konvolúciós neurális hálót is.

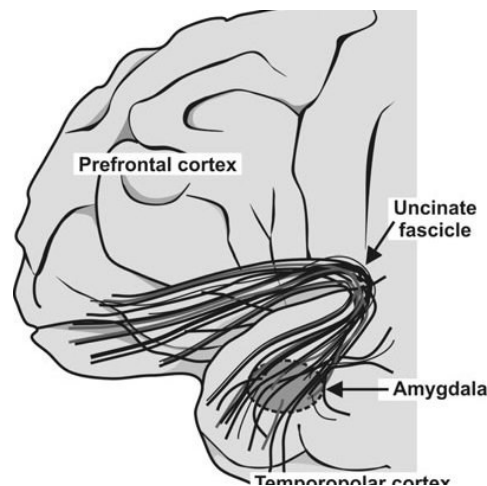
A magunkon viselhető számítógépek korában segíthetnek felismerni az embereket például egy szemüvegbe épített kamera segítségével. Hasonló eszközöket tesztelnek az amerikai katonák Boszniában, és a Rochester-i Egyetem a Jövő Egészségéért Központja az *Alzheimer kórosok segítésére*. Ahogy a kamerák és mikrofonok egyre olcsóbbak, az arcfelismerés technológiája egyre elérhetőbb lesz, úgy vonulhat be ez a technológia mindennapjainkba.

Temporopolaris regio.Br. 38

A BA 38 a temporális lebeny elülső végén van, amelyet **időbeli pólusnak** hívunk.



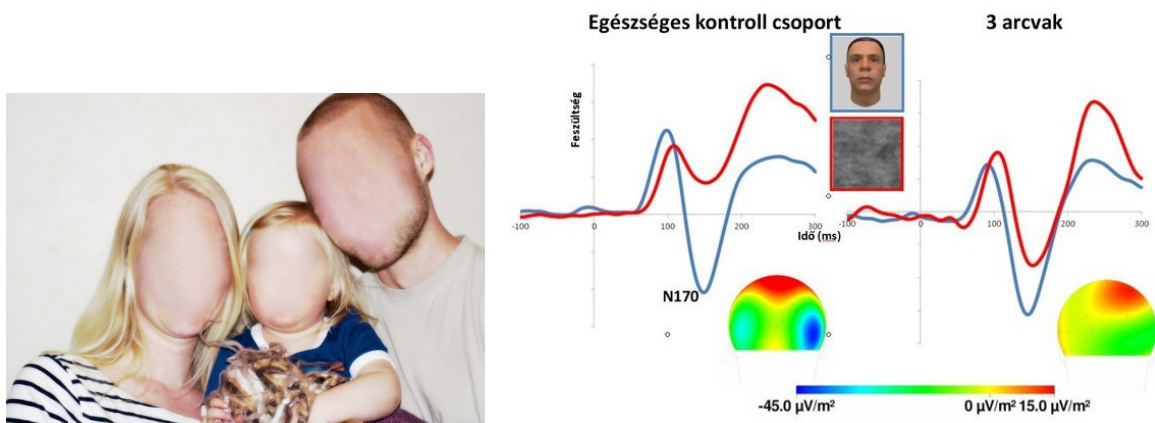
A BA38 az agykéreg citoarhitekuralisan meghatározott temporális regio alcsoportja. Elsősorban a gyrus temporális superior és media részeiben található, azt caudalisan határolja. A Br.20a primitívebb, legősibb agyterület középső 21 időbeli terület, a felső 22 időbeli terület és a 36 ektorhinalis terület (Brodmann-1909). Najd a Br.21 terület követi, fejlődéstanilag a Br. 22 és a Br. 36 ectorhinalis területe.



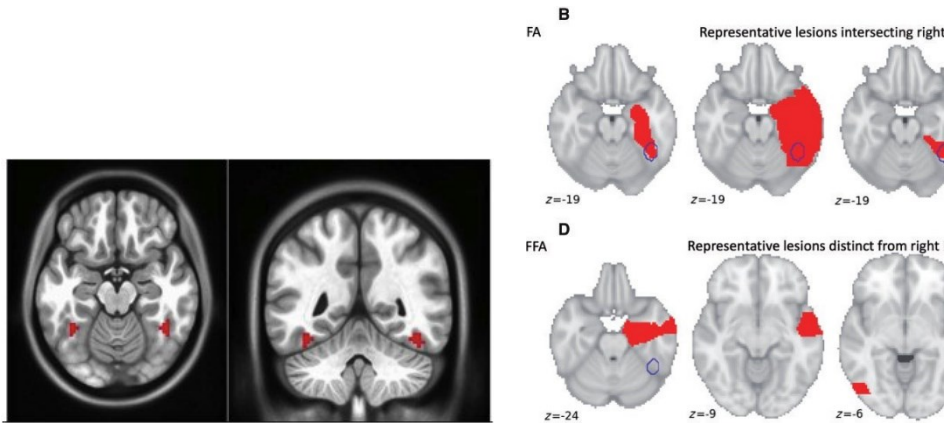
A citoarchitektonikus és a kemoarchitektonikus vizsgálatok azt mutatják, hogy legalább hét alterületet tartalmaz, amelyek közül az egyik, a "TG", az emberre jellemző. **Az időbeli pólus** egy paralimbikus régió, amely magas szintű szemantikai reprezentációban és társadalmi-érzelmi feldolgozásban vesz részt. (*szemantika= magyarul jelentéstan a nyelvi formák (szavak, szimbólumok stb.) jelentésével, illetve jelentés változásaival foglalkozik. Az adott formális nyelv szintaxisa által meghatározott szavak jelentését definiáló szabályok összességét). A fasciculus uncinatus közvetlen, kétirányú utat biztosít az orbitofrontális kéreghez, lehetővé téve az időbeli pólusban tárolt mnemonikus reprezentációk számára a frontális lebeny elfogultságát. **Az időbeli pólus konvergencia zónának** tűnik, ahol a ventrális

elülső elülső lebenyben **tárolt fogalmak (szemantikai emlékeknek is nevezik) érzelmi jelentőséggel és személyes jelentéssel bírnak.** Ezenkívül az egyes emberek fogalmait, az absztrakcióktól elvonva az észlelési reprezentációktól, az „**face patch (arcfelismerés)**” tárolják az időbeli pólusban. Ezt az arcfoltot a főemlősökön és az embereken egyaránt megtalálják. Ez a korai munkához kapcsolódik, amely azt mutatja, hogy az ideiglenes pólus károsodása **amnesztikus prosopagnóziát** okozhat, amelyben elvesznek az ismert emberek ismeretei.

(Görög prosopon (arc) és az agnosia (nem ismerni) szóból származik) a zavar előfordulása a populáció egészét tekintve 2-2,5 százalék körüli, míg például a sokat emlegetett skizofrénia esetén csupán egyszázalékos előfordulásról beszélhetünk. **Szerzett arcvakság** esetén nagyon gyakori, hogy egyéb problémák is jelentkezhetnek, mivel az agyi terület, amely az arcok kódolásával foglalkozik, nagyon kicsi, míg a sérülések általában kiterjedtebbek. Ezért a szerzett arcvakság gyakran együtt járhat tárgyészlelési vagy memóriazavarral is. Amikor valaki egy arcot lát, az agy vizuális kategorizációért felelős területei a kép megjelenése után körülbelül 170 milliszekundummal egy negatív választ (ez az EEG-vel leolvasható jelek egy formáját) hoznak létre, az úgynevezett N170-et. Ennek erőssége, amplitúdója egészséges személyeknél arcíngerekre a legnagyobb. Arcvakságban szenvedőknél azonban az N170 közel ugyanakkora arcképekre, mint egy jelentés nélküli, zajos képre. Szerzett prosopagnosia esetén az agy temporális kéreg alsó részterületének – fusiform face area (FFA), illetve occipital face area (OFA) – sérülése, vagy nem megfelelő működése okozza a zavart.



Szerzett prosopagnosia esetén az agy temporális kéreg alsó részterületének – fusiform face area (FFA), illetve occipital face area (OFA) – sérülése, vagy nem megfelelő működése okozza a zavart.



Az **amigdala** a mediális, temporopolaris lebenyében található. Az elsődleges szerepe van az **érzelmi reakciók feldolgozásában és raktározásában**, így az amigdalát a limbikus rendszer részének tekintik. A **fasciculus uncinatus** a temporális lebenyben tárolt mnemonikus reprezentációk kölcsönhatását és irányítását a frontális lebeny döntéshozatalánál.

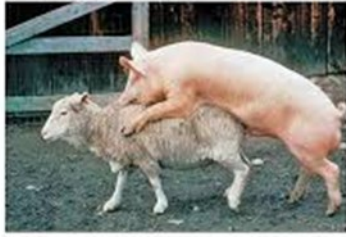
Az időbeli pólusok kétoldalú károsodása, bár ritka, drámai változásokat okozhat a személyiségben. A *Kluver-Bucy szindrómában* a nagyobb ideiglenes pólus, valamint az amigdala lesioja.. Ebben a rendellenességben az emberek és az állatok félelem nélküli, hiperszexualitást és hiperoralitást mutatnak. Ez a terület az Alzheimer-kór, a frontotemporalis demencia, a frontotemporalis lobaris degeneráció és a leginkább az temporalis epilepsziás rohamának kezdete.

Features Seen in Experimental Monkey

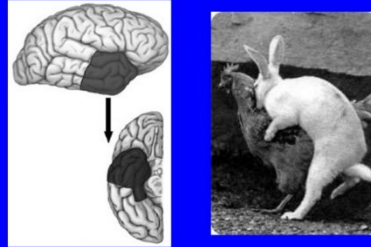


1. Visual agnosia
2. Increased oral tendency
3. Decreased emotional reaction
4. Hypersexuality
5. Hypermetamorphosis

Klüver-Bucy Syndrome (p. 274)



Klüver-Bucy Syndrome

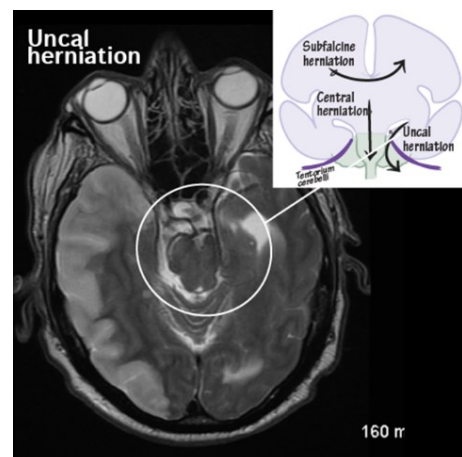
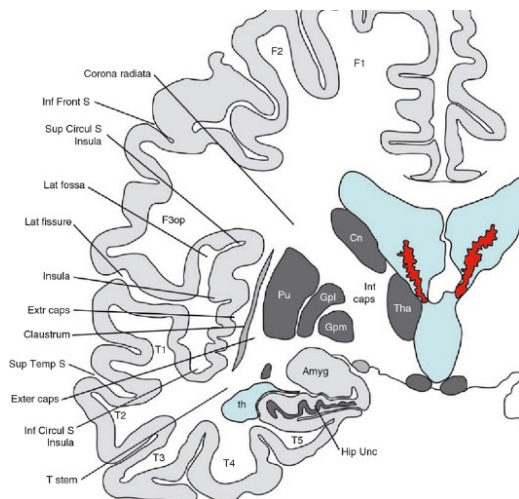


A kortárs neuroimaging tanulmányok arra utalnak, hogy a bal oldali Br. 38 a következő nyelvfüggő funkciókkal foglalkozik: **szemantikai feldolgozás, beszédmegértés**, reagáló elnevezés, a korai életben megtanult elemek elnevezése, szavak visszakeresése az egyes entitásokhoz, lexicosemantic félreérthetőség feldolgozása, **negatív mondatok feldolgozása, narratív megértés** (az emberi magatartás elbeszélő jellege) és az elvont információk feldolgozása.

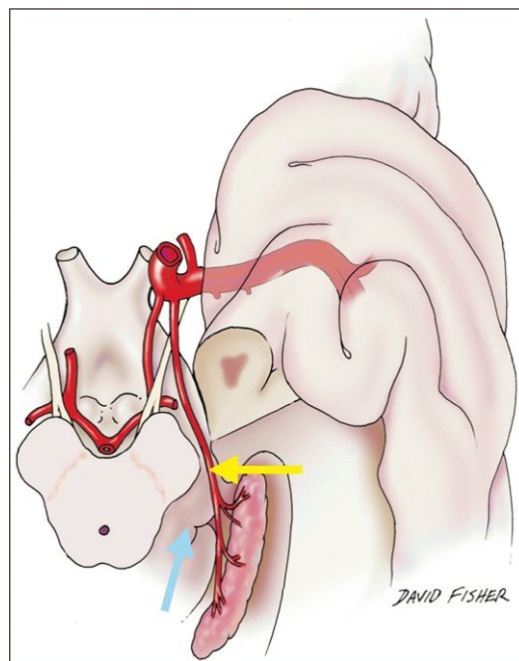
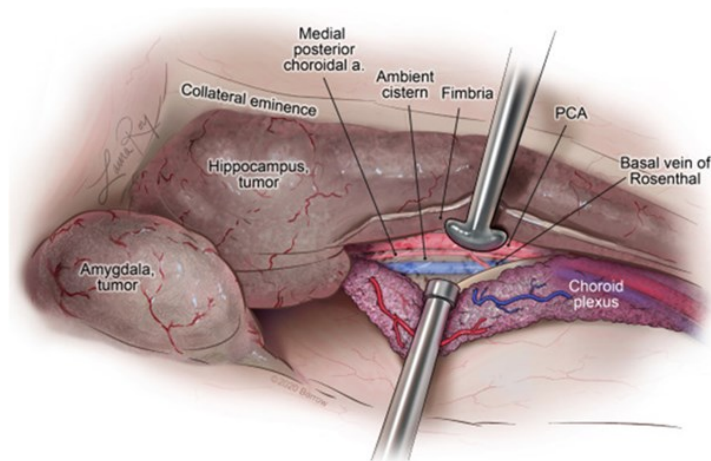
TP (TEMPORO POLÁRIS) négy fő alrégiója van: 1) hátsó, elsősorban hallható / szomatoszenzoros és nyelvi hálózatokkal való összeköttetéssel; 2) ventromedialis, túlnyomórészt vizuális hálózatokhoz kapcsolódva; 3) medialis, párhuzamos struktúrákhoz kapcsolódva; és 4) anterolateral, az alapértelmezett szemantikai hálózathoz csatlakoztatva

UNCUS

Az uncus a gyrus parahippocampal elülső része és a parahippocampalis gyrushoz tartozik. Anatómiailag az uncus elülső szegmense, az amygdala felett helyezkedik el. Részt vesz a szaglásban, az érzelmekben és az új emlékek kialakításában az amygdalával és a cortexsel való kapcsolata miatt. Károsodása az uncus v. tentorialis beékelődés és a mesiotemporalis epilepszia uncinatus rohamai.



Transtentorialis beékelődés: Az agyfélteke expansiójakor pld. nagyterjedésű gliománál a temporalis lebeny uncus gyri hippocampija a tentorium alá préselődik és a mesencephalon tegmentumát comprimálja. Az ipsilateralis n. oculomotorius összenyomódik és a pupilla tág fixációja, kifele és lefele nézéssel, ptosisal. • A. cerebri posterior compressio occipitalis infarctust, kérgi vakságot okoz. Pedunculus cerebri compressiokor ipsilateralis hemiplegia a tünet. • További agytörzsi compressio cardiorespiratoricus elégtelenséget, ill. halált okoz. Ilyenkor a daganat eltávolítása után az **uncust is subpialisan resekáljuk**. A tentorium szélénél gyrus uncinatus arachnoideáját, cortexét, fehérállományát „subpialisan kiszívva”. A cisterna ambiensben óvatosan megtartva a plexus chorioideus mellett vena basalis Rosenthal, az artéria chorioidea anterior (AChA) (? A. ch- medialis posterior?), a nervus oculomotoriust és az arteria cerebri posterior (PCA). PS. Mikrosebészeti beavatkozás javasolt, nem sürgősségi macrotechnikai beavatkozás !



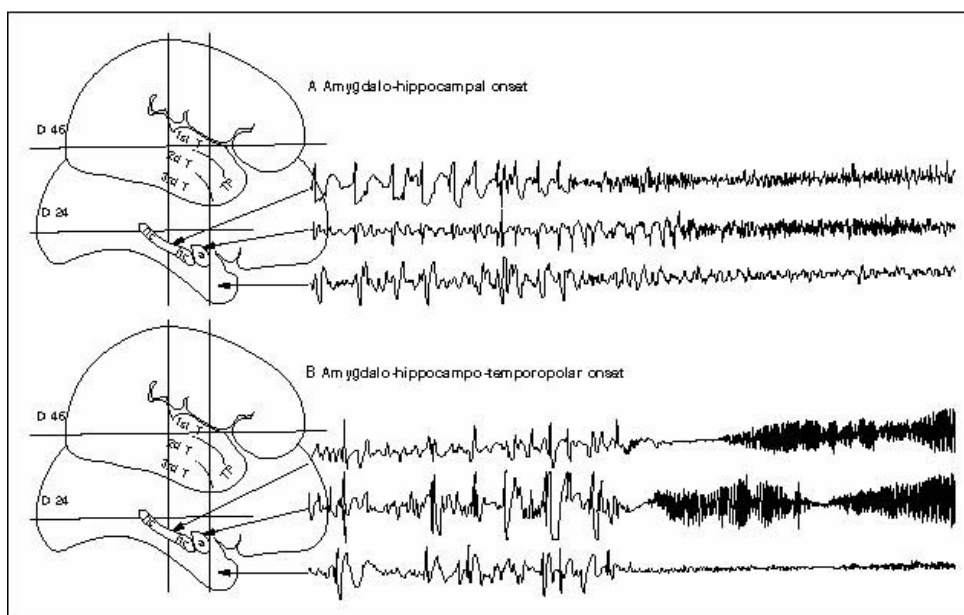
A hippocampalis sclerosis, atrophia (MTLE/HS) mesial temporal lebeny epilepsiánál fluorodeoxiglükóz (18F-FDG) és flumazenil (11C-FMZ) felhasználásával ill. MR vizsgálatnál rezekció javasolt.

Temporalis epilepszia:

A temporális (halántéklebeny) epilepszia **tartós zavart tudatállapotban** nyilvánul meg. A beteg gyakorta elkóborol, a külső szemlélő számára viselkedése un. **homályállapotban** van. A beteg **ködös, zavart** esetleg pszichotikus tudatállapotában ön- és közveszélyes lehet.

Homályos tudatállapota napokig tarthat, amelyre a későbbiek során **nem emlékszik** (érzékcshalódások, a postictalis periodusban a roham alatti cselekményekre, eseményekre vonatkozó amnesia, dreamy state). A temporális epilepszia, például a beteg **a lakóhelyétől távoli városban eszmél rá, hogy nem tudja hol van, nem érti, hogyan került oda.** (szag hallucinációval is indulhat hallucinációk, illúziók is jelentkezhettek). A disszociatív zavarok során a magatartás gyakran dezorganizálódik, az én azonossága részlegesen vagy teljesen megbomlik. A **disszociatív fuga** emlékezőhiánnyal járó állapot, melynek során a beteg váratlanul eltűnik, elutazik otthonról és többnyire új személyazonosságot vesz fel.

Epilepsziások temporális lebenyének műtétje során Penfield és Rasmussen **a temporális felső és angularis tekervény ingerlésével komplex akusztikus hallucinációkat** váltottak ki. A temporális epilepsziás rohamok néha aurajelenségek formájában zajlanak. A hirtelen kialakuló, kellemetlen vagy meghatározhatatlan **szaghallucinációkkal járó rohamokat uncinatus** rohamnak hívjuk. Ezekre olykor a beteg viselkedése alapján is lehet következtetni, mert gyakran jár nyeldekléssel és csámcsogással.



Elülső temporális lebeny rezekció (amygdalo-hippocampectomiával) után a betegek kb. 70-80%-a válik rohammentessé (Engel J Jr, 2003).

Összehasonlították, hogy a mesialis temporális lebeny epilepsziás betegek életvitelét jelentősen befolyásoló rohamok miként alakulnak műtéti kezeléssel, a gyógyszeres kezeléshez képest. Azt találták, hogy az életvitelt jelentősen befolyásoló, visszatérő komplex parciális (psychomotoros) és szekunder generalizált tónusos-klónusos rohamok sokkal **jobban**

reagálnak a megfelelő műtéti kezelésre, mint az antiepileptikus kezelésre, bár rizikójuk közel hasonló (Wiebe és mts. 2001). A műtéttel kezelt betegek életminősége és szociális funkciója szignifikánsan javult. A morbiditás ritka volt, mortalitás nem fordult elő (Wiebe és mts., 2001).

II. EPILEPSZIA-SEBÉSZETI KIVIZSGÁLÁS TEMPORÁLIS

LEBENY EPILEPSZIÁBAN

Az epilepszia-sebészet célja Az epilepszia sebészet **célkitűzése az epileptogén zóna teljes eltávolítása vagy diszkonnekciója**. Definíciószerűen az epileptogén zóna az a cortikális régió, melynek eltávolítása szükséges és elégséges a tartós rohammentességhez (Carreno és Lüders, 2000).

Kiiktatása, ideálisan az un. elokvens cortex (Elokvens = Műtét során megkímélendő, fontos terület „ékesen szóló”) károsodása nélkül valósul meg.

Mivel e dolgozat téméja a rohamok tünettana, ezért elsősorban a szimptomatogén zónával foglalkozunk (lsd. bővebben a következő fejezetet), ill. a videó-EEG és MRI vizsgálatok kapcsán az irritatív és rohamindulási zónát, valamint az epileptogén léziót említjük.

A szimptomatogén zóna

A szimptomatogén zóna az a cortikális área, mely az iktális tünettant létrehozza, amennyiben az epilepsziás aktivitás involválja. a szimptomatogén zóna gyakran nincs fedésben az epileptogén zónával! Hiszen az iktális tünetek nemcsak az elokvens cortexből eredő roham-aktivitás révén jelenhetnek meg, hanem - számos esetben - az epilepsziás aktivitás „silent” cortexben lévő epileptogén zónából terjed át a tüneteket adó elokvens cortexre. Az agy szimptomatogén zónáinak meghatározásának legjobb módszere a direkt cortikális elektromos stimuláció, mely az epilepsziás működészavar cortex-aktiváló hatására nagyon hasonlító állapotot idéz elő. Az elektromos stimulációs vizsgálatok tárták fel, hogy a humán cortex nagyrésze tünettanilag „silent”, ebből adódóan, epilepsziás aktivitása esetén sem produkál tünetet, hacsak az elektromos aktivitás nem terjed tovább szomszédos vagy kapcsolódó elokvens területekre.

Irritatív zóna

Az irritatív zóna az a cortikális área, amely az interiktális epilepsziára típusos potenciálokat generálja.

Roham-indulási zóna.

A roham-indulási zóna a cortex azon áréája, ahonnan az aktuális klinikai roham generálódik. Az irritatív zónához hasonlóan, leggyakrabban skalp-, vagy invazív EEG technikákkal történik a lokalizációja. Az irritatív zóna és a roham-indulási zóna meghatározásában a videó-EEG monitorozás jelenti a „gold standard”-ot. A roham-indulási zóna meghatározásához a videó-EEG monitorozás során a beteg minden egyes rohamtípusát rögzíteni kell, és a beteg hozzátartozójával megtekinteni és megbeszélni, hogy a rögzítésre került rohamok *megfelelnek-e a beteg habituális (sokszor ismétlődő, megszokott) rohamainak*. Általában egy monitorozás során legalább három-öt rohamot szükséges rögzíteni, majd elemezni, a roham-indulási zónák kellő dokumentálására (Sirven és mts. 1997).

Epileptogén lézió

Az epileptogén lézió az *a képkalkotó eljárás vagy patológiai feldolgozás révén kimutatott elváltozás, amely az epilepsziás rohamok okozója*. Az epileptogén lézió kimutatásának legjobb módja a kivizsgálás során a nagyfelbontóképességű mágneses rezonancia képkalkotó eljárás (MRI) (Barsi és mts., 1995; Clemens és mts., 1998; Wörmann és mts., 1998; Barsi 1999; Wörmann és mts., 2001)

3. Rohamszemiológia változás temporális lebeny epilepsziában – hosszútávú követéses videó-EEG vizsgálat

Harmadik célkitűzés, hogy hosszútávú követéses tanulmány keretében megvizsgáljuk, vajon megváltozik-e a TLE roham-szemiológiája a többéves-évtizedes betegséglefolyás során, illetve, hogy a rezektív epilepszia-sebészeti beavatkozásnak milyen hatása van a roham-szemiológiára, ha a műtét után továbbra is fennállnak a rohamok. Ennek érdekében olyan beteget vontunk be tanulmányunkba, akiknek betegséglefolyása során különböző időszakokban történt videó monitorozása.

ÚJ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA I. Elsőként vizsgáltuk szisztematikusan a betegek reaktivitási képességének jellemzőit a komplex parciális rohamokat közvetlenül megelőző időszakban.

II. Elsőként demonstráltuk, hogy az unilaterális manuális automatizmus (UMA) csak akkor lateralizációs jel temporális lebeny epilepsziában, ha ellenoldali disztóniával társul vagy ha enélkül jár, akkor a bal kézben mutatkozik. A bal oldali UMA kontralaterális disztónia nélkül lateralizációs értékű és az epilepsziás fókusz bal féltekei jelenlétét mutatja, ugyan akkor a jobb oldali UMA kontralaterális disztónia nélkül nem hordoz magában lateralizációs információt.

III. Elsőként tanulmányoztuk szisztematikusan egy hosszútávú követéses vizsgálat során az epilepsziás rohamok szemiológiai (kórtünettan) változásait. Olyan TLE betegeket vizsgáltunk, akiknek legalább 5 év különséggel, legalább két videó-EEG monitorozásuk (rohamrögzítésük) történt.

A temporalis lebeny táblázata

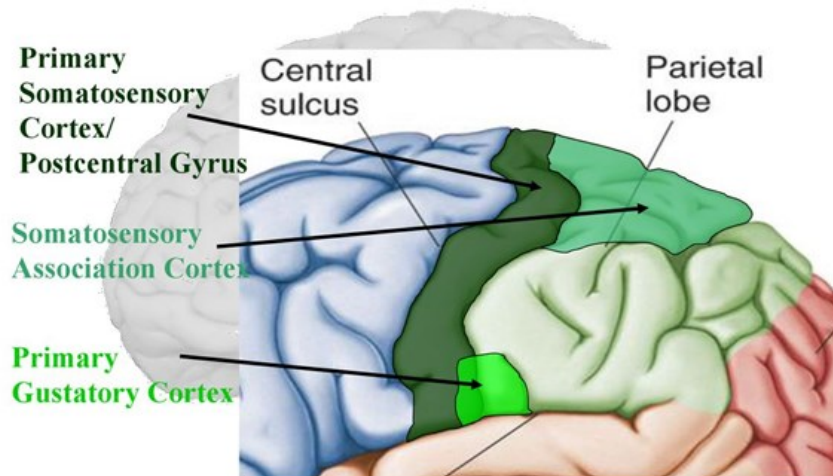
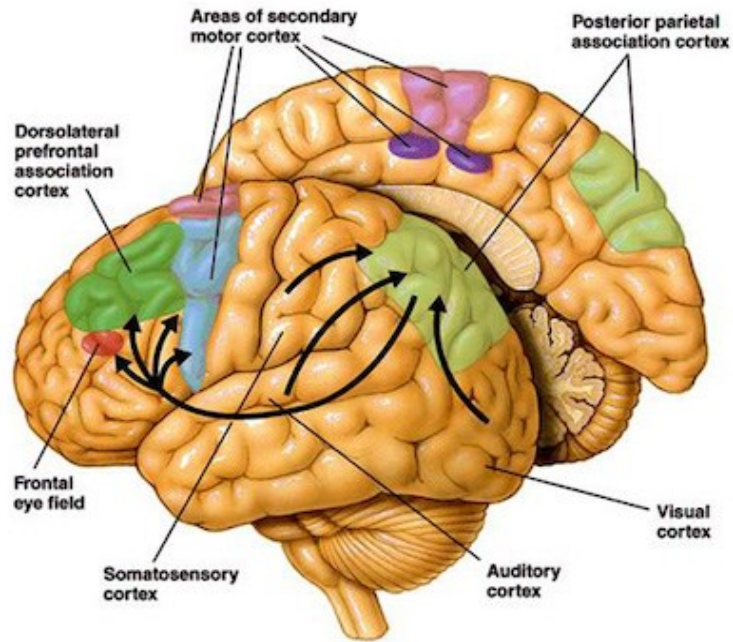
Temporalis lebeny Brodann areai	Funkciók	Tünetek
<p>A primer hallókéreg Brodmann 41, Gyrus temporalis transversus Heschl</p> <p>A secuder hallókéreg Brodmann 42</p>	<p>A cochlea idegsejtjei különböző helyein reagálnak a különböző frekvenciákra. Ennek a frekvencia térkép neve a tonotopikus térkép.</p> <p>A hallókéregen a tonotopia is jelentkezik, pld. egyik végén lévő neuronok a legjobban reagálnak az alacsony frekvenciákra.</p> <p>A cochlearis magokból a corpus geniculatum medialeban kapcsolódik a hallókéregre.</p> <p>A primer hallókéreg kétoldali inncerációt kap, ezért a lemniscus lateralis féloldali károsodása számottevő hallászavart nem okoz, csak a hangforrás irányának felismerését zavarja.</p>	<p>Nehézségek a beszélt szavak megértésében (receptiós afázia)</p> <p>Zavar, szelektív figyelemmel arra, amit látunk és hallunk</p> <p>Domináns félteke</p> <p>a) Tiszta szósüketség</p> <p>b) Szenzoros aphasia</p> <p>2. Szubdomináns félteke</p> <p>a) Amusia</p> <p>b) Aprosodia</p> <p>3. Kétoldali károsodás</p> <p>a) Hallási agnosia</p> <p>b) corticalis süketség</p>
<p>Gyrus temporalis superior Wernicke területe Brodmann 22</p>	<p>A Wernicke-terület ahol a szavak jelentése tárolódik, a szenzoros beszédcentrum.</p>	<p><i>A szenzoros v receptív v, posterior v., Wernicke f. afázia</i> fő tünete ép hallás mellett a beszédmegértés zavara; emellett folyamatos beszéd, szó- és hangtévesztések, neologizmusok jellemzik. Nyelve érthetetlen, beszédfolyama fluens, „halandzsa”</p> <p>A szemantikus afáziában egyes szavak jelentésének felfogása sérül.</p> <p>A másodlagos hallómezők szubdomináns féltekei károsodása <i>amusiát</i> okoz</p>
<p>Brodmann 20</p> <p><i>*A Br. 20, 21 és 37 harmadlagos asszociációs kéreg.</i></p>	<p>A Br. 20 a magas szintű vizuális feldolgozásban és a felismerő memóriában.</p>	
<p>Ectosplenialis v. Retrosplenialis kéreg Brodmann 26</p>	<p>Az egocentrikus (önközpontú) és az allocentrikus (világközpontú) térinformációk között az epizodikus memóriát, a navigációt, a jövőbeli események elképzelését és a jelenetek általánosabb feldolgozását. Fontos szerepet játszik a memóriában.</p>	<p><i>Sérülés esetén anterográd és retrográd amnesiát is előidéz</i></p>

<p>Entorhinalis cortex (Gyrus temporalis medialis része) + Brodmann 28</p>	<p>Entorhinalis kéreg ingerlése: térbeli tanulás –hippocampus theta ritmus A navigáció és az idő észlelése. A deklaratív (önéletrajzi / epizodikus / szemantikai) memóriákban, és különösen a térbeli emlékekben, ideértve a memória kialakulását. A memória konszolidációját és az memória optimalizálását alvás közben.</p>	<p>Br.34 és Br.28 areák kiesése szaglási agnosiához vezet. Súlyos kétoldali folyamatnál az amnesia a régi képekre is kiterjed.</p>
<p>"Entorhinalis dorsalis" cortex (Uncus környéke) Brodmann 34</p>	<p>Központként memória, a navigáció és az idő észlelése Az (EC a fő interfész a hippocampus és a neocortex között. az explicit memóriákban) és a térbeli emlékekben a testmozgás aerob fitness fokozását segíti Az epizodikus memoria a múltra való emlékezés. (A szemantikus memoria a jelenre emlékezik!) A lateralis entorhinalis cortex 2. rétegének rács sejtjei és a hippocampus közötti működése eredményezi. Az epizodikus memoria károsodása jellemzi az Alzheimer kór szindrómáját.</p>	<p>Alzheimer –kór ipsilaterális anosmiát eredményez. Szaglási agnosiát okoz. <u>Aura jelensége</u>, kellemetlen szaghallucináció, nyeldekítés, csámesogás (uncinatus roham) Ictalis jelenségek a, szag és íz hallucináció, b, illúziók (de ja vu, jamais vu), c, Experimental delusio (deja vecu, jamais vecu) d, Psychomotoros vizualis (komplex parcialis) rohamok. <u>Interactalis jellembeli sajátosságok</u>, mély érzelmek, transcendens hajlam, kicsinyesség, paranoid tünetképzés, hiposzexualitás, vallásos rajongás, paranoia, az egyéniség túlbecsülése, emocionális zavarok.</p>
<p>Brodmann 35, 36 Perirhinalis cortex</p>	<p>Minden érzékszervi területről erősen feldolgozott szenzoros információt kap, és általánosan elfogadottnak tekintik, mint a memória fontos régióját. Perirhinalis cortex: tárgyak és összekapcsolásuk („Mi?”) Parahippocampalis rész: spatiotemporalis kontextus („Hol? Mikor?”)</p>	<p>A látás során nagy dopaminerg bemenetet kap és jelzi azokat a jutalmakat, amelyek a vizuális ingerekkel társulnak.</p>

	<p>Hippocampus: a kettő összekapcsolása</p> <p>A látás során nagy dopaminerg bemenetet kap és jelzi azokat a jutalmakat, tehát a tárgyak és összekapcsolásuk („Mi?”)</p> <p>A deklaratív / hippocampusz memória kialakításának / konszolidációjának és visszakeresésének része</p>	
Gyrus piriformis Brodmann 51	<p>A kéreg területe az insula és az ideiglenes lebeny között helyezkedik el, valamint az amygdala elülső és oldalsó része. A piriform kéreg funkciója a szagláshoz, azaz a szaglás érzékeléséhez kapcsolódik</p>	
<p>Brodmann 37 Gyrus fusiformis Gyrus Occipitotemporalis</p> <p>*A Br. 20, 21 és 37 harmadlagos asszociációs kéreg.</p>	<p>A lexiko-szemantikus asszociációkban (azaz a szavak vizuális észlelésekhez szemantikai kategorizálásban, a szavak visszakeresésében, a szavak generálásában, az arc-név asszociációban és a szemantikai kapcsolatok figyelésében a látási asszociációs területek kiterjesztése, és látási funkcióval vizuális mozgás feldolgozás</p> <p>Sinaesthesia: Tartós figyelem a színre és az alakra, színin-formációk feldolgozása, szó- és számfelismerés komplex vizuális funkciókban, például az arcfelismerésben és az ismerős objektumok szerkezeti megítélése. Arc- és testfelismerés a dopamin kulcsszerepet játszik az arcfelismerési feladatokban, „fusiform face area” összetett absztrakt formák vagy tárgykategóriák felismerésére szolgál.</p>	<p>A prozopagnózia az arcfelismerési képesség</p> <p><i>dislexia</i> (olvasási nehézség)</p> <p><i>szinesztézia.</i> Tartós figyelem a színre és az alakra</p> <p><i>amnesztikus afázia,</i></p> <p><i>fájdalom asymbolia,</i></p> <p><i>Apraxia</i> ügyetlen mozgászavar, (öltözködés, gyufagyújtás, rajzoltatás)</p> <p><i>Dysarthria,</i></p> <p><i>a-graphia, -lexia, -calculia, -nosognosia, -amnesztikus aphasia,</i> (normális a beszédmegértése, azonban a tárgyak, cselekvések megnevezése, a szavak előhívása problémát jelent)</p> <p><i>jobb-bal tévesztés</i></p> <p><i>ujjagnosia</i></p> <p><i>parietalis tonus zavar</i></p> <p><i>extinkcio (fényesség csökkenés)</i></p>
Gyrus parahippocampalis. Brodmann 20?	<p>Parahippocampalis rész: spatiotemporalis kontextus („Hol? Mikor?”)</p> <p>A memória kódolásában és visszakeresésében</p> <p>A PPA, (parahippocampalis place area) a parahippocampalis kéreg alrégiója, játszik a környezeti jelenetek (és nem az arcok) kódolásában és felismerésében- például tájak, városképek vagy</p>	<p><i>Részt vehet a hippocampus szklerózisban.</i></p> <p><i>Az aszimmetriát megfigyelték skizofréniában</i></p> <p><i>A PPA (elsődleges progresszív afázia károsodása) (például stroke miatt), nem képes vizuálisan felismerni a jeleneteket egyes tárgyakat (például embereket, bútorokat stb.)</i></p> <p><i>A PPA-t gyakran a fusiform</i></p>

	<p>helyiségek képeit (azaz "helyek" képeit) tekintik meg a társadalmi helyzet meghatározásában is, ideértve a verbális kommunikáció paralingvisztikus elemeit is, ami a beszédhez kapcsolódik (pl. a kimondott üzenet hanglejtése, hangsúlya)</p>	<p><i>arcfelület (FFA) kiegészítésének tekintik - egy közeli kéreg régiót, amely erőteljesen reagál az arcokat tekintve, és amelyet fontosnak tartanak az arcfelismerés szempontjából.</i></p>
<p>Temporo-polaris regio Brodmann 38</p>	<p>Az időbeli pólus konvergencia zónájának tárolt fogalma (beszédmegértés, szemantikai és deklaratív? emlékek) érzelmi jelentőséggel és személyes jelentéssel bírnak. Az időbeli pólusok kétoldali károsodása, bár ritka, drámai változásokat okozhat a személyiségben. narratív megértés (az emberi magatartás elbeszélő jellege)</p>	<p>Klüver-Bucy szindróma (kétoldali amigdala lesio): <i>Visualis agnosia (prosopagnózia) Szaglási agnóziát okoz. hiperszexualitást és hiperoralitást (oralis tendencia fokozódás) Emociók csökkenése Alzheimer-kór, (frontotemporalis demencia.</i></p> <p>Temporalis epilepszia: <i>szaghallucinációk (aura), homályos tudatállapot. dreamy state, unilaterális manuális automatizmus (UMA)</i></p> <p>1. Interictalis jellembeli sajátosságok, mély érzelmek, transzcendens hajlam, kicsinyesség, paranoid tünetképzés, hyposexualitas, vallásos rajongás, paranoia, az egyéniség túlbecsülése, emocionális zavarok</p> <p>2. Ictalis jelenségek</p> <p>a) Szag- és ízhallucinációk b) Vizuális illúziók (dejá vu, jamais vu) c) Experimental delusions (dejá vecu, jamais vecu) d) Pszichomotoros (komplex parciális) rohamok</p> <p><i>lebeny rezekció (amygdalo-hippocampectomiával jobban reagálnak a megfelelő műtéti kezelésre, mint az antiepileptikus kezelésre).</i></p>

PARIETALIS LEBENY



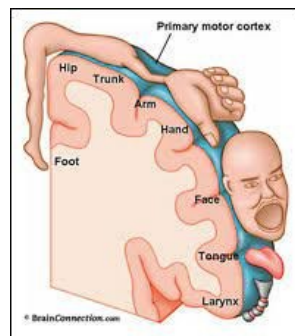
Modified from: <http://www.bison.com/bcol/biology/whole/image/1/1-8.tif>

Regions

Gyrus postcentralis cortex. Br. 3, 2, 1 (Primer somatoszenzoros v. somatoesthesiás v szomatikus érző kéreg v. mező).

Ez a mező a hátsó központi tekervényt (gyrus postcentralis) foglalja el a félteke oldalsó felszínén (Brodmann 3, 1 és 2-es mezők). A hátsó központi tekervény elülső, a központi barázdát (sulcus centrális) határoló része (3-as mező) szövettanilag granuláris típusú, pyramidalis sejteket csak elszórtan tartalmaz. Az agykéreg primer elsődleges mezői rostokat kapnak a thalamusból. A test

A kéreg motoros és szenzoros területét Wilder **Penfield** és mások mutatják szomatotopikusan a **homunculus**. Vagyis a lábak és a csípőig a medialis felszínen van. A convexitás felső és középső része a törzs és a karok és kéz óriási hüvelyk ujjával látható. A convexitás középső alsó részén az arc az óriási nyelvvel és ajakkal foglal helyet. Legalól a nyelvés, rágás lokalizációi foglalnak helyet. Az ellenoldali fele az érző agykérgi mezőn fordítottan reprezentált. **A testrészek kérgi reprezentációs területeinek nagysága** inkább az adott testrész funkcionális fontosságával, és nem a testhez viszonyított tényleges méretével arányos. Valójában az egy adott testrésznek megfelelő érző kérgi mező nagysága **1. egyenesen arányos az adott testrészben lévő érző receptorok számával**. Bár az **érzetek** nagy része a test ellentétes (*contralateralis*) oldaláról érkezik a kéreghez, a szájkörüli (*oralis*) területről származók egy része ugyanazon oldalhoz fut, a garat, a gége és a gát területéről kiindulók pedig mindkét oldali érző kéreghez. **2. A hátsó központi tekervény elülső része nagyszámú afferens rostot kap az izomorsókból, az ínorsókból és az ízületi receptorokból.** Ezeket az érző információkat az érző kéreg vertikális oszlopai feldolgozzák; a feldolgozott információkat ezután átadják az elsődleges mozgató kéregnek, ahol ezek nagymértékben befolyásolják **a vázizmok aktivitásának kontrollját**.



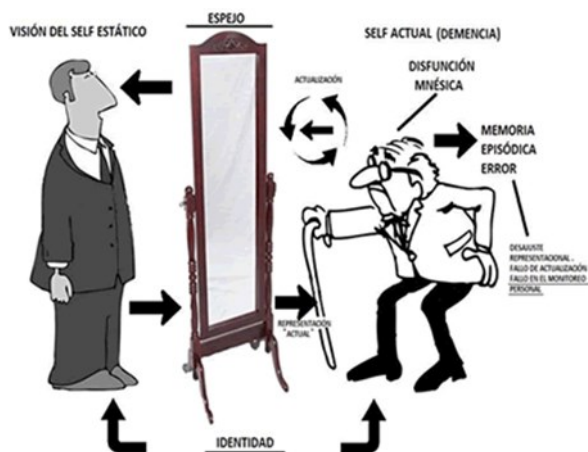
Klinikai jelentőség: Az elsődleges szomatoszenzoros kérget érintő sérülések jellegzetes tüneteket idéznek elő, ideértve: **a grafestézia** (Nem lehet felismerni a test bármely részére, általában a kezébe **rajzolt betűket vagy geometriai alakzatokat**). **astereognosia** (vagy **tapintó agnózia**, ha csak az egyik kezét érinti) az a képesség, **hogy keze aktív érintésével nem lehet tárgyat azonosítani**, más érzékszervi bemenet, például látási vagy szenzoros információ nélkül), **hemihyepsthesia**, valamint **vibrációvesztést**, propiocepciót és finom tapintást (mivel a medialis-lemniscus harmadik rendű idegsejtje nem képes szinapszisba lépni a kéregben). Ezenkívül előállíthat **hemineglekt** is, ha a nem domináns féltekére hat. A 3., 1. és 2. brodmann terület megsemmisítése **kontralaterális hemihyepsteziát és astereognóziát** eredményez



astereognosia



anosognosia



pont discriminació

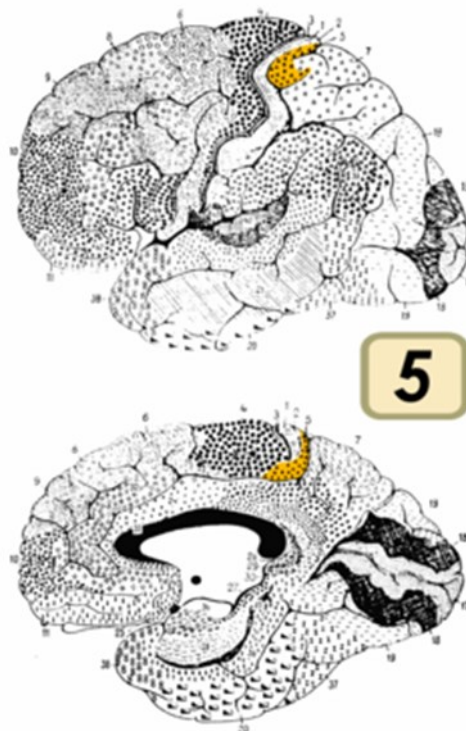


Propriocepció: az izmokban (izomorsók), ínsszalagokban (Golgi inorsó receptorok) ízületi tokokban megtalálható proprioceptorok. Propriocepció. A vázizmokban, inakban és az ízületek helyzetének érzékelése. akarattól független, automatikusan. Pld. egy köves talajon sétálsz, a proprioceptív reflexeid gondoskodnak arról, hogy ne ess el akkor sem, ha közben az előtted lévő útra figyelsz.

Csökkentheti a **nocicepciót, a hőérzékelést** és a durva érintést is, de mivel a spinothalamicus traktusból származó információkat elsősorban az agy más területei értelmezik (lásd az insularis cortex s és a gyrus cinguli), az nem olyan releváns, mint a többi tünet.

Somatosensoros asociacios cortex, Br. 5

Az 5. emberi terület modulálja a cortikospinális kimenetet **mozgás előkészítése** során. a **szomatoszenzoros feldolgozásban, a mozgásban és az asszociációban**, és része a hátsó parietális kéregnek.



- **stereopsis** (nincs 3D látás), • vonalszakadási ítéletek, • kaotikus minták feldolgozása, • térbeli képek felhasználása deduktív érvelésben (navigáció ?) • motor végrehajtása,

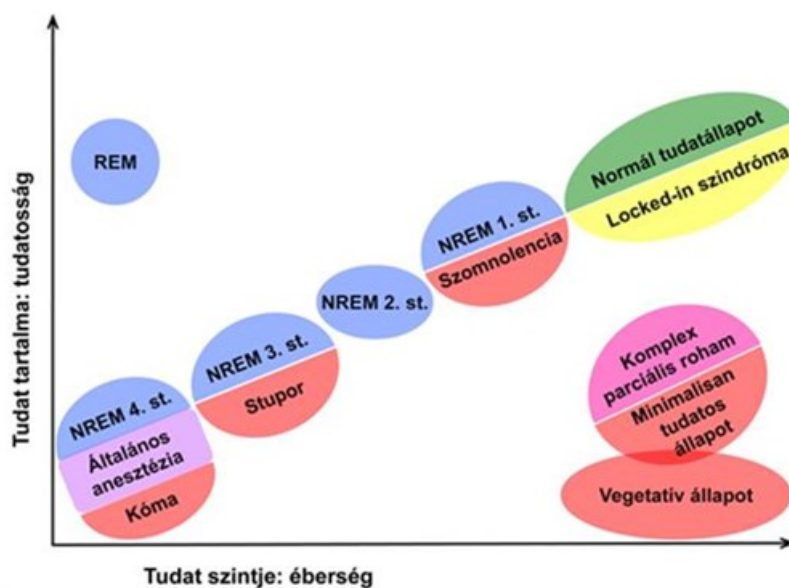
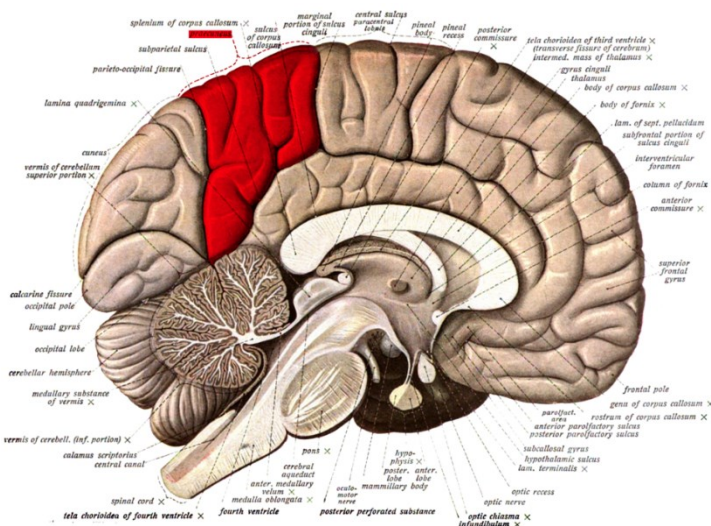
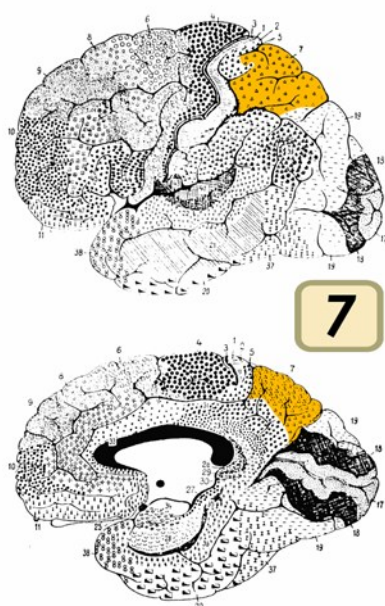
- **bimanual manipuláció**, • működő memória, • nyelvi feldolgozás, • minden motoros figyelem, • fájdalom érzékelés, • tapintható lokalizáció, • szakkadikus szemmozgás,

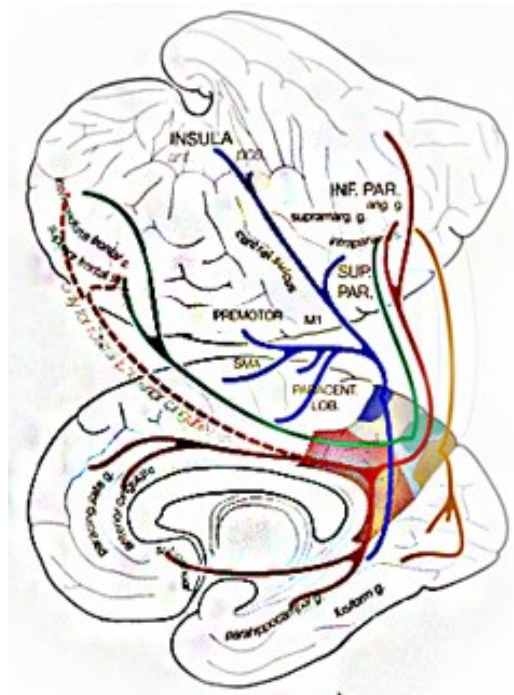
A bal felső parietális lebeny sérülése **ideomotoros apraxiát** okozna, amely az agyi patológia következtében a **célzott, képzett mozgások elvesztésének képessége**, nem fizikai gyengeség, bénulás, koordináció hiánya vagy szenzoros veszteség miatt.

Astereognosis (tapintható agnosia néven is ismert) elveszíti a tárgyak felismerésének képességét azok érzésével vagy kezelésével.

Precuneus, Br. 7

A Brodmann 7 terület mediális részét **precuneus**-nak hívják. A convexitáson ezt lobus **parietalis superior**nak nevezik (SPL). A precuneus a két agyfélteke között helyezkedik el, a hátsó régióban a szomatoszenzoros kéreg között és a cuneus előtt (amely a látókéreget tartalmazza). A hátsó cingulum felett van. Korlátozott különbséggel a szomszédos hátsó cingulum területtel oldalsó parietális terület mediális folytatásaként határozta meg.





A precuneus és a posterior cingulum feloszlása az emberben **a nyugalmi állapotú funkcionális kapcsolat** a „TUDAT”, „default network”. Gyakorlati szempontból a tudat egyik fontos jellemzője az éberség (vigilancia), mely a tudat szintjét határozza meg, és a környezeti és belső ingerek iránti globális viselkedésbeli válaszkészséget jelenti. fMRI vizsgálat a precuneust localizálja.

Kék: Sensorimotor elülső régió és csatlakozásai

Zöld: kognitív / asszociatív központi régió

Sárga: Visual Posterior Region

A piros szín a hátsó cingulumot és annak csatlakozásait mutatja.

Alcsoportok

Érzékelés a gyrus centralis anteriorral

A precuneus (az ábrán kék) kapcsolódik az agykéreg lobus paracentralishoz és a többi strukturához, amely: a gyrus supplementer, a premotoros kéreg, a szomatoszenzoros terület (Brodmann terület 2), a parietális operculum és az insula. Az fMRI embereken végzett kutatása kapcsolatot talál a parahippocampus caudalis részével és a gyrus temporalis superiorral, a gyrus parietalis inferiorral és az elsődleges motoros kéreggel.

Kognitív / asszociatív központi régió

Ez a sulcus precunális körül fordul elő (az ábrán zöld), és a gyrus parietalis inferiorral összeköttetésben, különös tekintettel a gyrus Br. 8, 10, 16, és prefrontalis területekre. Nincs elsődleges motor vagy szomatoszenzoros területeken kapcsolat. Azok a területek, amelyekhez kapcsolódik, részt vesznek **az executív, végrehajtó funkciókban, a munkamemóriában és a mozgások tervezésében.**

Visual Posterior Region

Ez a parieto-occipitalis sulcus mentén fordul elő (sárga az ábrán). Ez kapcsolódik a cuneus és **az elsődleges vizuális kéreg látóterületeivel.**

Subkortikus kapcsolatok

Az agykéreg alatt a precuneus kapcsolódik a talamus hátsó legmagasabb magjaihoz, beleértve a ventrális oldalsó magot, az intralamináris nukleáris csoport központi.

Az precuneus szerepet játszik a **viszketési érzésben** (nagyon sok a viszketés) és agyi feldolgozásában. Nem tudjuk még pontosan meghatározni, hogy az precuneus hogyan működik a viszketésben, de egyedileg **viszketéssel és nem fájdalommal aktiválódik.**

Self, Sajátmagunk értékelése

A funkcionális képalkotás összekapcsolta a precuneust az öntudatosságban részt vevő folyamatokkal, mint például a reflektív **öntudatosság**, amelyek magában foglalják a személyiség tulajdonságainak értékelését, összehasonlítva azokkal, amelyeket más emberek ítélnék meg.

Memória

Az precuneus részt vesz **a memóriafeladatokban**, például amikor az emberek képeket néznek, és arra próbálnak válaszolni, hogy emlékezetükre a környező részletekkel kapcsolatos. Részt vesz a *bal prefrontalis kéregben* **az epizodikus emlékek visszahívásában** beleértve az önmagával kapcsolatos múltbeli epizódokat. A precuneus **a forrásmemóriában is részt vesz** (amelyben emlékeztetünk egy memória "forrás" körülményeire) a bal prefrontalis kéreggel: ebben a szerepben azt állítják, hogy gazdag **epizodikus kontextuális asszociációkkal** szolgál, amelyeket a prefrontalis kéreg használ. válassza ki a helyes **múltbeli memóriát**. Az emlékek emlékeztetésében azt feltételezték, hogy az precuneus felismeri, van-e olyan **kontextuális információ**, amely hasznos lehet a hippokampus segítségéhez. Alternatív megoldásként eltérő módon vesz részt az ismeretek megítélésében, mivel úgy dönt, hogy az észlelési jellemzők feldolgozása hasznosabb lenne-e. Ily módon az precuneus részt vesz különféle folyamatokban, például **a figyelem, az epizodikus memória visszakeresése, a munkamemória és a tudatos észlelés.**

Visuospatialis funkciók

*(PS: A **Visuospatialis funkció** azon kognitív folyamatokra vonatkozik, amelyek a tér és a vizuális forma, a részletek, a szerkezet és a térbeli kapcsolatok azonosításához, integrálásához és elemzéséhez egynél több dimenzióban. A mozgáshoz, a mélység és a távolság észleléséhez, valamint a térbeli navigációhoz a térbeli készségekre van szükség. A csökkent térbeli készségek a távolságokat nem helyesen ítélik meg ütközéseket, csetlés botlást okozhat.*

A térbeli feldolgozás "a vizuális minták és képek érzékelésének, elemzésének, szintetizálásának, manipulálásának és átalakításának képességére" utal. A Visuospatial munkamemória részt vesz a képek visszahívásában és manipulálásában, hogy továbbra is orientálódjanak a térben, és nyomon kövessék a mozgó tárgyak helyét.

A látó-térbeli funkció korai károsodása a Lewy testekkel kapcsolatos demenciában és más állapotokban fordul elő.)

Azt javasolták, hogy az precuneus részt vegyen a figyelem irányításában **a térben, mind az egyén mozdulatokkal, mind pedig a képzés vagy az előkészítés során**. Részt vesz a motoros képekben és a figyelem mozgásában a motoros célok között. A **motor koordinációjában** is részt vesz, amely megköveteli a figyelmet a különféle térbeli helyekre. Ez együtt jár a hátsó premotoros kéreggel, amely részt vesz a teljes térbeli mentális műveletekben (például az Amidakujj játék módosított formájában). Javasolt, hogy míg a premotor terület mentális műtétet végez, addig az precuneus segíti a műtét sikerének megfigyelését a belsően ábrázolt vizuális képek szempontjából.

Azt javasolták, hogy a precuneus mentális képi szerepe kiterjedjen **más emberek véleményének modellezésére** is. Akkor aktiválódik, amikor egy személy a személlyel szemben egy harmadik személlyel szemben él. A gyrus frontalis superiorral és az orbitofrontalis kéreggel együtt a precuneus aktiválódik, amikor az emberek olyan döntéseket hoznak, amelyek megértését megkívánja, hogy **empátia és megbocsátás** útján cselekedjenek-e.

Executive funkciók

A precuneus feltételezhetően a válasz gátlásával kapcsolatos.

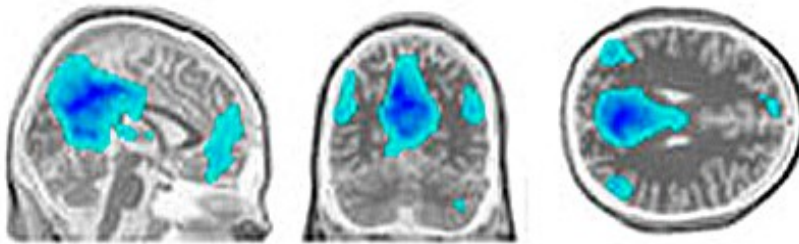
Tudat (Consciousness)

(PS: amikor az élőlény modelljében önmaga is szerepel, magáról is tudatos tudása van.

Észleljük a kapcsolatot magunk és környezetünk között. A tudat az, amikor egy szervezet észleli saját magát és környezetét).

*A tudat neurologiai bázisa ?
Az agy alapműködési hálózata (AMH)-
default mode network (Raichle 2001)*




Éber, nyugodtan, csukott szemmel fekszik és
specifikus tevékenységben nem vesz részt.
A tudat önmagában nem létezik, a self tulajdonképpen
a tudat tárgya.

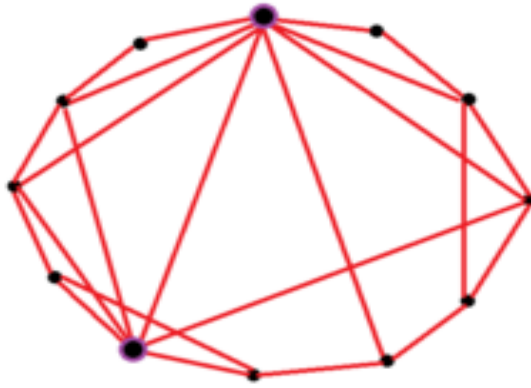


Precuneus !!, posterior cingularis kéreg, superior frontalis sulcus,
temporo-parietalis junctio, parahippocampalis kéreg

A Glasgow-skálát (SCG) 1974-ben javasolták a kóma értékelésének gyakorlati módjaként. A zavaró tudat a 3 válasz megsértésén alapul: a pupilla, a motor és a beszéd.

Glasgow Coma Scale

EYE OPENING		VERBAL RESPONSE		MOTOR RESPONSE	
					
Spontaneous >	4	Orientated >	5	Obey commands >	6
To sound >	3	Confused >	4	Localising >	5
To pressure >	2	Words >	3	Normal flexion >	4
None >	1	Sounds >	2	Abnormal flexion >	3
		None >	1	Extension >	2
				None >	1
GLASGOW COMA SCALE SCORE					
Mild 13-15		Moderate 9-12		Severe 3-8	



Small-world network example
 Hubs are bigger than other nodes
 Average degree= 3.833
 Average shortest path length = 1.803.
 Clustering coefficient = 0.522

Azt javasolták, hogy a ***cingulum hátsó része és a precuneus*** "kulcsa a **tudatos** információ feldolgozásnak". Ennek a tudatossággal való kapcsolatának bizonyítéka az epilepsziában fellépő megszakadás, agyi léziók és vegetatív állapot következményei. Az agyi glükóz anyagcseréje ezen a két területen is a legmagasabb az ébredés során, de az érzéstelenítés során ezekben a leginkább csökken. Ezenkívül az agy egyik területe, amely a leginkább inaktiválódik a lassú hullámú alvás és a gyors szemmozgás alvása során.

A *prefrontalis kéreggel a precuneussal inkább* akkor aktiválódnak **a szavak megtanulása amikor szupraliminalissá válnak** (és így tudatosságba kerülnek), ha rövid idő alatt felvillannak azok a szavak (subliminalisak), tudat alattiak (és így nem lépnek be a tudatba).

Alapértelmezett hálózat „Default network”.

Javasolták, hogy az alapértelmezett üzemmódú hálózat „Default network” „központi csomópontja” vagy „csomópontja” legyen az a „**nyugalmi tudatosság**” alatt aktiválódik, amelyben az emberek szándékosan **nem vesznek részt szenzoros vagy motoros tevékenységekben**. Ez az alapértelmezett hálózatba való bekapcsolódás feltételezhető, hogy alátámasztja annak szerepét az öntudatban. Ugyanakkor megkérdőjelezték a részvételét az alapértelmezett hálózatban. Noha az egyik szerző, aki e kétségeket felvette, rámutatott, "e tekintetben tett megállapításainkat előzetesnek kell tekinteni." Egy nemrégiben elvégzett tanulmány kimutatta, hogy az alapértelmezett hálózatban csak a ventrális precuneus szerepel.

Parietális prefrontális „központi hub”

(PS: *klaszter: kölcsönösen együtt működő, szakosodott, localizált, koncentrált összekötő rendszer. A small-world network: A kisvilágú hálózat olyan típusú matematikai gráf, amelyben a legtöbb csomópont nem egymás szomszédja, de az adott csomópont szomszédai valószínűleg egymás szomszédai, és a legtöbb csomópont minden más csomópontból elérhető egy kicsivel komló vagy lépések száma. pld: **small-world network example***

Hubs are bigger than other nodes Average degree= 3.833, Average shortest path length = 1.803, Clustering coefficient = 0.522).

Olaf Sporns és Ed Bullmore javasolta, hogy funkciói összekapcsolódjanak a parietális és a prefrontális régiók közötti központi és jól összekapcsolt „**kis világhálózat**” csomópont szerepével.

Ezeket a **klasztereket** vagy modulokat a speciális hub-régiók kapcsolják össze, biztosítva, hogy a hálózat teljes útvonalhossza rövid legyen. A legtöbb tanulmány [ilyen] csomópontokat azonosított **a parietális és a prefrontális régiók között**, potenciális magyarázatot adva a sok kognitív funkció által jól dokumentált aktiválásukra. Különösen figyelemre méltó a precuneus kiemelkedő strukturális szerepe, egy olyan régió, amely homológ a makákóban szorosán összekapcsolt poszteromedialis kéreggel. A precuneus részt vesz az **önreferenciális feldolgozásban, a képekben és az emlékezetben, deaktiválódása az érzéstelenítés okozta tudatvesztéssel jár**. Egy érdekes hipotézis azt sugallja, hogy ezeket a funkcionális szempontokat meg lehet magyarázni a kortikális hálózatban betöltött magas központi szerepük alapján.

A szürke állomány mennyiségének és a szubjektív boldogság pontszámának összefüggése

Pozitív összefüggést találtunk a jobb oldali precuneusban lévő szürke állomány mennyisége és az alany szubjektív **boldogságértéke** között! Subjective Happiness Scale (SHS) !!!

Az éberség hatása

Megállapítottuk, hogy egy 6 hetes figyelfelhíváson alapuló beavatkozás korrelál a precuneuson belüli jelentős szürkeállomány-növekedéssel.

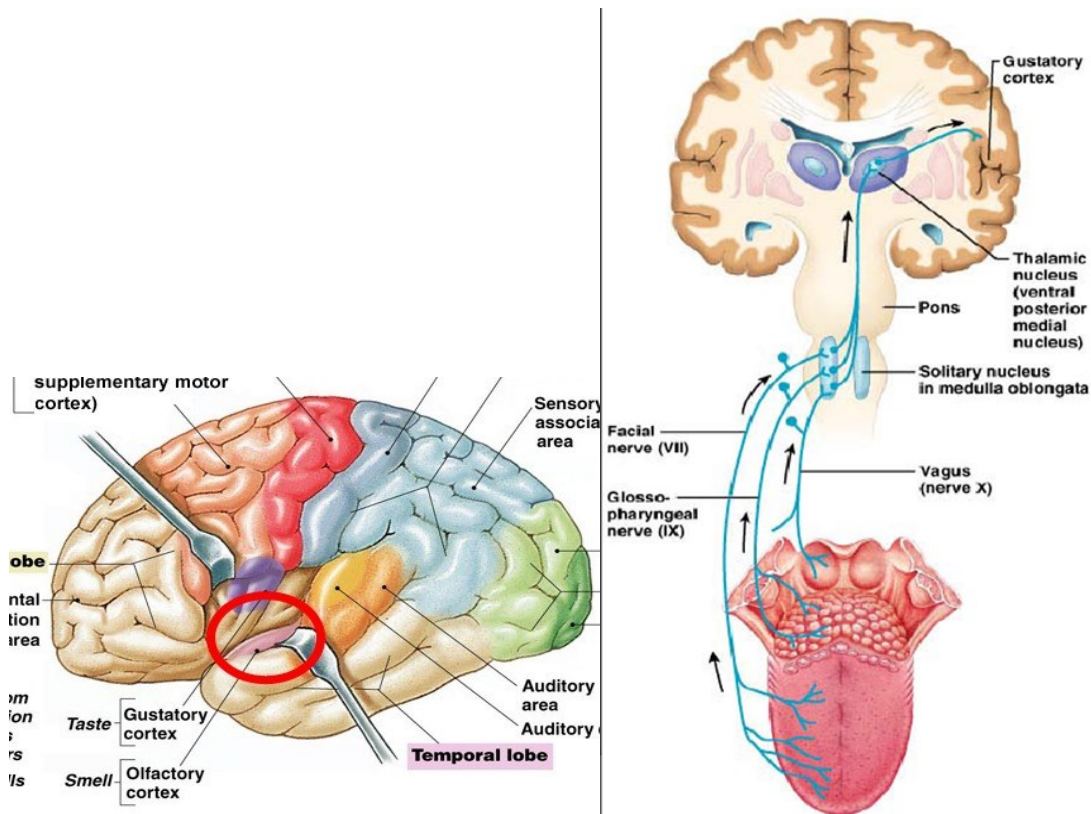
*(PS: **Mindfulness, (disambiguation)** Az éberség az a pszichológiai folyamat, amellyel szándékosan felhívják a figyelmet a jelen pillanatban tapasztalható tapasztalatokra ítélet nélkül, melyet meditációs gyakorlat és más képzések útján fejlesztenek. Az éberség a **satiból**, a buddhista hagyományok jelentős eleméből származik, amely a Zen, a Vipassanā és a tibeti meditációs technikákon alapszik. Bár az éberség meghatározása és technikája széles kör. A buddhista hagyományok megmagyarázzák, mi képezi az észlelést, például hogy a múlt, a jelen és a jövő pillanatok mikor alakulnak ki, és mint pillanatnyi érzéki benyomások és mentális jelenségek szűnnek meg):*

Egyéb állatok

Úgy tűnik, hogy a precuneus az agy nemrégiben kibővült része, mivel a kevésbé fejlett főemlősökben, mint például az újvilági majmokban, „a felső parietális és precunealis régiók rosszul fejlett”. Megfigyelték, hogy "a precuneus fejlettebb (azaz az agy térfogatának nagyobb részét foglalja magában) az emberekben, mint a főemlős állatokban vagy más állatokban, a legösszetettebb **columnaris (oszlopos) kéreggel** rendelkezik, és a múlt myelines kapcsolatos magyarázat ".

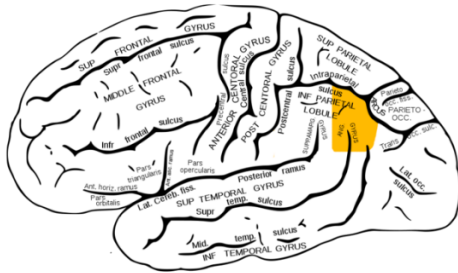
Primer gustatorikus cortex. Br. 43 (PRIMARY gustatory cortex)

A nyelv, a szájpád, az epiglottis és a nyelőcső ízlelőbimbóinak beidegzésekor ízérző bimbók a nyelv felső felületén, a lágyszájpadon, a garaton és a nyelőcső felső részén találhatók. Az ízérző sejtek szinkronizálódnak a chorda tympaniban futó elsődleges szenzoros axonokkal és a n. VII n. chorda tympaniba és petrosus superficialis ágaival, a glossopharyngeus lingvális és a vagus ideg jobb laryngealis nyelvi ágaiból az agytörzshöz majd a thalamus középső részéhez, és onnan a frontális operculumba jutnak. Az **insulában és a gyrus frontalis operculumában** van. (mint a Heschl gyrusnál) Innen továbbjuttatják az ízérzés jeleit az **orbitofrontalis kéregbe. (GCP alsó része mögött ??)**. Az elsődleges ízérző kéreg felelős az íz megértésért. Az elsődleges ízlelőkéreg (rostradorsal insula) az íz-észlelés bilaterálisan reprezentálódik. Pontosabban, a jobb félteke íztérzéke az ipsilaterális nyelvre korlátozhatja az ízfelismerés és az intenzitás elemzését, míg a bal agyféltekének ízérző cortexe az inger intenzitását kétoldalúan és az ízfelismerést kétoldalúan feldolgozhatja



Gyrus angularis, Br. 39.

A **gyrus angularis (Brodmann 39)** a parietális kéreg része. A gyrus angularis a temporalis, occipitális és parietális lebenyek közelében helyezkedik el. A visualis és accusticus és tapintás bőrzérkelés területei között.



1. Tudatosság figyelem, éberség (awareness, attention) A tudat másik része, mely a **tudat tartalmát** határozza meg, és a környezet és a saját én felőli tudatosságot jelenti. A tudatosság a különböző **szenzoros** (vizuális, szomatoszenzoros, auditoros, interoceptív [viszcerális és testhelyzeti]) **ingerek** agykérgi szintű **felfogásának a képessége**, melyek révén érzetek és gondolatok keletkeznek. A tudatosság továbbá felosztható külső és belső tudatosságra. A külső tudatosság teszi lehetővé, hogy a szenzoros rendszerek által felvett információk észleltté váljanak. A belső tudatosság vagy öntudat ingerektől független gondolatok, képzetek, képzelődések, belső beszéd, önirányú gondolatok keletkezését jelenti. Bár az éberség és a tudatosság egymással szorosan összekapcsolódó jelenségek általánosságban aki éber, az tudatánál van – mégis előfordulhatnak olyan állapotok, melyekben különválnak: komplex parciális rohamban a beteg éber, de nincs tudatánál, vagy *gyors szemmozgású alvásban (REM) az élénk álmok tudatosulnak anélkül, hogy ébren lennének ADHD = Attention Deficit and Hyperactivity Disorder*,

2. számolás, aritmetika, *acalculia, discalculia* (aritmetikai készségek elmaradása primer és secunder lehet.)

3. Szemantika ? olvasás, a nyelv írott szövege, absztrakciók, (Az elvonatkoztatás eredményeiként létrejött számok, szavak (és fogalmak). A párok közé tartozik a tartalom és forma, az előtér és háttér, az egy és a sok, a kinn és a benn, a van és a nincs stb.) **metafórák**, (amikor még nem volt elég egy új szó akkor valaki egy **hasonlatot** használt. Egy **általa meg nem nevezett dolog** nevével nevezése helyett, azért, mert (1) az egyik dolog hasonlít a másikra, vagy (2) nem létezik megfelelő szó az említett dologra (nyelvi, szókincsbeli hiányosság esete). **alexia** (a betűket ismeri és látja azokat értelmesen összeolvasni nem tudja) **dislexia** olvasásos tanulással kapcsolatos részképesség, lassú és pontatlan olvasás).

A **diszgráfia** (latinul *dysgraphia*) jelentése: írászavar. A görög disz- és a graphia szavakból alkották, ahol a disz- jelentése "rosszul", a graphia írás.

4. **térbeli navigáció**, (helymeghatározás *nem képesek felidézni megszokott környezetük tárgyait, házuk berendezését, a térképen rosszul tájékozódnak, a hiányos térképet nem tudják kiegészíteni. Hasonló tünet az út elvesztése.*

5. **Asszociációs kéreg: A hátsó fal (parietalis) kéregben** a hátsó occipitalis kéregből származó látási információk, a tapintási és nyomásérzések és a propriocepció az elülső fal (parietalis) kéregben integrálódnak nagyságra, formára és mintázatra vonatkozó képzetekbe. Ez a képesség a **stereognosis**. **A testünkről alkotott kép** szintén a hátsó fal (parietalis) kéregben áll össze. Az egyén képes kifejleszteni **egy képet saját testéről, amelyet tudatosan képes értékelni**. (*Autotop agnosia*). Az agy minden pillanatban tudja azt, hogy **a test egyes részei hogyan helyezkednek el a környezethez, és más testrészekhez viszonyítva**. Ez az információ rendkívül fontos a **testmozgások kivitelezéséhez**. A test jobb oldali fele a bal agyféltekével, a bal oldali fele a jobb féltekével van kapcsolatban. **Az agy legfelső érzőközpontja, ahol a szomatikus érzőmezők találhatóak**. Itt raktározódik **a tudás és a műveltség**. **Az új fogalmak megalkotásáért és megértéséért** felelős. A fal lebeny pusztulása emlékezetkiesést és intellektuális hanyatlást eredményez. A falcsonttal határos és alatta található a halántéklebeny (halló és beszédérző központ).

Gertsman szindróma: *discalculia, dysgraphia* (írászavar, hemzsegő hibák. Formai: olvashatatlan, szabálytalan formák, sorok. Tartalmi diszgráfia: nem sikerül gondolatait kifejezni, tollbamondás hibázik), *újj agnosia*, (nem tudja felismerési képtelenség pld. *prosopagnosia*, arcfelismerés lehetetlen) és *jobb-bal tévesztés*.

Connections To the Angular gyrus

Connected To The	Via the
ipsilateral frontal and caudallateral prefrontal and inferior frontal regions	superior longitudinal fasciculus.
caudate	inferior occipitofrontal fasciculus
parahippocampal gyrus[5] and hippocampus[4]	inferior longitudinal fasciculus
precuneus and superior frontal gyrus	occipitofrontal fasciculus
supramarginal gyrus	local arcuate

Gyrus supramarginalis, Br 40

A **gyrus supramarginális, Brodmann 40** terület része az alsó parietális lebeny régiója. A gyrus supramarginális a parietális lebeny egy része és a **szomatoszenzoros asszociációs kéreg** része, amely értelmezi a tapintható érzékszervi adatokat, és részt vesz a tér és az **végtagok és a testérzékelés, testhelyzet, testtartásainak és gesztusainak azonosításában** a tapintást és a nyomást érzékelő bőrreceptorokból, valamint a vázizmok érző-ideg-végződéseiből.

A **tükör idegrendszer részét** képezi, és az **utánzás során** az emberekben aktív. Valószínűleg a nyelv érzékelésével és feldolgozásával

A jobb félteke gyrus supramarginális központi szerepet játszik az emberek iránti **empátia** ellenőrzésében. (beleérző képesség, amivel egy másik ember vagy élőlény lelkiállapotába tudjuk helyezni magunkat). Amikor ez a szerkezet nem működik megfelelően, vagy ha *nagyon gyors döntéseket kell hozni, az empátia súlyosan korlátozott lesz.*

A kutatások kimutatták, hogy a jobb szupramarginális gyrus megzavarása az gátolja az empatikus képességeket, *egocentrikusabbá teszi*. Az **értelmezés**, mind a **fonológia** szempontjából részt vesz. Egészséges, jobbkezes egyének bal és jobb gyrus supramarginális aktívnak bizonyul a **fonológiai szavválasztáskor (beszédhangok)**. **PS: (Értelemzés: Szavak, kifejezések pontos értelmének, jelentés árnyalatainak, használatának meghatározása, körülírással v. rokon értelmű szóval, kifejezéssel való magyarázata.**

A **fonológia** a hangzók rendszerezését irányító elvek leírása).

A **tükörneuron-rendszerek** a megfigyelt cselekvéseket szimulálják, A gyermek elsősorban **utánzás** útján tanul).

Somatosensoros asszociáció

EPIKRITIKUS: Epi- előtag: -fölkötti, -fölkötte álló. Kritikus: válságos, bajos Epikritikus: válság fölkött álló. (hülyeség?) A receptorai: **Meissner féle és Paccini féle érzőtestek**. A finom tapintás és rezgés érzékelést szállítja a talamuszig. A hátsó ellenkező oldali kötegekben halad a **Goll-Burdach pálya**. Kivételése a **tapintás, vibráció, nyújtás az elsődleges érzőmezőben van, Propriocepció** különböző testrészek testhez viszonyított helyzetének érzékelése.

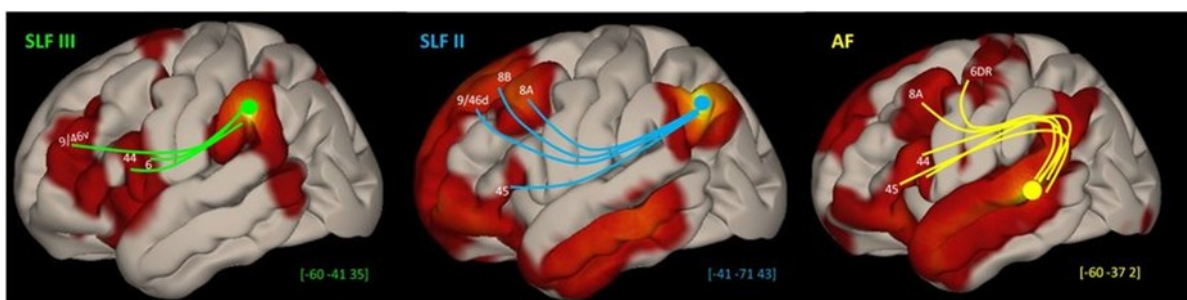
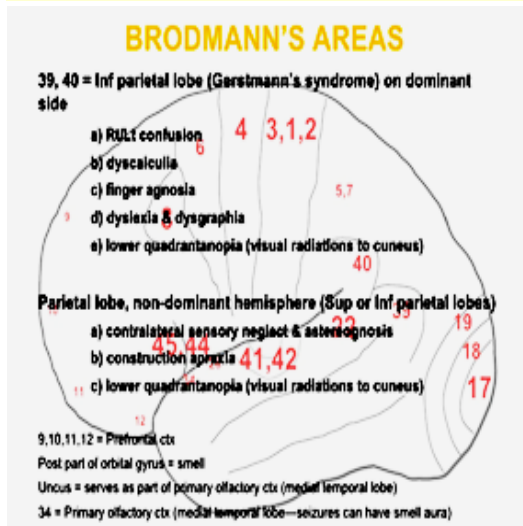
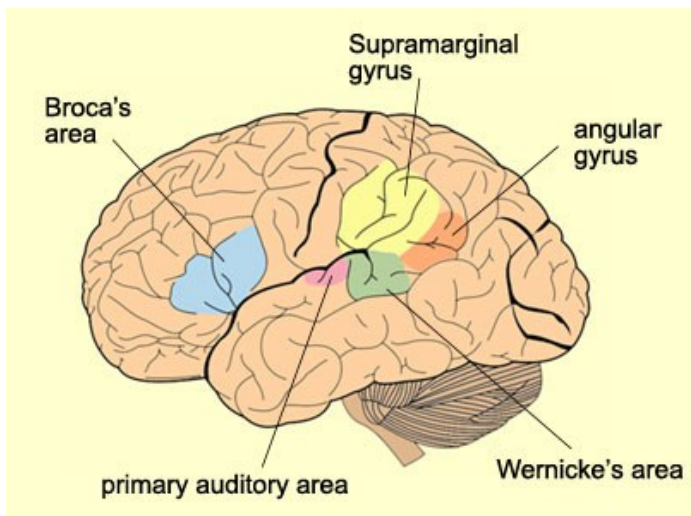
PROTOPATIÁS: előérzet-elsődleges fájdalom-felületes érzés (mechano, thermo és nociceptorok, **tr spinothalamicus tapintás, hő, fájdalom**)

Kóros tünetek: pld. tactilis gnosis nincs,

astereognosis, a tárgyak tapintásakor nem felismerhető, tapintási érzéketlenség.

Pld. pénz? ceruza? gyufásdoboz? érzékeléskor.

Receptív aphasia (szenzoros): (ellentéte expressiv v motoros afázia. a beteg nem érti mit mondanak neki, válasza”. Ideatoros apraxia **1. spontán cselekvések is zavartak, de megmarad az utánzás képessége 2. elvesz a mozgástervezés képessége: nem tud több elemű feladatsort végrehajtani 3. a domináns gyrus supramarginális laesiója okozza**



2. Az egészséges, jobbkezes egyének bal és jobb oldali gyusai is aktívnak bizonyult **fonológiai szóválasztás** során. Azok az egyének, akiknek a bal féltekén elváltozások voltak, nehezebb volt, mint a jobb féltekén elváltozásoknak, ami megerősítette a bal félteke dominanciáját a nyelvben.

3. Empátia

A jobb félteke szupramarginális gyrus központi szerepet játszik a másokkal szembeni **empátia** irányításában. (**beleérzés, együttérzés, részvét**). **Nárcizmusban hiányzik az empatia.**) Amikor ez a struktúra nem működik megfelelően, vagy ha nagyon gyors döntéseket kell hoznunk, az empátiánk súlyosan korlátozott lesz. A jobb szupramarginális gyrus zavarait gátolja más emberek érzelmeinek beleérzését, empatikus képességünket. Ezen túlmenően, ez a zavar is okoz az embereket, hogy több **egocentrikus**, főleg azért, mert nem képesek érzékelni az érzelmeik e körülöttük.

a. (A nárcisztikus önző, én központú, önszerető, a másik ember érzéseit, gondolatait nem veszi figyelembe. Magát olyan embernek tartja, akinek különleges jogai vannak. Kapcsolatai felszínesek, társaira azért van szüksége, hogy kiszolgálják, felnézzenek rá és elismerjék. Rövid ideig meggyerően is viselkedhet annak érdekében, hogy mások elismerését érezze. A nárcisztikus személyiségzavarban szenvedő ember hosszú távú kapcsolatot nehezen létesít, de nem is vágyik komoly, bensőséges kapcsolatra. Viselkedése gyakran irigységre utal, követelőző lehet, mindent a magáénak szeretne tudni. A nárcisztikus ember kudarc esetén visszahúzódik, de ezt is gyakran a saját nagysága jeleként mutatja ki. Saját jelentőségét, a világban való szerepét irreálisan többnek éli meg, sikeresnek, tökéletesnek, hatalmasnak érzi magát, és gondolatai nagyon gyakran e körül járnak. Az ilyen ember az enyhe kritika következményeként is indulatot, feszültséget, dühöt él át, ezért az ilyen helyzeteket próbálja kerülni. Kedvességet, melegséget vár, ugyanakkor viszonzni nem tudja, tehát stabil kapcsolatot sem tud kialakítani.)

b. autizmus

A **spektrum zavar** kifejezés azt jelenti, hogy az autista gyermekek tünetei rendkívül színes és változatos módon jelentkezhetnek. Ahány gyermek, annyiféle megnyilvánulási forma. egész életen át tartó „állapotként” írható le.

Az **autizmus infantilis** a kommunikáció nehézségei, valamint a korlátozott és ismétlődő viselkedés jellemzi. A szülők gyakran észlelnek jeleket gyermekük életének első három évében. A súlyosabb esetben a gyermek nem beszél. Ezek a jelek gyakran fokozatosan alakulnak ki, bár egyes autista gyerekek kommunikációs és szociális készségei visszafejlődnek. Gyakran magányosak.

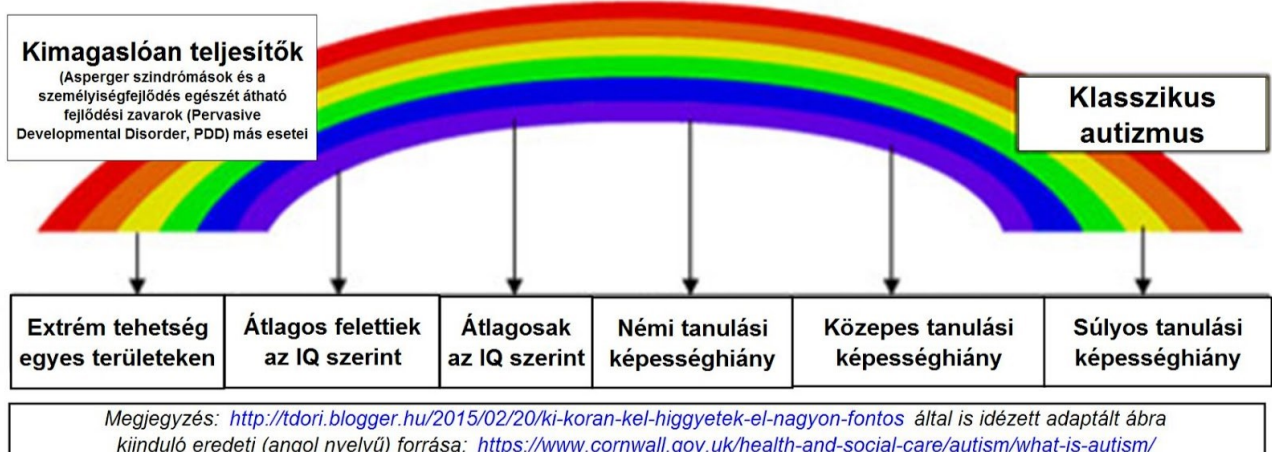
A kimagaslóan teljesítők a az **Asperger-szindróma (AS)** és a **jól-funkcionáló autizmus (high-functioning autism, HFA)** diagnosztikai kritériumai azonosak, egyetlen különbséggel: a jól-funkcionáló autizmus egyik felismerési kitétele a megkésett beszéd, míg az aspergernél a rendes beszédfejlődés jellemző. azok akik tudnak beszélni, olvasni, írni, és olyan alapvető élettani készségeket tudnak kezelni, mint az étkezés és az öltözködés. Önállóan élhetnek. Vita folyik arról, hogy a két megnevezést a közeljövőben egyesítsék-e, nagyfokú egyezés lévén. Mindkettőre igaz: **Ismétlődő viselkedésük van** pld. Nehezen létesítenek kapcsolatot, nem szeretik a szemkontaktust, nehezen olvassák le az érzelmeiket mások arcáról, ugyanez a nehézség a gesztusokat is illeti; Jellegzetesen rázzák a kezeiket. Gépszerű,érzelemhiányos beszéd, ill. ennek ellenkezője, az énekklős-affektált ("sing-song").-problémák a hanglejtéssel;A rutinhoz, megszokotthoz való kényszeres vagy görcsös

*ragaszkodás; kézzel harapás és a fej-dörömböl, bútorokat nem mozgatja, öltözködési rituálé. Egy adott tárgy (gondolatkör, téma) iránt tanúsított megszállott érdeklődés, abban való elmélyedés, miáltal az illető az adott terület **kiemelkedő ismerője, szaktekintélye lesz**; Különböző dolgok iránt tanúsított érzékenység/ellenszenv, pár példa: hang, fény, szín, szag, ruhák, ételek.)*

Szívfacsaró történet. Raymond Babbit, **Esőember: Rain Man**, Dustin Hoffman (Tahi Tóth László) és Charlie Babbitt Tom Cruis (Rudolf Péter) Charlie Babbit aranyifjú csalódottan veszi tudomásul, hogy édesapjától, akivel soha nem jött ki valami jól, nem örökölt mást, mint néhány rózsabokrot és egy 40 éves autót. Kiderül, hogy van egy bátyja, aki a hagyaték mintegy hárommillió dollárnyi részét kapja. Charlie egy intézetben talál rá az **autista és Savant-szindrómás** Raymondra, s magával viszi őt annak reményében, hogy megszerezheti a bátyja számára értéktelen vagyont mint Raymond gyámja. *Raymond csak sportalsót hajlandó viselni, kívülről tudja Shakespeare összes művét, fél a repüléstől, 23.00-kor mindig le kell feküdnie és zseniális fejszámoló.* Közös útjuk során Charlie sok újat tanul, de gyakran összetűzésbe keveredik Raymonddal. Nehéz neki legyőznie a türelmetlenségét, amit a mániákus bátyja okoz az út során, ám a történet végére Charlie őszintén megszereti Raymondot, s lassanként megtanul együtt élni bátyja fogyatékoságával és különc szokásaival, s már nem is érdekli a három millió dolláros örökség megszerzése

savant-szindróma (*ejtsd /sə'va:nt/*), *Savant a latin sapere („bölcsek lenni”) szóból származik, a középfancia révén, ahol a „savant” a savoir szó jelenbeli igenéve, jelentése „tudni”. A "Savant" az angol "sapiant" ("nagy bölcsesség birtokában van") és a "sage" ("bölcesség birtoklása vagy felmutatása reflexió és tapasztalat révén") szavakkal azonos. A savant különös képességgel vagy éles elméjűséggel rendelkeznek, másrészt jelentkeznek autista autizmussal vagy értelmi fogyatékosággal rendelkeznek. pl: hipermnéziás (nagy vonalakban a felejtésre képtelen), matematikusok, szineszteziások stb.*

Az autista spektrum fokozatai az értelmi képességek szerint



e. neglekt: a látómező egyik oldalára való figyelem és tudatosság hiánya figyelhető meg. A személy nem képes feldolgozni és érzékelni az ingereket a test vagy a környezet egyik oldalán, ahol ez a képtelenség nem az érzés hiánya miatt van. A neglekt szindrómás ember

nem vesz tudomást a fél oldaláról, olyan számára, mintha az nem is létezne. Sorozatosan nekimennek az ajtófélfának és nem értik, miért nem tudnak bemenni a szobába. Fellöknek embereket, de nem kérnek bocsánatot. A nők csak a fél arcukat sminkelik ki. A férfiak pedig csak a fél arcukat borotválják meg. Extrém esetben csak félig öltöznek fel, csak a fél lábukra húznak cipőt és zoknit, vagy akár idegennek is érezhetik a testrészeiket.

4, A cselekvések végrehajtásának központja.

A végrehajtó izmok megtartott innervációja és az érzékszervek ép funkciói mellett szerzett működészavarok – **aphasiák – apraxiák – agnosiák**

Apraxia röviden (Br. 40)

A CSELEKVÉSEK VÉGREHAJTÁSÁNAK ZAVARA. Azoknak, akiknek ez nehéz, vagy lehetetlen bizonyos motoros mozgásokat végrehajtani+, annak ellenére, hogy izmaik normálisak. Az apraxia enyhébb formáit dyspraxia néven ismerték.

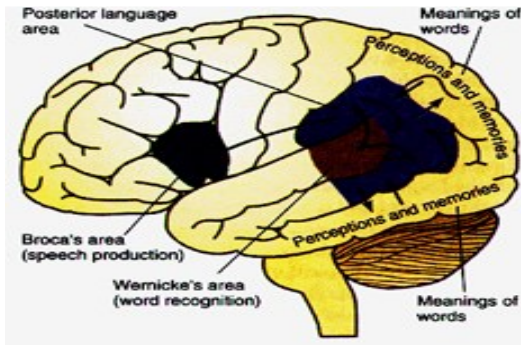
Diszpraxiánál az idegrendszer ép, ám a mozgás mégsem tökéletes. Ez a gyakorlatban abban nyilvánul meg, hogy a gyerekek nem tudnak célirányos mozdulatokat végezni, a komplexebb mozgásfolyamatok tervezését és kivitelezését nem tudják megoldani. Emiatt nevezik ezt a problémát ügyetlen gyermek szindrómának is. Az ilyen gyerekek előbb-utóbb mindent meg tudnak csinálni, csak alapvetően késnek a társaikhoz képest. A tárgyakat gyakran elejtik, ügyetlenebbek a labdajátékokban is. A gyerekek már nagyobbak, közösségbe kerülnek. Ilyenkor lehet feltűnő az, ha a kicsik társaiktól elmaradnak.

Lehet fejlődési, vagy szerzett. Többnyire a domináns félteke sérülése okozza, ami a jobbkezesek 95% -ában, és a balkezesek 70%-ában a bal félteke. A sérülés oka többnyire agyi érkatasztrófa, de okozhatja agydaganat, demencia, agyvelőgyulladás, alkoholizmus vagy szklerózis multiplex is. Nem tévesztendő össze az ataxiával, az afáziával, az abuliával (a mozgás kivitelezésére való akarat hiánya) vagy az allokhíriával (az egyik oldali inerek a másik oldalon érződnek,).

APRAXIA Az apraxia a tanult cselekvések megfelelő végrehajtásának képtelensége A károsodás helyei: – corpus callosum, – frontalis lebeny – parietalis lebeny

Az apraxia fő típusai részletesebben

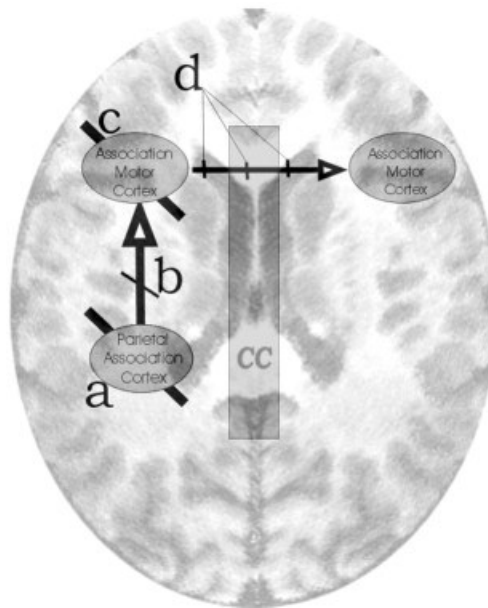
a domináns parietalis lebeny *ideomotoros apraxiát* idéz elő, amely gyakran *sensoros aphasiával és látótérkieséssel* társul.



Az ideomotoros apraxia károsodhat a cselekvések végrehajtása. **Az egyszerű utasítások megértése is megmarad.** Az akaratlan mozgások rendezettek lehetnek.

Érintheti az arcjáték következtében a célzott, képzett mozgások elvesztésének képessége, nem fizikai gyengeség, bénulás, koordináció hiánya vagy szenzoros veszteség miatt. (az arcizmok apraxiája), a beszédet (a beszélőszervek apraxiája), vagy a gesztikulálást, és az eszközhasználatot (a végtagok apraxiája). (ideokinetikus) apraxia (nem tudja imitálni, hogy kell fésülni, búcsút inteni. Oro-bucco-facialis (parancsra nem fütyül, nem köhög) Végtag-kinetikus apraxia a végtagok finom mozgásainak végrehajtási zavara. a beteg képes megtervezni az arc, nyelv és végtag mozgásokat, de nem tudja végrehajtani. A gesztusok és az arckifejezések nem felelnek meg a beteg szándékainak. A kifejezésformákat rosszul alkalmazza, a mozgásokat nem tudja utánozni a beteg. Ez különösen jól látható a pantomimikus mozdulatsorok utánozásánál. Másrészt perszeverál, azaz újra és újra végrehajtja ugyanazt a mozdulatsort.

Végtag apraxia ha valamelyik végtagot érinti de a mozgás helytelen, nem tudja javítani, nem tudja "élesben" elvégezni a feladatot, utánozni nem tudja (tárgy nélkül



Az ideomotorikus, más néven ideokinetikus apraxia többnyire a domináns agyfélteke sérülése után jön létre. A pontos hely az asszociációs mozgatókéreg vagy az ezt a más agyterületekkel összekötő idegrostok, vagy a két agyféltekét összekapcsoló idegszálak.
Oka a domináns oldali Wernicke-mező, ill. a praefrontalis motoros asszociációs kéreg sérülése

Az agyféltekéket összekapcsoló idegkötegek közelében történt sérülés hatása a végtagok apraxiáját eredményezi a gesztusok megtartásával. A frontális lebeny sérülése inkább az arckifejezést érinti, és a végtagok mozgása kevésbé sérül.

Az érzékelés visszacsatolásával kompenzálható, és fizioterápiával, ergoterápiával, esetleg logopédiai kezeléssel javítható.

Ideatorikus (ideational) apraxia

A Br.40. gyrus supramarginalis leszió okozza. Az ideatoros az akaratlagos, célirányos és rendezett mozgások tervezési zavara ép mozgási funkciók mellett, bénulás és ataxia nélkül, ép **érzékelés mellett megérti az utasítást**. A lépéssor elemeit egyenként végrehajtja, de az **összetett cselekvéssort nem tudja végrehajtani**. A cselekvés belső megtervezése zavara: az utánzás képességét nem tudja megtervezni az egyes mozgások logikus sorrendjében. Elvész a mozgástervezés képessége: nem tud többemű feladatsort végrehajtani.



APRAXIA

IDEATIONAL

VS

IDEOMOTOR



Ai ideatorikus apraxia szintén többnyire a domináns félteke sérülése után jelentkezik. A károsodás pontos helye a temporo-parietális asszociációs kéreg. Maga a cselekvés elképzelése sérül, ezért a beteg képtelen a részmozdulatokat összetett mozdulat a domináns gyrus supramarginalis Br 40 léziója okozza. Nem ismeri az egyes mozdulatok célját, így nem tudja elkezdni a mozdulatot, vagy a megkezdett mozdulat hamar félbeszakad. *Nem tud elővenni a táskájából egy kulcsot, és azzal kinyitni a zárat. Például először valamit beledug a zárba, majd keresni kezdi a kulcsot, de nem találja a táskát. Gyakran nem is tud felöltözni, például a nadrágja fölé veszi az alsónadrágot.* A mindennapi életben ez a forma súlyos ak Jellemzőek az **ügyetlen próbálkozó mozgások**. Az érintettek nehezen tesznek különbséget a saját testrészeik és a tárgyak között. Például az *ujjukat próbálják meg bedugni a kulcslyukba, vagy a fogkefe helyett az ujjukkal próbálnak fogat mosni*. A reflexes és a régóta begyakorolt mozgások, mint a kézszorítás, a nevetés, a sírás és a karok mozgása járás közben érintetlenek maradnak. adályozottságot jelent. Fizioerápiával, ergoterápiával és logopédiai kezeléssel javítható.

Konstruktív apraxia

Leginkább jobb parietalis laesio okozza A szubdomináns, ill. mindkét oldali parietalis lebeny károsodását követően az összetett motoros feladatok teljesítésében megnyilvánuló zavart konstruktív apraxiának nevezzük

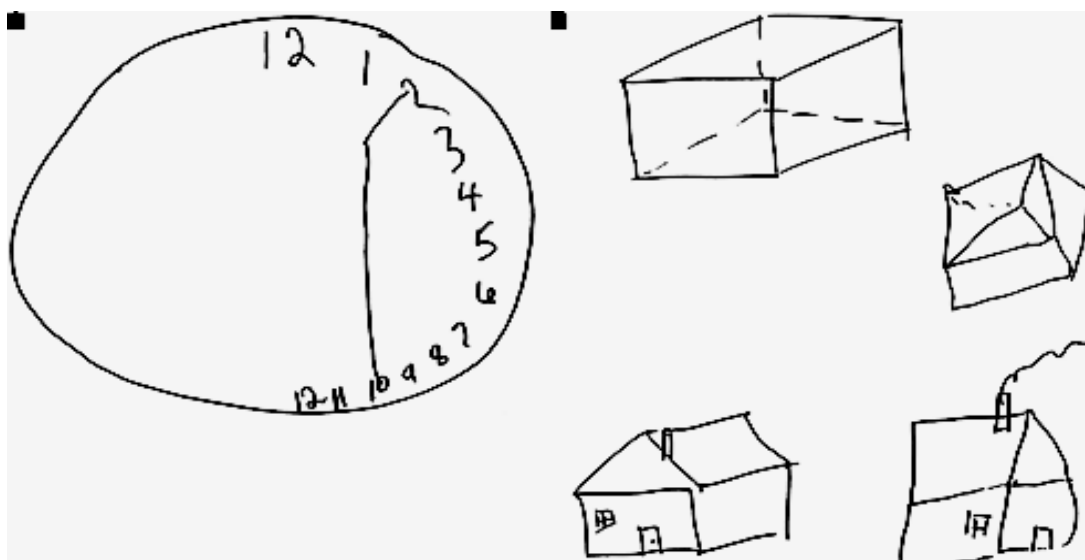
- A tárgyhasználat és az imitált használat jó
- Az elsődleges probléma a geometriai kapcsolatok észlelése és leképzése

Konstruktív (optikai) apraxia – a geometriai minták másolásának, a cselekvések térbeli elrendezésének zavara. A tárgyhasználat és az imitált használat jó. Az elsődleges probléma a geometriai kapcsolat. Konstruktív apraxia: a térérzékelést igénylő mozgásfeladatok sikertelenek oka a szubdomináns féltéke parietalis sérülése észlelése és leképzése. A motorikus apraxia a domináns agyfélteke, a vizuális-konstruktív apraxia a nem domináns agyfélteke sérülését követően jön létre.

***a térérzékelést igénylő mozgásfeladatok sikertelenek**

Ez a típus többnyire a nem domináns agyfélteke károsodását követően lép fel. A sérülés pontos helye a parietális asszociációs kéreg látást és mozgást összekapcsoló részei.

A beteg nem képes egyszerű geometrikus ábrákat értelmezni és lemásolni.



A beszéd apraxiája

A beszéd apraxiája a beszédmozgások programozásának zavara. Többnyire afáziához társul, főként a Broca-afáziához, és nehéz elkülöníteni a két beszédzavart. Az apraxia más formái is kísérhetik. Okai sokfélék. Okozhatja agyi érkatasztrófa, vagy traumatikus sérülések, vérzés, baleset, műtét.

Érinti az artikulációt, a hanglejtest és a beszéddel kapcsolatos viselkedést is. Az ejtéshibák következetlenek; a szájmozgás keresi, hogy miként formálja a hangokat. A hibák száma a szavak és a mondatok hosszával együtt nő. El kell határolni az afázia fonológiai zavaraitól és a dizartriától. Speciális logopédiai és más kezeléseket igényel.

Lehet fejlődési vagy szerzett. A fejlődési formát nem kísérik más tünetek. A beszédzavar oka nem a beszélőszervek ügyetlensége vagy gyengesége. A zavart a koordinálatlanságuk és a mozgástervezés hiányosságai okozzák.

A nyelvvel és a beszéddel kapcsolatos kutatások modellezik a beszéd folyamatának szerkezetét és szerveződését. Eddig azonban alig vannak tudományosan megalapozott módszerek a beszéd apraxiájának kezelésére. A beszéd apraxia esetén az ember nehezen vagy lehetetlenné teszi szájja és nyelvének mozgatását, hogy beszéljen. Ez történik, annak ellenére, hogy az ember vágyik a beszélésre, és a száj és a nyelv izmai fizikailag képesek szavak kialakítására.



Kinetikus apraxia

*egy végtagra, vagy annak egy részére vonatkozó mozgászavar

*a végtag ereje megtartott, de nem lehetségesek finom mozgások

*oka a praemotoros kéreg károsodása

1. *A bukkofaciális apraxiában* az arcizmok mozgatásán kívül az akaratlagos szemlehungyás is zavart. Lehetséges, hogy például nem tudják nyalogatni ajkaikat vagy pislogni.
2. *Frontális járás apraxia:* a beteg bizonytalanul, botladozva jár. Egy kis segítséggel azonban majdnem normálisan tud menni.
3. *Végtagi apraxia*
4. *A végtagok kinetikus apraxiája:* a kéz és a láb nem képes pontos mozgásra.
5. *Taktilis apraxia*

6. **A Bálint-szindróma** három fő tünete (Bálint Rezső, 1909) A parietalis leb. sérülései:

- a. *Okulomotoros apraxia*: a szem mozgásának zavara. A fixációt, a tárgyak követését is érinti. A beteg képtelen tekintetét akaratlagosan irányítani.
- b. *Opticus apraxia*: a beteg képtelen a külvilág tárgyait elérni vizuális irányított mozgással.
- c. *Simultán agnosia* egyszerre csak egy tárgyat tud észlelni a személy akkor is ha azokey helyen vannak.

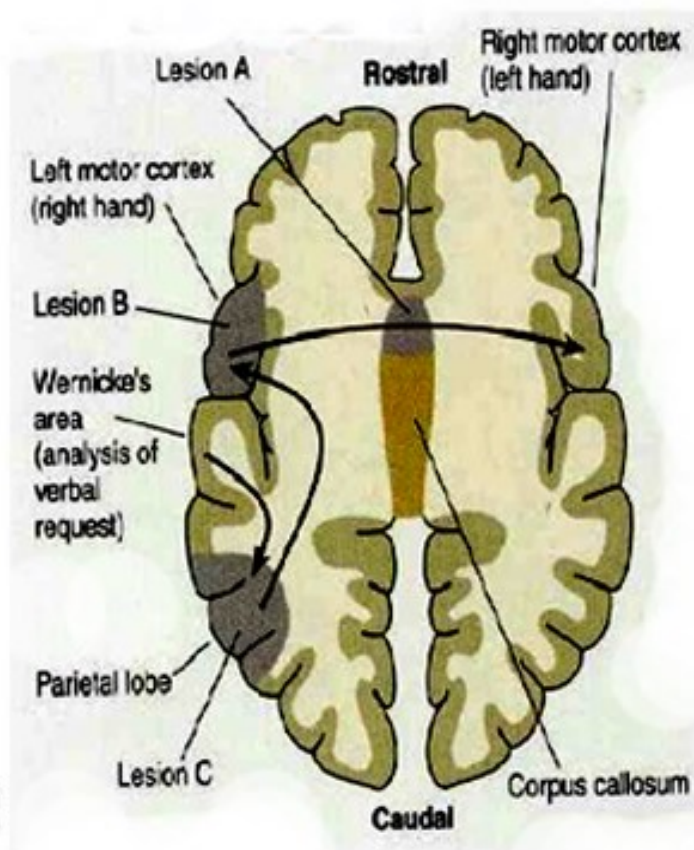
Vizsgálatok:

• BESZÉD VIZSGALATA:	
• SPONTAN BESZÉD	• BETUFELISMERÉS
• SZÓTALALÁS TARGYMEGNEVEZÉSSEL	• IRÁS VIZSGALATA:
• BESZÉDMEGERTÉS	• SPONTAN IRÁS
• AUTOMATIKUS BESZÉD (PL. SZAMOK, HÓNAPOK NEVEI)	• DIKTÁLÁS
• UTANMONDÁS	• SZÓVEG MASOLASA
• BETŰZÉS	• SZÁMJEGYEK FELISMERÉSE ÉS IRÁSA
• SZÁVAK BETŰSZÁMANAK FELISMERÉSE (LICHTHEIM-PRÓBA)	• CSELEKVESEK VIZSGALATA:
• MIMIKA MEGERTÉSE	• KONKRET TÁRGGYAL VEGREHAJTÁS
• OLVASÁS VIZSGALATA:	• VEGREHAJTÁS IMITÁLÁSA TÁRGY NÉLKÜL
• HANGOS OLVASÁS	• TOBBTAGU UTASÍTÁSSOR VEGREHAJTÁSA

Apraxia ideomotora

Apraxia ideatoria

Apraxia constructiva



Ideomotoros apraxia *Wernicke-mező Br 22. ill. a praefrontalis motoros asszociációs kéreg Br 46 sérülése* a primer motoros és praemotoros mező közötti intracorticalis asszociációs rostok megszakadásakor tagkineticus apraxia keletkezik (a tervezett mozgás végrehajtásának zavara, a végtag paresise nélkül)

Ideotorikus apraxia a *domináns gyrus supramarginalis Br 40 léziója* okozza

Konstruktív apraxia oka *szubdomináns félteke parietalis sérülése*

Beszéd apraxia főként a *Broca-45, 46 gyr. opercularis és triangularis*

Egyre egyszerűbb utasításokkal vizsgálják. A TULIA nevű teszt a kezek és a karok apraxiáját vizsgálja.

Kezelése Az apraxia kezelése összetett folyamat. Magában foglal foglalkoztató terápiát, fizioterápiát, játékterápiát, zeneterápiát és logopédiai kezelést.

Eredmények Az apraxiások kilátásai egyénenként változók. Egyesek sokat, mások keveset javulnak. A kommunikáció zavarai esetén az augmentatív és alternatív kommunikáció eszközei is segítenek. Sokan azonban sosem lesznek képesek az önálló életre; nekik el kell kerülniük azokat a tevékenységeket, amelyek végzése közben sérüléseket okozhatnak maguknak vagy másoknak.

Az apraxiával való együttélésben segít a tanácsadás, a játék-, a viselkedés- és a foglalkoztató terápia. A foglalkoztató terápia bonyolultabb, mint az apraxia nélküli agysérültek esetén, mert az apraxia éppen a mozgások irányítását rontja.

TULIA TEST (AST) képernyője

Beteg neve:

Tesztelés dátuma:

Diagnózis (beleértve a lézió lokalizációját):

Utánzás

Általános utasítás: „Hét mozdulatot tükörként mutatnak be, utánozzák őket pontosan lehetséges jobb és bal

1. Húzza a hüvelykujját a homlokára, a többi ujj felfelé
2. Törölje le a port a válláról

Kiegészítő utasítás: „A következő öt mozdulatnál képzelje el, hogy egy szerszámot vagy tárgyat tart a kezében, ne használja az ujjait eszközként”

3. Igyál egy pohárból
4. Szívjon el egy cigarettát
5. Fogjon kalapáccsal
6. Használjon ollót
7. Használjon bélyegzőt a bélyegzőhöz

Pantomim

Általános utasítás: „Most gesztusokat kérnek. Figyeljen nagyon óvatosan, és végezze el őket úgy, lehetségesen pontosan

8. „Mutasd, mintha valaki örült lenne” *
9. “Fenyegető jelet készítsen” **

Kiegészítő utasítás: „Ismételje meg ismét, hogy tartson kéznél egy szerszámot vagy tárgyat, ne használja az ujjait”

10. „Fogmosás”
11. „Fésülje meg a haját”
12. “Használjon csavarhúzót”

Összesített pontszám

1. tétel = értelmetlen; Tételek 2,8,9 = intransitív; 3-7. És 10-12. Tétel = tranzitív

* az mutatóujj ismétlődő megérintése a templomnál (az mutatóujj forgó mozgása is helyes).

** felemelt összeszorított ököl (a felemelt mutatóujj vagy a nyitott kéz szintén helyes).

jobb bal

Tim Vanbellingén és Stephan Bohlhalter 7/09

A. A vizsgálat leírása

A szűrővizsgálat (Vanbellingén és mtsai., JNNP 2010) 12 elemből áll, amelyek a végtagi apraxia átfogóbb vizsgálata, TULIA (Vanbellingén et al., EJoN 2010). elem csökkentés elemzése. Az elemek az összes szemantikai kategóriát képviselik: egy értelmetlen, három intranszitiv (kommunikatív) és 8 tranzitiv (szerszámmal kapcsolatos) gesztus. Ezen kívül 7 gesztus mindegyiket teszteljük a utánzatban és 5-et a pantomim doménben. A 6 pontos pontozási módszer TULIA értékét dichotomizáltuk, hogy „fail = 0 and pass = 1” legyen. Az AST küszöbértéke a következő volt: az eredeti mintában meghatározva (n = 133) a vonatkozó 12 tétel összehasonlításával A TULIA újracsomagolta a teljes verziót, hogy sikeres legyen. Ennek megfelelően a 9-es küszöbérték felhasználásával és 5. ábra szerint az enyhe és súlyos apraxia esetében magas a specifitás (93%) és az érzékenység (88%) becsült.

B. Vizsgálati helyzet

A beteget a vizsgáló elé kell ültetni; mindkét alkar az asztalra van helyezve.

A vérzéscsillapító betegek a gesztusokat nem-paretikus felső végtagjukkal, azaz ipsziálisan hajtják végre. Ellenkező esetben mindkét felső végtagot tesztelni kell. A beteg vizsgálati teljesítményét értékelik.

„Online” a vizsgálat során, és jelentést tett a pontozási lapon (1. oldal).

C. A teszt értékelése

Dichotóm skála: **0** = sikertelen, **1** = átadott

Maximális pontszám = **12**

Összesített határérték **<9** *

Súlyos apraxia **<5**

Pontszám **0** =

o A testrész objektumhibákként való megjelenése

o Jelentős térbeli hibák, további mozgások és mulasztások, téves vége helyzet, helyettesítések és üldöztetések.

Amorf vagy kereső mozgások, amelyek nem kapcsolódnak a kívánt gesztushoz.

1.pontszám=

o Normál mozgás.

o Enyhe lelassulás vagy diszkrét térbeli hibák (pl. csökkent amplitúdó). engedélyezett

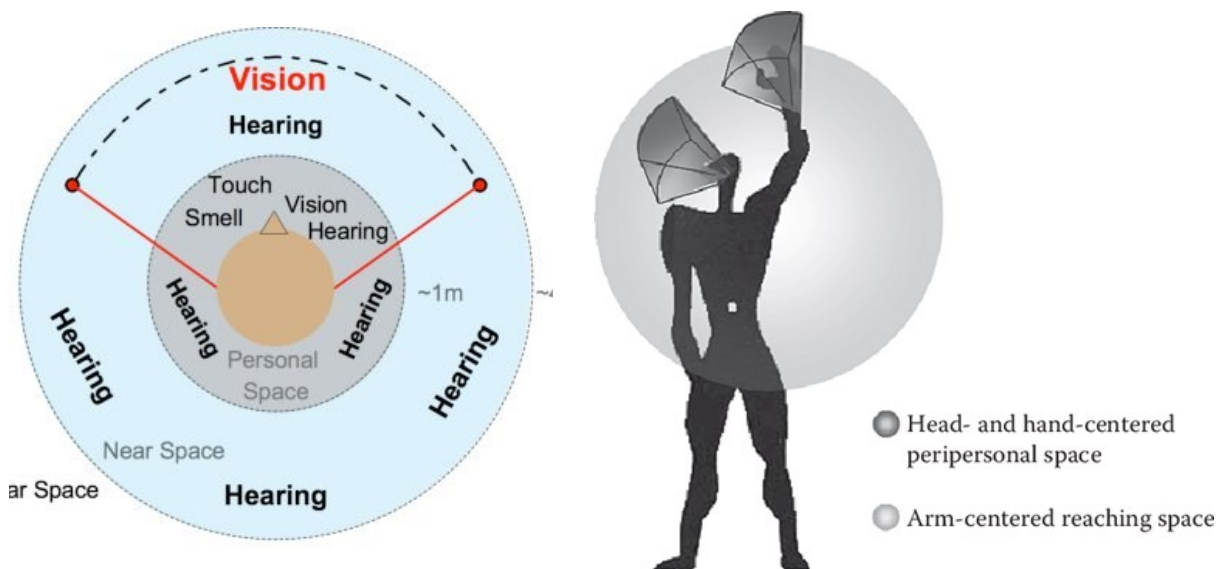
o Diszkrét extra mozgások vagy mulasztások fordulhatnak elő.

o akkor is, ha rövid helyettesítések vagy üldöztetések lépnek fel, amelyeket javítanak a pontszám még mindig megadva

* Alternatív határérték **<5** csak a utánzat részében, súlyos nyelvi megértési problémák esetén (feltételezhető, ha három vagy több amorf mozgások fordulnak elő a pantomimnál).

Vestibularis cortex, Parietalis Insularis Vestibularis Cortex (PIVC)

A vestibuláris cortex két fő funkciója a **térbeli tájékozódás és az önmozgás észlelése**. Ezek a funkciók azonban nem csak vestibulárisak hanem vizuális és szomatoszenzoros inputra is támaszkodnak. Mindhárom rendszer (vestibuláris, vizuális és szomatoszenzoros) redundáns információkat szolgáltat testünk külső térhez viszonyított helyzetéről és mozgásáról. Bár a vestibularis kéreg funkció a parietális és temporális kéreg több multiszenzoros területe között oszlik meg, egy nagyobb hálózatba is integrálódik a **térbeli figyelem és a szem és a test mozgásának szenzomotoros szabályozására a térben**.



Parietalis Insularis vestibularis cortex (PIVC) efferens képe.

Funkció (system): a test egyensúlyozása

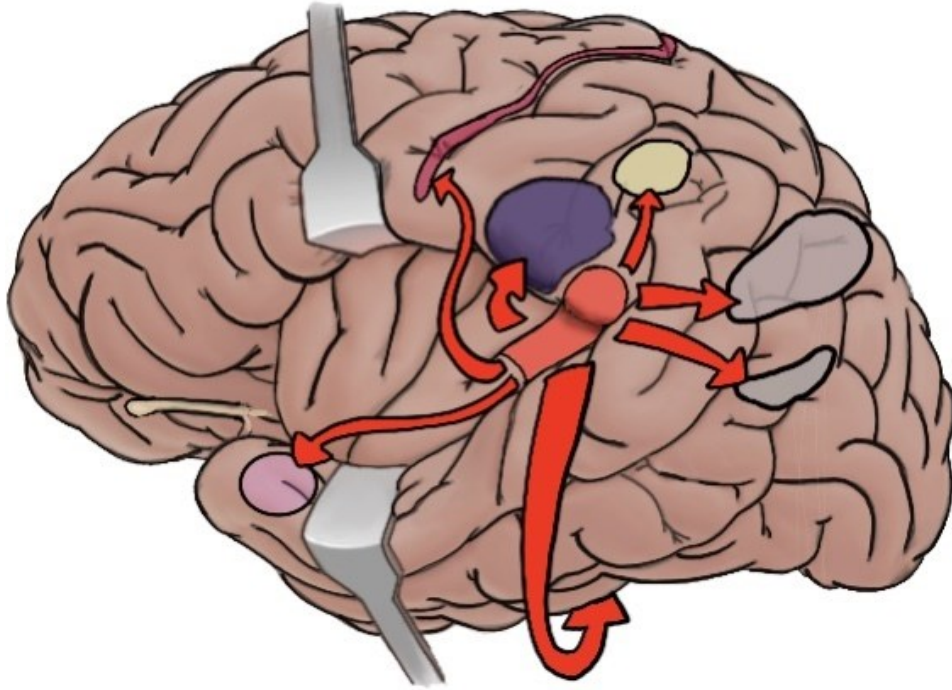
Location: **Insula BA I. posterior**

Alternative nevek: Sub-areas: Posterior Insula, Primary Vestibular Cortex, Principal Vestibular Cortex, Opercular-2 (OP-2), Retro-Insular Region (ri).

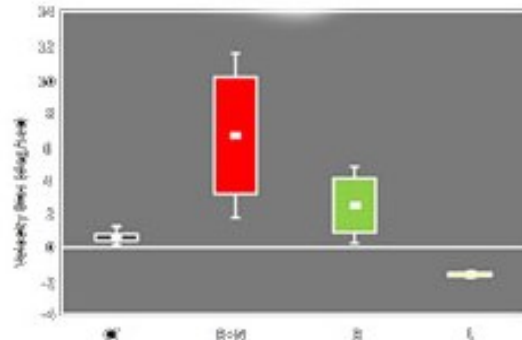
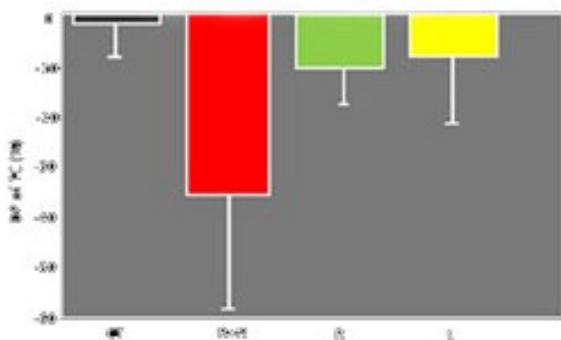
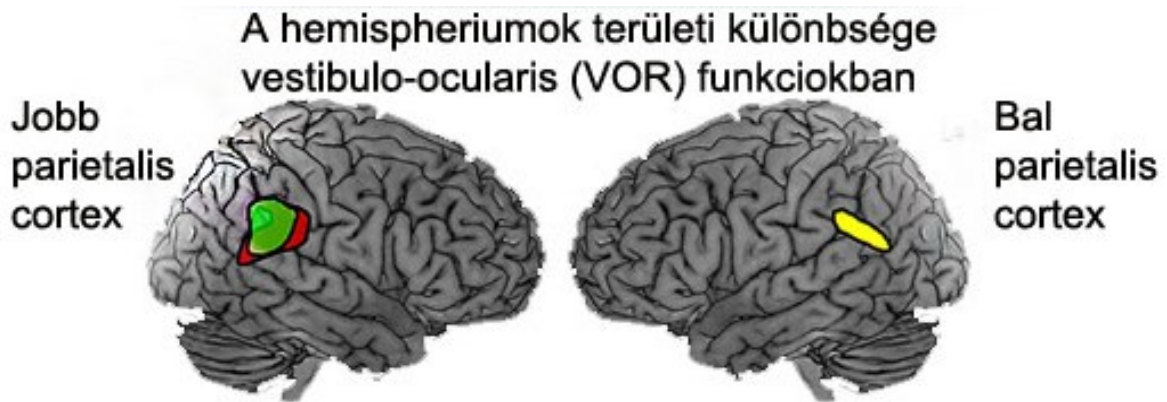
- A fej mozgását a nyak helyzetével irányítja.
- Testtudatot (testsémát) igazítja. A test egyensúlyának, az izmok percről-percre változó mozgásának megélése.

Megjegyzés: A parieto-insularis vestibularis cortex (PIVC) nagyobb területe a jobb féltekén (valószínűleg kiterjed a hiányzó gyrus supramarginal anterior (SMG) Spt/PL/ régiókban).

Input from: 2V.S1-3A, VMpo, VPi



A vestibularis dominancia a **jobb hemispheriumban nagyobb** területet lát el. A nem domináns félteke vestibularis funkciójának dominanciája



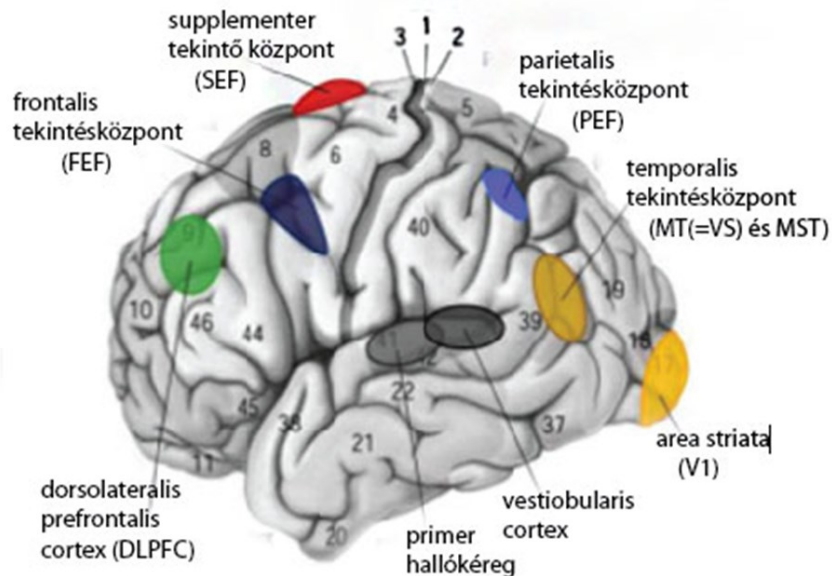
A vestibulo-ocularis reflex (VOR) stabilizálja a tekintetet a fej mozgása során, a szemmozgást pedig a vestibuláris rendszer aktiválása okozza. A reflex stabilizálja a képeket a szem retináján fejmozgás közben. Pld: A cochleából csak három neuron segítségével küldik a jeleket. Ez olyan szemmozgásokat eredményez, amelyek kevesebb, mint 10 ms-al késik a fej mozgását. A vestibulo-ocularis reflex az egyik leggyorsabb reflex az emberi testben. (állatok, vadászat)

A nystagmusnak lassú ellentétes irányú reflexe van. Vestibularis, kalorikus (Bárány Róbert), optikai és kinetikus. Helye a pontomedullaris regio lateralis része, a fossa romboidea alsó részén a cochlearis magoktól medialisan. Alapvető szerepet játszik az egyensúly, a testtartás, a fejtartás és a mozgás közbeni tiszta látás fenntartásában.

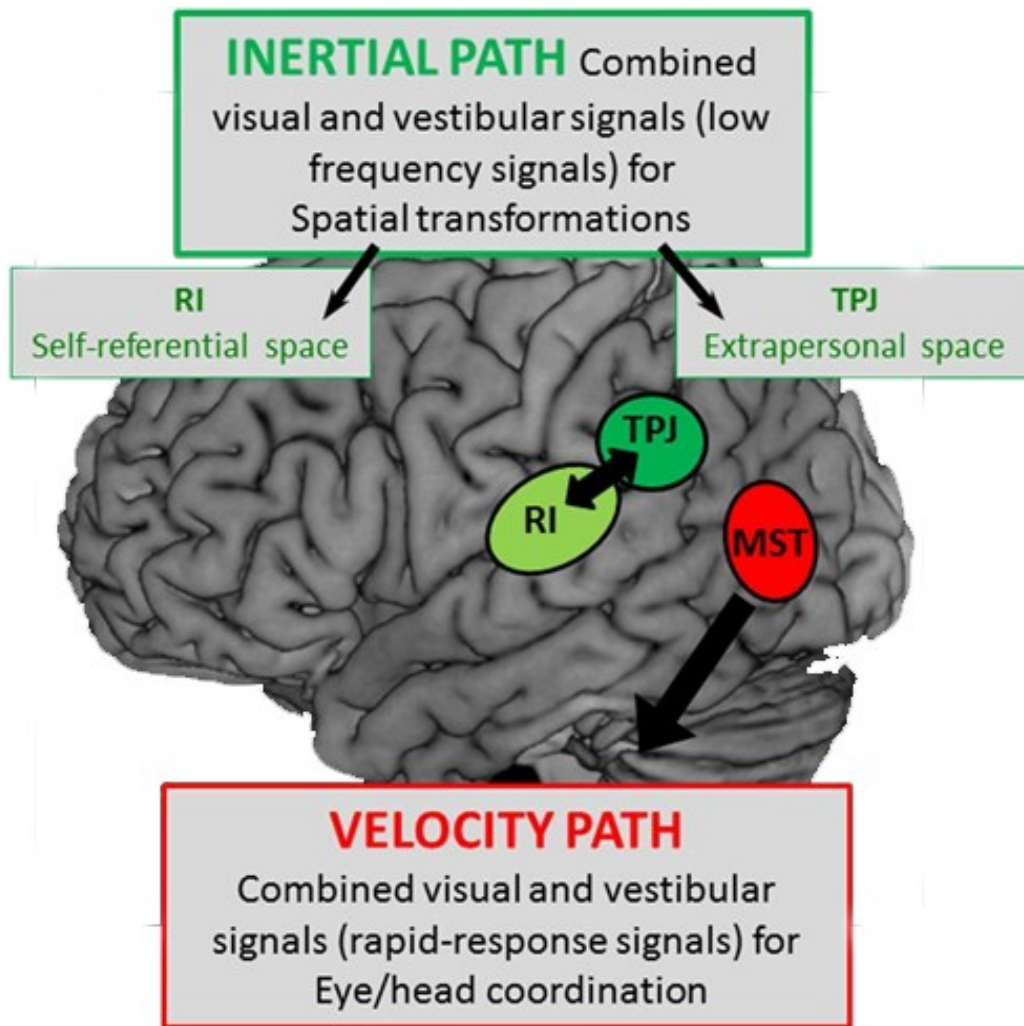
Gyors, akaratlagos szaccadikus szem mozgató rendszer.

(Fast Eye Movement System, FEM Br.8). optokinetikus nystagmus (OKN)

A szaccadikus szemmozgások különböznek a vestibulo-ocularis reflextől, amely csak a fej mozgása során fordul elő, és arra szolgál, hogy stabilizálja a tekintetet egy álló tárgyra. A rögzített kép retinán történő elmozdulását követő $30^\circ/\text{sec}$ -nél nagyobb sebességgel mozgó célpontok követése szakkádokat igényel. A legtöbb ember és főemlős általában jobban teljesít a vízszintes, mint a függőleges sima követőben. A legtöbb ember a lefelé irányuló törekvésben is jobb, mint a felfelé törekvésben



Két hipotetikus agykérgi pálya sematikus ábrázolása a következőkkel: – egy sebességpálya (velocity path -saccadok rendszere), amely magában foglalja a középső felső temporális kérget (MST), ahol a vizuális és vestibuláris jelek közvetítik a gyors válaszadás érdekében a szem/fej koordináció során, és – a vizuális integrációs útvonal. valamint alacsony kinematikai (alacsony frekvenciájú) (low frequency- nystagmus rendszer) vestibuláris jelek a temporo-parietalis junction (TPJ) és a retro-insuláris kéreg (RI) területén, amelyek valószínűleg részt vesznek az extraperszonális, illetve az önreferenciális tér felépítésében.



Az inercia (tehetetlenség) bármely fizikai tárgy ellenállása sebességének változásával szemben. Ez magában foglalja az objektum sebességének vagy mozgási irányának megváltoztatását.

Inertial path : önmagára vagy önmagára való utalás vagy utalás cselekménye vagy példája

Három gyakori kórforma a neuronitis vestibularis, a benignus paroxysmalis pozicionális vertigo, valamint a Meniére-betegség. Ha nincsenek perifériás vestibularis tünetek

PARIETALIS LEBENY TÁBLÁZATA.

Localizáció	Funkciók	Tünetek
<p>Gyrus postcentralis, Primary somatosensor cortex. Brodman 3, 2, 1</p> <p>Elsődleges stb. somatikus érző kéreg. Primer somatoesthesiás mező</p>	<p>elsődleges somatosensoros kéreg</p> <p>1. (homonculus) érző funkciók</p> <p>testrészeként testéma érzékelése</p> <p>2. helyzet érzékelés az izomorsókból, ínorsókból és ízületi receptorokból érintés, hőmérséklet rezgés, fájdalom lokalizációja azaz szenzoros észlelés (kétpontos diszkrimináció, propiocepció stb.)</p> <p>különösen a lábak, a karok a <u>kezek</u> az arc és az ajkak képzett és koordinált orofaciális mozgás motoros tanulás. (pld. füttyülés)</p>	<p><i>hemihypaesthesia, enyhe HP, agraphesthesia astereo-gnozia, vibrációérzés csökkenése propiocepció és finom érintés elvesztése potenciális hemineglekt, (ha a nem domináns félteke érintett).</i></p>
<p>Szomatoszenzoros asszociációs kéreg Somatosensory association cortex Brodmann 5.</p>	<p>mozgás előkészítése során. a szomatoszenzoros feldolgozásban, a mozgásban és az asszociációban</p> <p>stereopsis (3D látás), test navigáció térbeli képek felhasználásabimannual manipuláció, •működő memória, •nyelvi feldolgozás, • minden motoros figyelem, •fájdalom érzékelés, •tapintható lokalizáció, •szakkadikus szemmozgás,</p>	<p>A bal felső parietális lebeny sérülése</p> <p><i>ideomotoros apraxia a célzott, képzett mozgások elvesztésének ké, ideatoros , konstruktív, eszéd,orofaciális apraxia. Astereognosis (tapintható agnosia néven is ismert) elveszíti a tárgyak felismerésnk képességét azok érzésével vagy kezelésével.</i></p> <p><i>Aphasia, agraphia, alexia, acalculia vizsgálata</i></p> <p><i>Ujjagnosia</i></p> <p><i>Taktilis agnosia</i></p> <p><i>Autotop agnosia</i></p> <p><i>asomatognosia:</i></p> <p>(1) felszólítjuk a meg (pl. „fogja meg a bal kezével a jobb fülét”), (2) testrészeket mutasson meg sémán vagy a vizsgáló testén, (3) azt kérjük, hogy mozgassa meg a vizsgáló által megérintett végtagot.</p> <p><i>Jobb-bal tévesztés</i></p> <p><i>Óraidő-felismerés</i></p> <p><i>Térbeli orientáció vizsgálata</i></p>

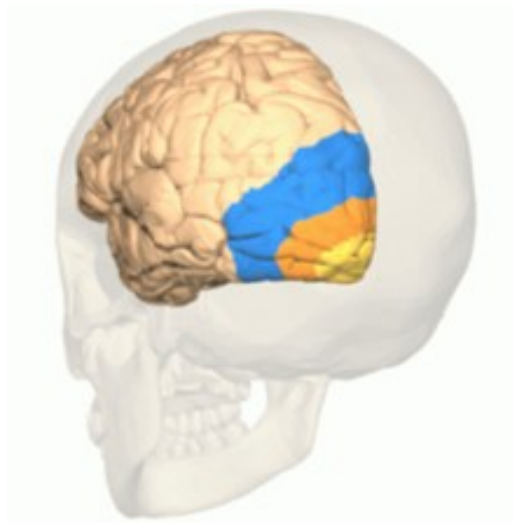
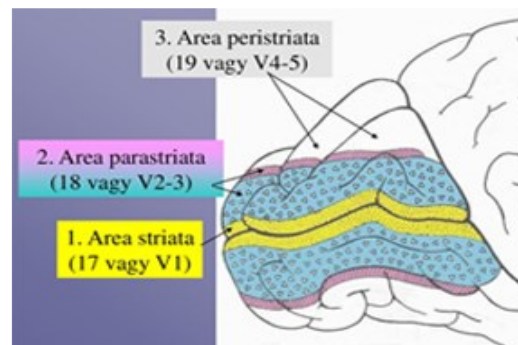
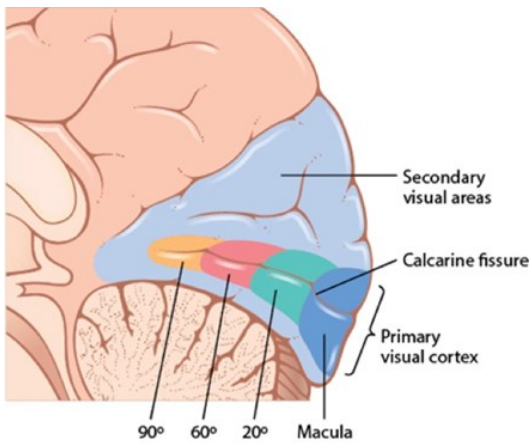
<p>Precuneus (a cortex mediális része) Lobus parietalis superior (SPL). (oldalirányban a convexitáson) Brodmann 7</p>	<p>A precuneus különböző színté minden más kéreggel kapcsolódik más funkcióival „small-world network”, „központi hub”. A TUDAT, éberség megléte, nyugalmi állapotú funkcionális kapcsolat az alapértelmezett üzemmódú hálózata. Nem vesz részt a szenzoros és motoros tevékenységekben.</p> <p>Kognitív / asszociatív központi régió végrehajtó funkciókban a munkamemóriában és a motor tervezésében.</p> <p>A „self” személyiség önmagának értékelésekor. Leginkább inaktiválódik a lassú hullámú alvás és a gyors szemmozgás alvása során.</p> <p>A prefrontalis régióban a figyelem, az epizodikus memória visszakeresése, a munkamemória és a tudatos észlelés. Sensoromotor elülső régió és csatlakozásai Vizuális kéreg visuospatialis műveletekkel látóterületeivel képek visszahívásában, orientálódjon a térben A thalamus pld.: szerepet játszik a viszketési érzésben Öntudat szubjektív boldogságérzéssel</p>	<p>specific gender-disease effect Alzheimer (PET és MR vizsgálatok)</p>
<p>Gyrus angularis Brodman 39</p>	<p>Az agy legfelső érzőközpontja. Figyelem (awareness, attention) Szemantika: (absztrakciók, metaforák, számolás, olvasás, írás) a tudás és a műveltség. Az új fogalmak megalkotásáért és megértéséért Térbeli. navigáció A szomatikus szenzoros érzőmezők bőrérzékelés, vizuális, zomatoszenzoros, auditoros, interoceptív és viszcerális testhelyzeti ingerek agykérgi szintű felfogásának a képessége A testünkről alkotott kép: autotopgnosia és stereognosia hogyan helyezkednek el a környezethez, és más testrészekhez.</p>	<p><i>Gnostikus zavarok agrafia, acalculia, tactilis agnosia apraxia autotop agnosia Gerstman szindróma: dyscalculia, dysgraphia, újjagnozia, jobb-bal tévesztés, anosognosia, asomatognosia öltözködési apraxia</i></p>

<p>Gyrus suramarginalis Brodmann 40</p>	<p>Szomatosensoros (epikritikus és protopatiás) asszociációk és a cselekvések végrehajtás szervezése.</p> <p>Epikritikus és protopatiás tactilis gnoszis: tapintható érzékszervi adatok és a tér és az végtagok érzékelésében; testtartásainak és gesztusainak azonosításában.</p> <p>fonológia, nyelvi és visualis érzékelésével és beszédhangok feldolgozása, értelmezés,</p> <p>Empátia, beleérzés, együttérzés, részvét</p> <p>tükör rendszer, utánzás</p>	<p><i>apraxiák: Ideomotoros-, idatorikus-, konstruktív-, beszéd</i></p> <p><i>parafáziák összekeveredik mondatokat mondnak sensoros afazia</i></p> <p><i>narcizmus</i> <i>autismus, Asperger sz.-savant, neglect</i></p>
<p>Primary gustatory cortex Brodman 43</p>	<p>gustáció ízlelés (édes, savanyú, sós, keserű, umami, zsír íz).</p>	<p>ellenoldali ageusia</p>
<p>Parietalis Insularis vestibularis cortex (PIVC)</p>	<p>A fej mozgását a nyak helyzetével irányítja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test tudatot (testsémát) igazít 	<p>vestibularis neuronitis, benignus paroxysmalis pozicionális vertigo, Meniére-betegség</p>

Háromlebeny: Temporalis+Parietalis+Occipitalis lebenyek →írás, olvasás, finom mozgások funkciói

OCCIPITALIS LEBENY

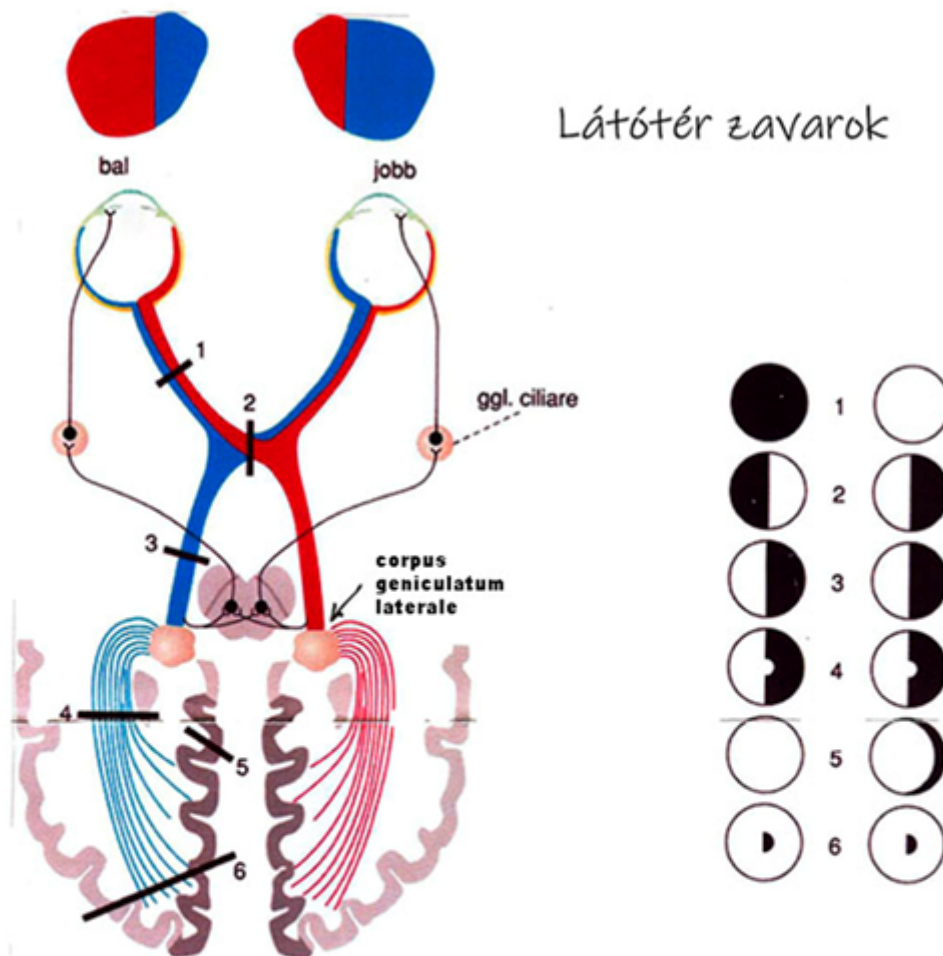
Visualis cortex (V1, V2, V3), Br. 17, 18, 19



Az area striata (Br. 17) V1

Az elsődleges látókéreg

A nervus opticus az ellenoldali szemideggel egyesülve képezi a chiasma opticum átkereszteződését majd a tractus opticust. Ezeket hátrafelé az agytörzset oldalról megkerülve a corpus geniculatum lateraleban végződik. Néhány rost a középagyba fut, ezek a fényreflexekben játszanak szerepet. A corpus geniculatum laterale axonjai az agykéreghez futnak.



1. Féloldali n. opticus lézió **azonos oldali vakság**
2. Chiasma medialis részének léziója **bitemporalis hemianopia**
3. tractus opticus lézió **homonym hemianopia**
4. radiatio optica léziója **ellenoldali felső quadráns kiesés (corpus geniculatum laterale)**
5. fissura Calcarina elülső részének léziója **ellenoldali temporális látótér periferias részének kiesése**
6. occipitális lebeny hátsó pólusának léziója **ellenoldali homonym jellegű centralis scotoma Br. 17-19**

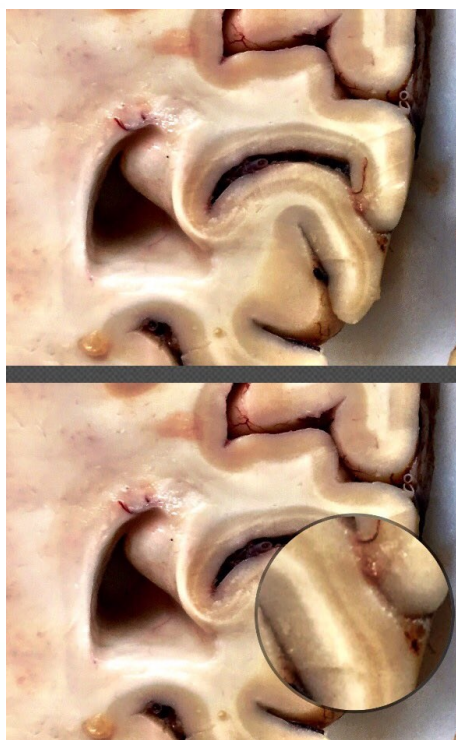
Az alsó retina negyedek (a látótér felső része) a sulcus calcarinus alsó falába, míg a felső retina negyedek (a látótér alsó része) a barázda felső falába vetülnek. A sárgafolt (macula lutea) a 17-es mező hátsó részén, a retina többi része pedig az elülső részén reprezentált.

Makroszkóposan ez a terület felismerhető a kéreg vékonysága és a **Gennari striata (sáv? csík?)** alapján, mikroszkóposan szemcsés típusú kérget látunk, csak néhány pyramidális sejt fordul elő. **Az elsődleges vizuális kéreg csaknem egyenértékű az anatómiailag meghatározott Gennari striatával.**

A **cuneus, a gyrus lingualis és az occipitalis lebeny gyrus occipital laterális (H)** részein található alsóportja. Az egyik oldalát a Brodmann-vidék 17 öleli körül, ettől megkülönböztetésre kerül a Gennari-sáv hiánya, a másik oldalon pedig az area peristriata-Brodmann. 19. Az occipitális lebeny térfogatának a legnagyobb részét teszi ki. A "Visual Association Area" vagy V2 néven ismert, és a V1-ből származó **retinotopikus képek feldolgozásának vagy funkciójának kibontásának** első lépése. Ezt a területet más néven 18 para-striatum területként is ismertetjük. Ez az **agykéreg cito-arhitektikailag meghatározott occipitális régiójának** Anatómiai szempontból a **V2 négyzetre oszlik**: a bal és a jobb félgömb hátsó és ventrális ábrázolása. Ez a négy régió együttesen nyújtja a vizuális világ teljes térképét. A V2 számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, amely közös a V1-rel: A cellák olyan egyszerű tulajdonságokra vannak **hangolva, mint a tájolás, a térbeli frekvencia és a szín**. Számos V2 idegsejt választ a bonyolultabb tulajdonságok is modulálják, például az **illuzórikus kontúrok tájolása, binokuláris eltérés , és az, hogy az inger az ábra része vagy a talaj**.



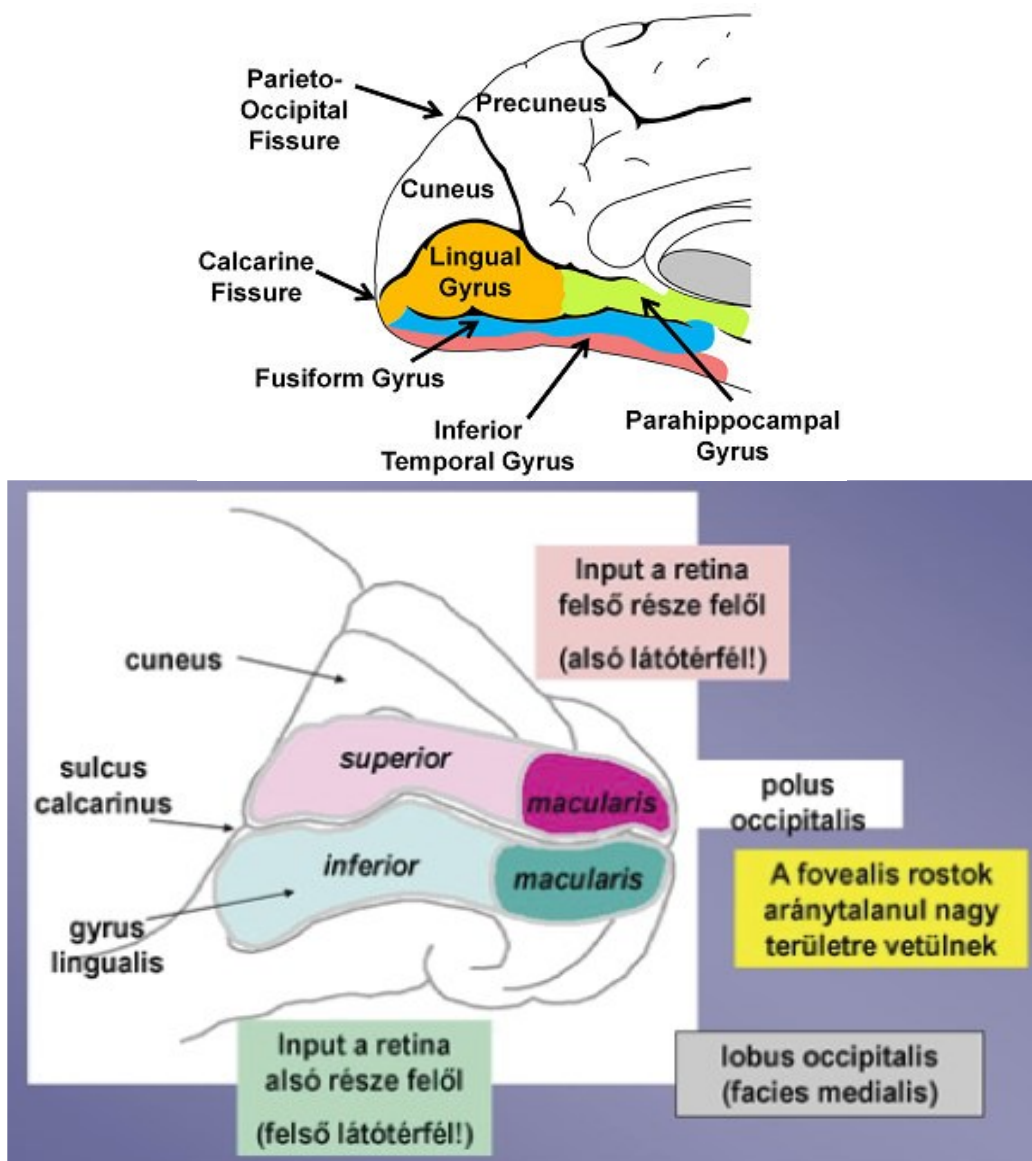
Figure 5. Horizontal section of the brain showing the line of Gennari in the striate cortex. From Polyak (1957).



Gennari-féle csík azon az agyterületen, amely a **vizuális ingerek feldolgozásáért** felelős. A mintegy 0,3 milliméter vastag idegköteg a vakoknál ugyanolyan fejlett, mint a látóknál.

A vakoknál a csík körüli területen, a nagyagy leghátsó részén nagyobb aktivitás jelentkezett, amikor Braille-írást olvastak.

A **cuneus** elülső részét a sulcus parietooccipitalis, alsó részét pedig a sulcus calcarine határolja. A cuneus (Brodmann 17. terület) látás információt kap az azonos oldalú, jobb felső kvadratus retinából (ami az ellenoldali rosszabb látómezőnek felel meg). Leginkább az **alapvető vizuális feldolgozásban** való részvételéről ismert.



A **látókéreg** rostokat kap az azonos oldali temporalis retina félből és az ellen oldali, nasalis retinafélből. A látótér jobb oldali fele így a bal oldali látókéregben reprezentált és viszont. Azt is fontos megjegyezni, hogy a felső retina negyedek (a látótér alsó részének) ingerületei a (sulcus calcarinus) felső falához, míg az alsó retina negyedek (a látótér felső része) ingerületei a (sulcus calcarinus) alsó falához futnak.

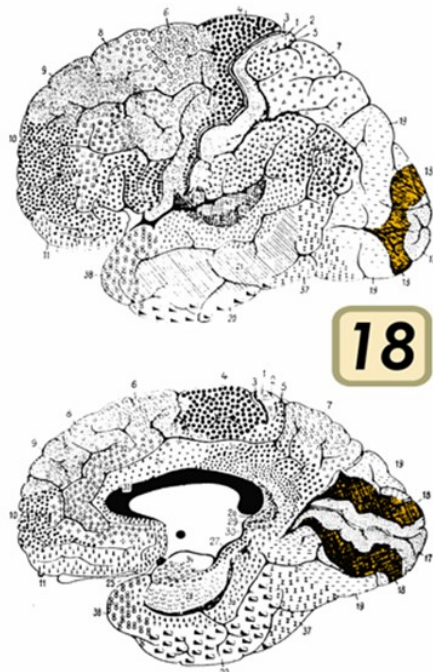
A sárgafolt (macula lutea), amely a retinának a központi területe és az éleslátás helye, az agykéregben a 17-es mező hátsó részében reprezentált, és a látókéregnek egyharmadát foglalja le. A retina perifériás részéről származó látási ingerületek koncentrikus körökben végződnek a nyakszirti (occipitalis) pólus előtt a 17-es mező elülső részében. A másodlagos látókéreg (18 és 19-es Brodmann mezők) körülveszi az elsődleges látókérget. A másodlagos látókéreg működése az, hogy összevesse az elsődleges látókéregből kapott látási információkat a régebbi látási emlékekkel, így képessé tegye az egyént annak megértésére, hogy aktuálisan mit lát.

Az fMRI-vizsgálatok szerint a primer látókéregben a macularis rostok projectiós területének perfuziója 7,8 Hz fotostimuláció frekvenciánál éri el a maximumát. A színlátás, ugyanúgy mint a fénylátás, a primer látókéregben (V1 area, Br17) keletkezik. A V1 kéreg columnaris szerkezetű, a neuronok többsége a térbeli ingerekre érzékeny.

Area parastriata, Visualis assotiation area, Br. 18, V2 area

Secunder látómező. Medialis és lateralis occipitalis lebeny.

A Br 18 az occipitalis lebeny cuneus, gyrus lingualis és gyrus occipital lateralis (H) része.



A piramis sejtek a cuneus látókéregében (a vizuális cortexben) azaz a striatalis cortexhez projectálódnak. (Br 18,19). A középszintű vizuális feldolgozást, amely a **cuneus extrastruktúrájú vetületeiben fordul elő, extraretinális effektusok modulálják, például figyelmet, munkamemória és jutalomvárakozás.**

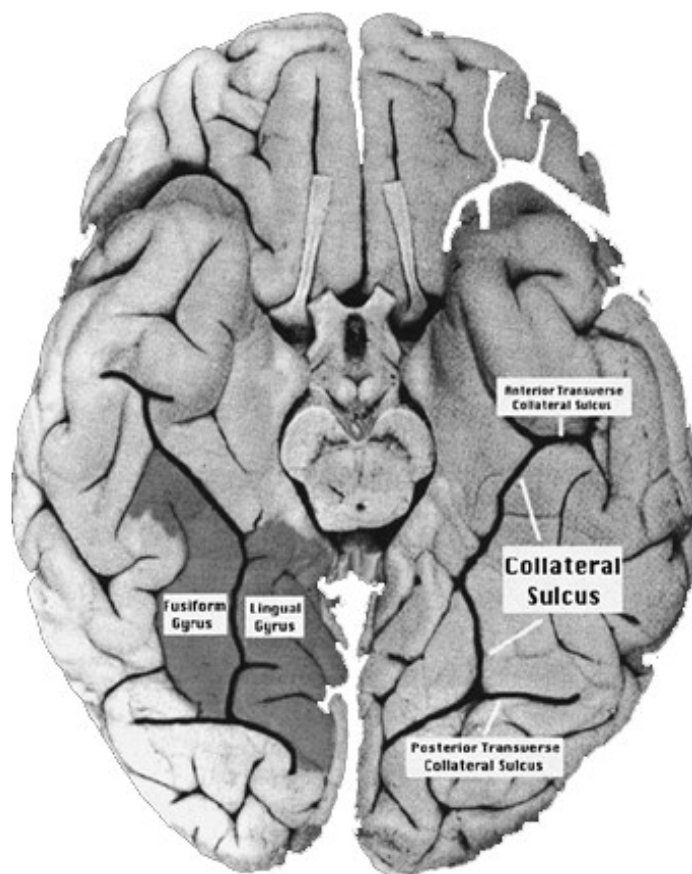
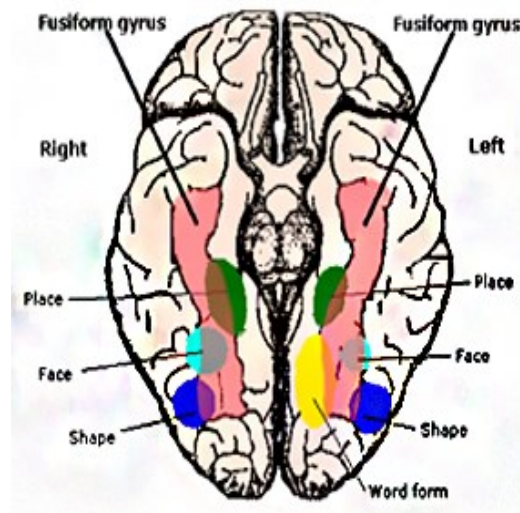
Az alapvető vizuális feldolgozás helyszínéként tradicionális szerepe mellett **a cuneusban** lévő szürkeállomány mennyisége a bipoláris depressziós betegek jobb gátló szabályozásával jár. A patológiás **játékszenvedélyesek** nagyobb aktivitást a cuneusban a kontrollós emberekhez képest.

A V2 area (nagyjából a Br18 területe) sejtjei a retinában keletkező képek meg nem egyezésére reagálnak, ez a **mélységérzékeléshez** szükséges.

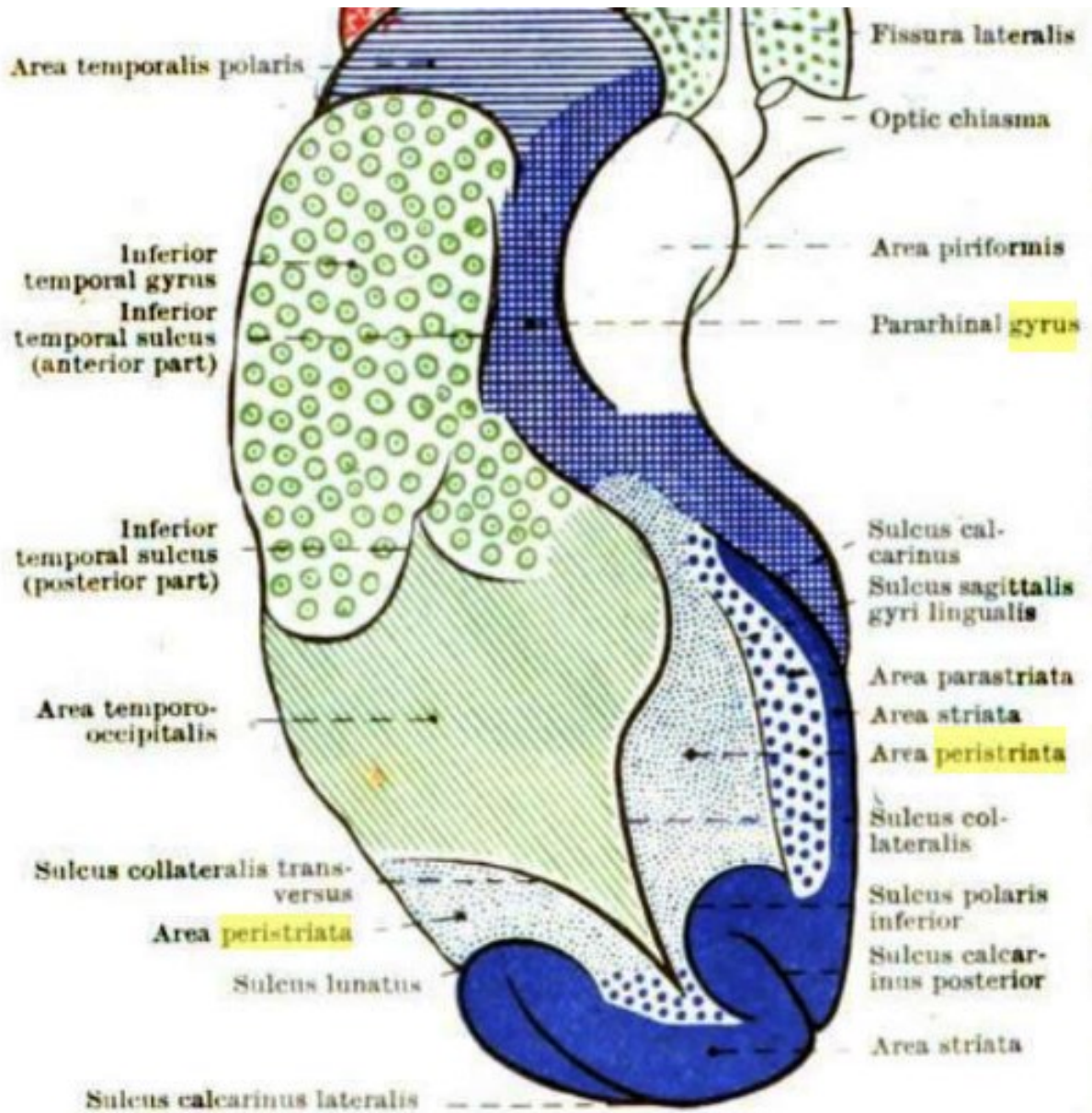
A BA18-ban számos vizuális funkciót megfigyelték a BA19-ben is; vagy pontosabban több vizuális funkcióban (pl. **fényerősség észlelése, funkciófigyelés, minták észlelése** stb.) A BA18 és a BA19 egyidejűleg aktiválódnak, jelezve, hogy részt vesznek a közös agyhálózatban. Néhány más vizuális funkcióban (pl. **Térbeli munkamemória; „hol van?”, Vagyis stimulus lokalizáció**) csak a BA19 aktív. Érdekes hangsúlyozni, hogy a BA19 részt vesz bizonyos nyelvekkel kapcsolatos funkciókban, különösen az írott szavak (fusiform gyrus) fonológiai tulajdonságainak feldolgozásában, a konfrontáció elnevezésében (BA18 / 19/37 plusz az alacsonyabb frontális gyrus) és a jelnyelven (BA37 / 19).

Feltehetően a Br18 az integrátora a mozgó **tárgy élesre állításának, amely a célirányos mozgás végrehajtását** segíti.

A látókéreg efferentációja gazdag. A VI. réteg rostokat küld vissza a corpus geniculatum laterale kis- és nagysejtes részéhez, a claustrumba és a pulvinar hátsó és oldalsó magjaiba. Az V. rétegből induló rostok a pulvinarban, colliculus superiorban és a tectumban végződnek, és **a tectospinalis** rendszeren keresztül hatnak **a szemmozgásra és a fej beállítására**. A 4b réteg egyes axonjai a felső temporalis tekervényhez, a 3b rétegből pedig a 18–19-es mezőhöz vezetnek. A kéregingerlések bizonyítják, hogy a caudatum a primer látókéregből nem kap rostokat, a Br18, 19-ből viszont igen. A corticopontin rostok főként a Br18, 19 areákból származnak, és nem a Br 17 macularis régiójából. Számuk a motoros kéreg efferenseihez viszonyítva elenyésző.



A **gyrus lingualis** a gyrus fusiformis hátsó részétől medialisan helyezkedik el. Funkciói: álmodozás, arc felismerés és memoria, alakok ill. szereplők felismerése (vizualis történetei), vizuális emlékezés (de a beszédhez nincs köze). Amigdalával kapcsolatos.



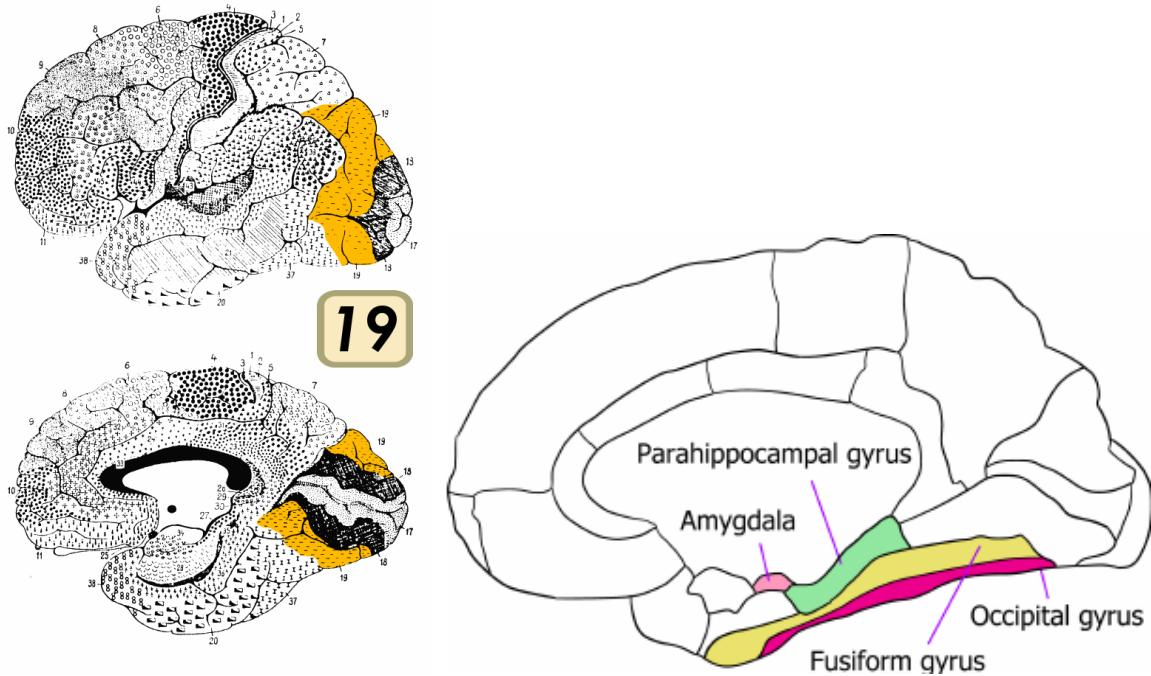
Area peristriata, Br. 19, V3

Tercier látómező. Asszociációs látómező. A parietooccipitalis és occipitotemporalis átmeneti mezők.

A V3 area a felső a **cuneus** területe, az alsó a **gyrus lingualis** és **parahippocampalis neuronjai** elsősorban **irányérzékenyek**

Túlnyúlik a hátsó parietális kéregbe. Lehet, hogy anatómiaiilag a Brodmann körzetben található 19. Az FMRI-t azt sugallta, hogy a V3 / V3A terület szerepet játszhat a **globális mozgás feldolgozásában**. Más tanulmányok inkább úgy tekintik, hogy a V3 dorsalis nagyobb terület részeként tekintik a dorsomedialis területet (DM), amely a teljes látótér. A DM területén lévő neuronok reagálnak a **nagy minták koherens mozgására, a látótér nagy részét lefedve.**

Area peristriata, Br. 19, V4



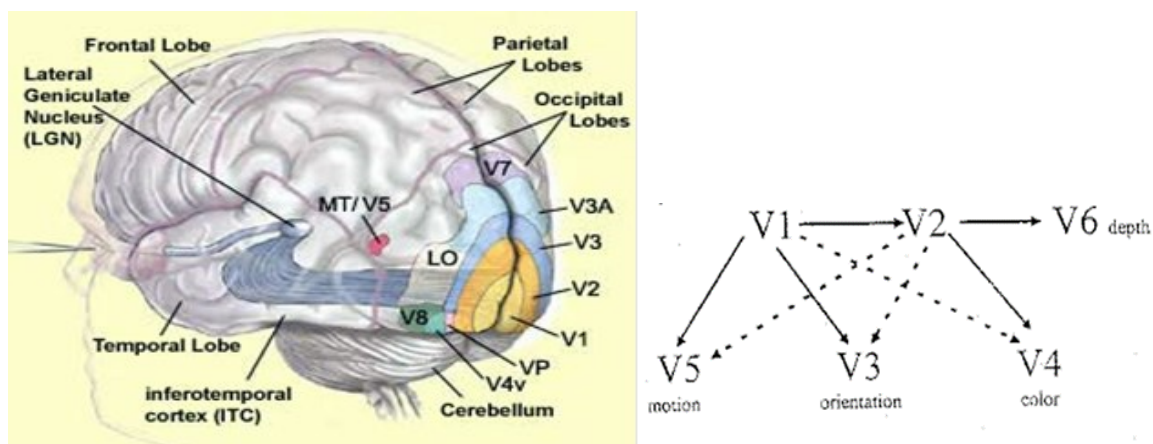
V4 areában (Br19 a lebény alsó felszínén, a gyrus fusiformis caudalis részében) lévő neuronok 60%-a a megvilágítástól függő **színlátás** szolgálatában áll. **A Brodmann 19. terület** normál látású embereknél az extrastrukturális kéreg egy vizuális asszociációs terület, funkciók kivonásával, **alakfelismeréssel**, figyelmével és **multimodálisan integráló funkciókkal**. A V4 areának gazdag kapcsolata van a V1 és V2 területekkel. Színes és szürke ábrák vetítése eltérő helyeken fokozza a lokális vérátáramlást. A V4 area a **színfelismerés** centruma, ugyanis a gyrus fusiformis és lingualis vascularis károsodása következtében a betegek az ellenoldali látótérben *a színeket nem ismerték fel (hemiacromatopsia)*.

Middle temporal visual area (MT, V5)

Kapcsolatok: A **medialis temporalis lebény (middle temporal area, MT)** agykérgi és **szubkortikális agyterületek** széles skálájához kapcsolódik.

Bemenete a V1, V2 látókéreg és a dorsalis V3 (dorsomedialis terület), és a pulvinár.

Az MT (FST) a fő outputját közvetlenül a körülvevő kéregben található területekre küldi, ideértve a temporalis superior cortexet (FST), temporalis medialis superior (MST) és middle temporal crescent (V4t) területeket. Az MT egyéb vetülete a frontális és a parietális lebények szem tekintésmozgás kapcsolatos területeire (frontal eye field) és laterális intraparietális terület) irányul.



Funkció

Az MT neuronok elektrofiziológiai tulajdonságainak első tanulmányai azt mutatták, hogy a sejtek nagy része hozzá van hangolva **a mozgó vizuális ingerek sebességéhez és irányához**.

A sérülékenységi vizsgálatok megerősítették az MT **szerepét a mozgásérzékelésben és a szemmozgásokban is**. Azon betegek neuropszichológiai vizsgálata, amelyek képtelenek mozgást látni, ehelyett statikus „keretek” sorozatában látják a világot, arra utaltak, hogy a primás V5 homológ az ember MT (middle temporal visual area)-jén.

Mivel azonban a V1 idegsejtjei szintén **a mozgás irányára és sebességére** vannak hangolva, ezek a korai eredmények nyitva hagyták a kérdést, hogy pontosan mit tud tenni az MT, amit a V1 nem tudott. Sok munkát végeztünk ezen a téren, mivel úgy tűnik, hogy a helyi vizuális mozgásjeleket integrálja a komplex objektumok globális mozgásába. Például a V5-ös lézió hiányosságokat eredményez a mozgás észlelésében és a komplex ingerek feldolgozásában. Számos neuront tartalmaz, amely szelektív a komplex látási jellemzők **(vonalvégek, sarkok) mozgására**. A V5-ben található neuron mikrostimulálása befolyásolja a mozgás észlelését. Például, ha egy neuront talál fel, amely inkább a felfelé irányuló mozgást részesíti előnyben a majom V5-ben, és egy elektródával stimulálja, akkor a majom nagyobb valószínűséggel jelent **felfelé irányuló mozgást, amikor a bal és jobb oldali ingereket is bemutatja „felfelé” alkotóelemekként**.

Funkcionális szervezet

Mutatták, hogy MT irányítóoszlopokban van rendezve. DeAngelis azzal érvelt, hogy az MT idegsejteket a **binokuláris eltérések hangolása** alapján is megszervezték.

A V5 areában **színes ábrák vetítése** is az occipitalis lebeny alsó részén növelte a perfúziót. A **mozgásérzékelés centruma** a V5 area, nagyjából a Br37 és a Br19 alsó részének területe. A V5 area súlyos bántalma **akinetopsiát** (a mozgásérzékelés zavara) okoz.

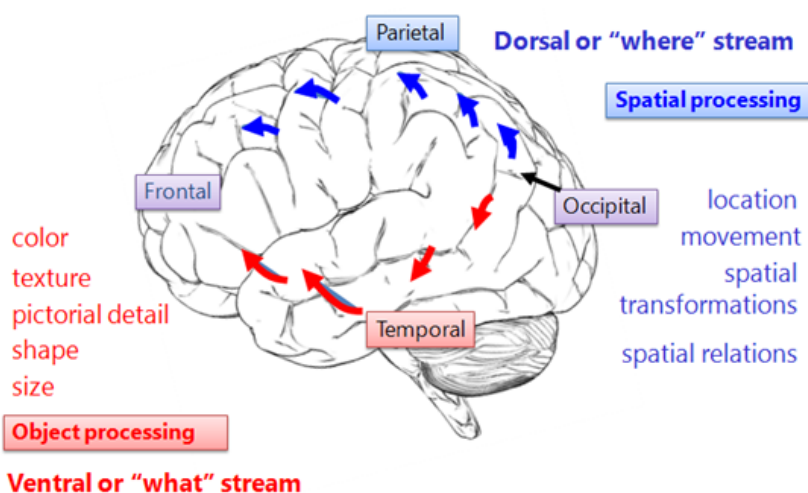
Az embereknél ezt a sávot állítólag (más néven **middle temporal area vagy MT**) és a **V6** (más néven **dorsomedialis területnek** nevezett) látóterületek régiói tartalmazzák a főemlősben. A funkcionális mágneses rezonancia képalkotás különféle **retinotopikus térképek** meglétét mutatja a 19. területen. Általában véve a 19. területet felölelő különféle mezők kölcsönösen kapcsolódnak a 17. és a 18. területhez, valamint a hátsó parietális és alsóbb időbeli asszociációs területekhez.

A 19. területről megállapítást nyert, hogy a retina bemeneteit kapja a felső colliculuson és a pulvinaron keresztül, és hozzájárulhat a vak látáshoz. A fiatalon vak vak betegek esetében a területet szomatoszenzoros ingerek aktiválják.

Ezen megállapítások miatt úgy gondolják, hogy a 19. terület a két vizuális folyamat, a „**mi**” és a „**hol**” látási útvonalak **megkülönböztetési pontja**. A dorsalis régió mozgásérzékeny neuronokat tartalmazhat, és a ventrális területek speciálisak lehetnek az objektumok felismerésére.

Dorsomedial visual area, Extrastriatalis cortex, V6

A dorsomedialis vizuális terület (DM), V6, az **önmozgással** reagál és a **széles látószögű stimulációval kapcsolatos vizuális ingerekre**. A V6 az extrastriatalis cortex hátsó részében található, az agy központján átmenő mély horony közelében (**fissura longitudinalis mediális**), és a medialis kéreg olyan részeit is tartalmazza, mint például a **sulcus parieto-occipitalis**. A DM a teljes látómező topográfiai ábrázolását tartalmazza. A V6-ra néha a parieto-occipitalis terület (PO), a megfelelés nem pontos!



A DM és az MT párhuzamosan működhet, az előbbiekkal a környezettel szembeni **önmozgást** elemezzék, az utóbbi pedig az egyes objektumok háttérhez viszonyított mozgását elemzi. Az utóbbi időben egy **széles látószögű áramlási mezőkre reagáló területet** azonosítottak az emberben, és úgy gondolják, hogy ez a V6 makákó terület homológja.

A DM / V6 sejtek kapcsolatai és válasz tulajdonságai azt sugallják, hogy ez a terület kulcsfontosságú csomópont a „hátsó áramlási irány” részhalmazában, amelyet néhányan „**dorsomedial útvonalnak**” (**dorsal stream**-nek) neveznek. Ez az út valószínűleg fontos a **vázizom-aktivitás, ideértve a poszturális reakciókat és az objektumok felé történő mozgás irányítását** is, A DM fő „**előre-visszatérő**” (**feed-forward**) összeköttetése a közvetlenül az ahhoz tartozó kéreggel, az occitalis és a parietális lebenyek felületén (V6A) található. Ez a régió viszonylag közvetlen kapcsolatban áll az elülső lebeny azon részeivel, amelyek szabályozzák **a kar mozgását, ideértve a premotoros cortexet is**.

A ventrális áramlás V1-vel kezdődik, áthalad a V2 látóterületen, majd a V4 látóterületen és az gyrus temporalis inferiorba (inferior temporal cortex (IT cortex)). **A ventrális áramlás, amelyet néha "What Way" -nek hívnak, a felismerés és az objektum reprezentációval van társítva.** Ez a hosszú távú memória tárolásához is kapcsolódik. 18 to 30 másodpercen túl. Az emlékezet ilyen fajtái: Long-term memoria, explicit memoria (declaratív), episodikus, semantikus és autobiographiai.

A hátsó áramlás V1-vel kezdődik, áthalad a V2 látóterületen, majd a dorsomedialis területre middle temporal visual area (MT, V5) -ra, a (dorsomedialis visualis area DM / V6-re és a hátsó parietális kéregre. A hátsó áramlás amelyet néha "Where Pathway" or "How Pathway" "Hol az út" vagy "Hogyan azút" -nek neveznek, mozgással, a tárgy helyének ábrázolásával, valamint **a szem és a karok irányításával jár**, különösen akkor, ha a vizuális információkat a **szakkádok fűrésző mozgásainak irányításához vagy az eléréshez** használják.

Az occipitalis lebeny károsodásának tünetei- Szirmai

Corticalis vakságot okoz mindkét oldali *arteria cerebri posterior* ellátási területének ischaemiája Gyakori, hogy a kérgi vakságban szenvedő betegek tagadják, hogy a látásukkal baj van, néha azt állítják, hogy a rossz világítás miatt nem látnak. Confabulatio is előfordul – a betegek látás nélkül mesélnek el gazdag vizuális élményeket (*Anton–Babinski-syndroma*). Meglepő, hogy a Br17 areák kétoldali kiesése miatt kialakult corticalis vakságban szenvedőknél látási percepció lehetséges, mert annak ellenére, hogy alaklátás nincs, mozgó fényre és tárgyakra reagálnak. Az egyszerű vizuomotoros válaszok fennmaradhatnak, a betegek képesek a fényforrást durván lokalizálni. Ezt nevezte *Weiskrantz* „*blindsight*”-nak (vaklátás). Ebből arra következtettek, hogy látási ingerek anélkül jutnak a mozgást érzékelő V5 régióba, hogy a V1-en átkapcsolnának. A V5 régió nem kizárólag a V1-ből kapja az afferentációját, mert az utóbbi kiirtása után sem pusztulnak el a V5 area sejtjei. A V5 area összeköttetésben áll a CGL-val, a colliculus superiorral és a pulvinarral. Ha a kérgi vak figyelmét a fényes tárgyra felhívják, akkor tájékozódik, vagy a fény után nyúl, anélkül, hogy tudatosan tenné; a reakció feltehetően a tectospinalis kapcsolatok eredménye. Hemianopia esetén a beteg a 2-3 /s-os sebességgel mozgatott ujjunkat a hiányzó látótérben észreveheti, a megállított tárgyat azonban nem, tehát ellentmondás lehet a konstans helyeken felvillanást használó periméteres vizsgálat, és a durva (mozgó kézzel végzett) vizsgálat között.

b) **Vizuális illúziók:** a primer látómező ischaemiája esetén és az occipitalis lebeny izgalmi gócaival kialakulhat micropsia, macropsia, a mozgások illúziója vagy a tárgyak térbeli helyzetének torzulása.

c) A **vizuális hallucinációk** lehetnek **elemiek**, mint fény, szín, csillag stb., tartósan fennálló vibrációk vagy oszcillációk és komplex formák, alaklátás. Az elemi optikai hallucinációk inkább az occipitalis lebeny, az **összetettek** a temporalis lebeny működészavarára utalnak. A temporalis és a parietalis asszociációs cortex együttes ischaemiája összetett vizuális hallucinációkat okoz.

d) **Palinopsia:** A tárgyak szemrevétele után a látási inger megszűnését vagy a tárgyak eltávolítását követően tartósan vagy átmenetileg fennálló képek illúziója. A később látott formákkal a beteg a perzisztáló képet „összeolvasztja”. Parietooccipitalis sérüléseknél észlelik, ritkán megjelenhet fokális epilepsziás működészavar eredményeként is.

Az occipitalis lebeny károsodásának tünetei

1. Egyik oldali occipitalis lebeny károsodása
 - a) Ellenoldali homonym hemianopia a centrális látás megkímélésével
 - b) Izgalom esetén elemi hallucinációk
 - c) Az optokinetikus nystagmus kioltódik

A bal oldali occipitalis lebeny bántalma

 - a) Jobb oldali homonym hemianopia
2. b) A mély fehérállomány és a corpus callosum bántalma alexiát és színagnosiát okoz
 - c) Tárgyagnosia

A jobb oldali occipitalis lebeny bántalma

 - a) Bal oldali homonym hemianopia
3. b) Vizuális hallucinációk és illúziók
 - c) A vizuális memória és tájékozódás elvesztése

Kétoldali occipitalis lebeny károsodása (a Br7 és 39 régióval együtt)

 - a) Kérgi vakság
4. b) Színagnosia
 - c) Prosopagnosia
 - d) Bálint-syndroma

Alexia

A tiszta alexiára jellemző, **hogy a beteg tud szavakat írni, utánmondani és másolni, de nem tudja azokat elolvasni**. Az alakok, a színek és a betűk felismerése izoláltan vagy együttesen károsodhat. Rendszerint hemi- vagy felső kvadráns anopiával jár. A betegek 75%-ánál tárgymegnevezési zavar – vizuális agnosia – is jelen van. Tiszta alexiában a parietotemporalis beszédmezők és a látómező kapcsolata szakad meg. Legtöbbször a periventricularis fehérállomány és a splenium corporis callosi károsodása okozza. Leírták **a bal gyrus fusiformis és gyrus temporalis inferior** izolált károsodásánál is.

Vizuális agnosia

Az area praestriata (Br18, 19) bántalma következtében, különösen kétoldali laesiók esetén a betegek megtartott vizuális percepció ellenére nem ismerik fel környezetük tárgyait (a látási mintához nem tudnak jelentést kapcsolni), és nem képesek a vizuális emlékezésre. A vizuális agnosia vonatkozhat tárgyakra, nyomtatott szövegre (*alexia*), színekre (*acromatopsia* – *színagnosia*), valamint arcra (*prosopagnosia*). Rendszerint együtt jár vizuospeciális (a vizuális térben) tájékozódás és emlékezés zavarával, amely a Br19 és a szomszédos Br7 area károsodásához köthető. Elvész a komplex vizuális minták és a tér háromdimenziós érzékelésének képessége is.

A **prosopagnosiában** szenvedő betegek az arcot annak ellenére nem ismerik fel, hogy részeit meg tudják nevezni. A tünet rendszerint az arc megjegyzésének zavarával társul, gyakran észlelhető felső kvadráns anopiával együtt. A prosopagnosiát elsősorban a bal (ritkán kétoldali), a vizuális térben tájékozódás zavarát pedig inkább a jobb oldali occipitális területek károsodása okozza. A laesiók az alsó vagy a medialis vizuális asszociációs mezőt – a gyrus lingualis vagy fusiformis – foglalják magukba. A temporalis lebeny alsó részének (Br20 gyrus lingualis) károsodása a kéz felismerésének zavarával járhat. A domináns félteke károsodását kísérő vizuális agnosia társulhat **hemiacromatopsiával** és alexiával is. Epilepszia miatt operált betegeknél tapasztalták, hogy a mozgás és mozgássebesség érzékelésének zavara a követő szemmozgásokkal kapcsolatos, elsősorban a szubdomináns parietalis lebenyterület károsodásához csatlakozik, ahonnan a transcallosalis rostok nagy része ered. A környezetben lévő **mozgások irreális lelassulását és felgyorsulását** a német szerzők „**Zeitraffer phenomenon**”-nek hívták (Horányi).

Szimultán agnosia: A Br18 károsodásánál a betegek nem képesek felismerni összetett jelenetek vagy képek egészét, tehát azok komplex jelentésével nincsenek tisztában, annak ellenére, hogy részleteiket helyesen fogják fel. A tünet együtt jár a vizuospeciális figyelem gyengeségével, ill. elvész a tárgyak térbeli meghatározásának képessége. A betegek egy részének alsó kvadráns anopiája van.

Bálint-syndroma

Bálint 1909-ben írta le a róla elnevezett tünetegyüttest egy beteg három éven keresztül végzett megfigyelése alapján, akinek *kétoldali, kérgi határzóna-infarctusa* alakult ki a parietalis lebeny hátsó részében. Tünetei: (1) *tekintési (ocularis) apraxia*, mely lehetetlenné teszi, hogy a beteg akaratlagosan a látótér egyes pontjaira tekintsen, holott szemmozgászavara nincs; (2) *opticus ataxia*, azaz nyitott szemmel nehezen találja meg a célba vett tárgyat, ennek ellenére behunyt szemmel a parancsolt mozgásokat jól kivitelezi, és (3) a *szimultán agnosia*, azaz a megfigyelt objektumoknak egy időben csak egyes részeit képes felfogni, egészüket nem. A Bálint-syndromában a bilaterális parietooccipitalis károsodás megszakítja a vizuális kéreg és a praemotoros mező kapcsolatát.

AZ OCCIPITALIS LEBENY TÁBLÁZATA.

Rövid összefoglaló

V1, AREA STRIATA AZ ELSŐDLEGES LÁTÓKÉREG	Br. 17,	Genarri striata (sáv? csík?)	elsődleges vizuális kéreg retinotópia
V2 AREA PARASTRIATA, VISUALIS ASSOTIATION AREA	Br. 18	cuneus+ gyrus lingualis és gyrus occipital lateralis (H) része	Mélység érzékelés fényerősség észlelés, tárgy élesre állítás amely a célirányos mozgás végrehajtását segíti. Minták észlelése funkciófigyelés.
V3 AREA PERISTRIATA TERCIER LÁTÓMEZŐ. ASSZOCIÁCIÓS LÁTÓMEZŐ.	Br. 19 ld.115. oldal	A parietooccipitalis és occipitotemporalis átmeneti mezők. A V3 area a felső a cuneus területe, az alsó a gyrus lingualis és parahippocampalis neuronjai Túlnyúlik a parietális kéregbe V3 és V5 és DM	A globális mozgás feldolgozásában, nagy minták egybefüggő (koherens) mozgására, a látótér nagy részét lefedve.
V4 AREA PERISTRIATA	Br. 19, lateral occipital	gyrus fusiformis caudalis részében Túlnyúlik a temporalis kéregbe V2 és V4 „What Way”	alakfelismeréssel, multimodálisan integráló funkciókkal arc és test felismerésével, színfelismerés
V5 MIDDLE TEMPORAL VISUAL AREA	Br. 19, temporo- occipital	A medialis temporalis lebeny (middle temporal area, MT) agykérgi és szubkortikális agyterületek	A mozgó vizuális ingerek sebességét és irányát érzékeli
V6 DORSOMEDIAL VISUAL AREA EXTRASTRIATALIS CORTEX	Br. 19, sulcus parieto occipital	Fissura longitudinalis mediális és a medialis kéreg olyan részeit is tartalmazza, mint például a sulcus parieto-occipitalis.	saját mozgások, önmozgással, széles látószögű és mélység vizuális ingerekre.
V7			térlátás

Occipitalis lebeny Brodmann areai	Funkciók	Tünetek
<p>Az elsődleges vizuális kéreg Brodmann 17 Area striata, Cortex striata, V 1</p>	<p>A corpus geniculatum laterale (CGL) sejtjeinek axonjai alkotják radiatio opticát, amely rövid szakaszon a capsula interna hátsó szárában fut, majd a temporalis kamraszarvat megkerülve (Meyer-hurok) halad a primer látókéreghez. Az elsődleges vizuális kéreg a Brodmann 17 területe, amelyet általában V1-nek (vizuálisnak) hívnak. Az emberi V1 az occipitális lebeny medialis oldalán a sulcus calcarina alsó-felső ajkán végződik. A V1-t area striatát csíkjával a Gennari striával azonosítható. A V1-n kívüli régiókat extrastriata kéregnek nevezik.</p> <p>A retinotopia funkciói: A jobb oldali retinafelek a jobb oldalra, a bal oldaliak balra, a felsők a fissura calcarina felső ajkára, az alsók az alsó ajkára vetülnek. A látókéreg csaknem felén a fovea területéről származó rostok végződnek, az occipitalis pólushoz közel eső részén. (Számos extrastriata régió létezik, amelyek különféle vizuális funkciói vannak pld. mint a teljes térbeli feldolgozás, a színek differenciálás és a mozgásérzékelés és fénylátás.)</p>	<p>Felső kvadráns homonym anopiát (a látóterek felső negyedének kiesése) a radiatio optica alsó részének károsodásánál vagy a Meyer-hurok sérülésénél észlelünk (<i>“pie in the sky”</i>). Alsó kvadráns anopiát főként parietooccipitalis (cuneus) infarctusok okoznak.</p> <p>Az occipitalis lebeny kétoldalú elváltozásai <i>kérgi vaksághoz</i> vezethetnek (lásd <u>Anton-szindróma</u>).</p> <p>A V5 area: <i>akinetopsiát</i> okoz (mozgás érzékelés zavara). Corticalis vakság mko arteria cerebri posterior <i>ischemia</i> okozza.</p> <p>Anton Babinski szindróma látás nélkül mesél vizuális élményeket</p> <p>Br 17 kétoldali corticalis vakságban fény és alak látás károosodása lehet un. <i>vaklátás, “blindsight”</i>estében. <i>Vizualis illuzió, hallucináció, palinopsia (perzisztáló képek)</i></p>

<p>Area parastriata. Visualis association area. Dorsal area, (Br. 18), V2 area, Gyrus occipitalis lateralis Cuneus? Gyrus lingualis? gyrus fusiformis? Secunder látómező-med. és lat. occ.lebenyben</p>	<p>Gyrus occipitalis lateralis Cuneus+Gyrus lingualis gyrus fusiformis? Secunder látómező-med. és lat. occipitalis</p> <p>lebenyben</p> <p>Mélység érzékelés fényerősség észlelés, tárgy élesre állítás amely a célirányos mozgás végrehajtását segíti. Minták észlelése funkciófigyelés.</p> <p>A cuneus extrastruktúrájú vetületeiben fordul elő, extraretinális effektusok modulálják a figyelmet, munkamemóriát és jutalom várakozást (játékszenvedélyeseknél). A térbeli munkamemória „hol van?”, vagyis stimulus lokalizáció a tectospinalis rendszeren keresztül hat a szemmozgásra és a fej beállítására.</p>	<p>Vizualis agnosia alexia (szövegre) acromatopsia (színekre) prosopagnosia (arcokra) vizuospatialis zavar (térben) zeitrafen phenomen (mogás lelassulás) szimultan agnosia (nem képes felismerni a jeleneteket).</p>
--	--	---

<p>Gyrus occipitalis lateralis Area peristriata extrastriate (or peristriate) cortex Brodmann 19 Tercier látómező, V 3 Peristrialis cortex. Associációs látómező.</p>	<p>cuneus, gyrus lingualis és parahippocampalis cortexe túlnyúlik a hátsó parietális kéregbe.</p> <p>A globális mozgás feldolgozásában, nagy minták egybefüggő (koherens) mozgására, a látótér nagy részét lefedve.</p> <p>Az embereknél ezt a sávot állítólag a VIM, V4, V5 (más néven <u>középső időbeli terület</u> sejtjei retinotopikus térképek meglétét mutat. A 19. területet felölelő különféle mezők kölcsönösen kapcsolódnak a 17. és a 18. területhez, valamint a hátsó parietális és alsóbb időbeli asszociációs területekhez.</p> <p>a 19. terület a két vizuális folyamat, a „mi” és a „hol” látási útvonalak megkülönböztetési pontja. A dorsalis régió mozgás érzékeny neuronokat tartalmaz, és a ventrális területek</p>	<p>A látókéreg sérülései számos látási rendellenességet okoznak, beleértve a látótér hibát, a látó hallucinációkat, a metamorphopsiát és a különféle vizuális agnóziát. Az occipitális lebeny károsodása esetén <i>ellenoldali látótérkiesés, féloldali hemiachromatopsia, vizuális tárgy agnózia, vizuális hallucinációk, kérgi vakság, vizuális anozognózia, prozopagnózia, szimultán agnózia, Bálint-szindróma</i> jöhet létre.</p>
--	--	--

	speciálisak lehetnek az objektumok felismerésére.	
V4 areában (Br19)	<p>a temporalis lebeny alsó felszínén, a gyrus fusiformis caudalis részében</p> <p>alakfelismeréssel, multimodálisan integráló funkciókkal arc és test felismerésével, színfelismerés</p>	<p>a gyrus fusiformis és lingualis vascularis károsodása következtében a betegek az ellenoldali látótérben a színeket nem ismerték fel (<i>hemiacromatopsia</i>) <i>prosopagnozia</i></p>

Middle temporal visual area (MT, V5)	<p>Gyrus temporalis media</p> <p>retinotopikus funkciók mozgás érzékelés centruma a „mi” és a „hol” látási útvonalak megkülönböztetési pontja.</p> <p>A mozgó vizuális ingerek sebességét és irányát érzékeli a szemmozgásokban a már memorizált mozgások irányára és sebességére. Kísérletileg pld. a vonal-végek, sarkok észlelésére ill. a felfelé irányuló és a bal és jobb oldali észlelhetők a binokuláris eltérések hangolásával.</p>	V5 area súlyos bántalma <i>akinetopsiát</i> (a mozgás-érzékelés zavara) okoz.
Dorsomedial visual area, Extrastriatalis cortex, V6	<p>A fissura longitudinalis mediális (főleg majmokban látható) és sulcus parietoccipitalis.</p> <p>A megfelelés nem pontos ! occipitalis és a parietális lebenyek felületén.</p>	

A V2 és V4 a ventralis
folyam -mit?
a V3 és V5 és DM/V6 hol ?
hogyan áramlik.

Önmozgással széles látószögű vizuális ingerekre.

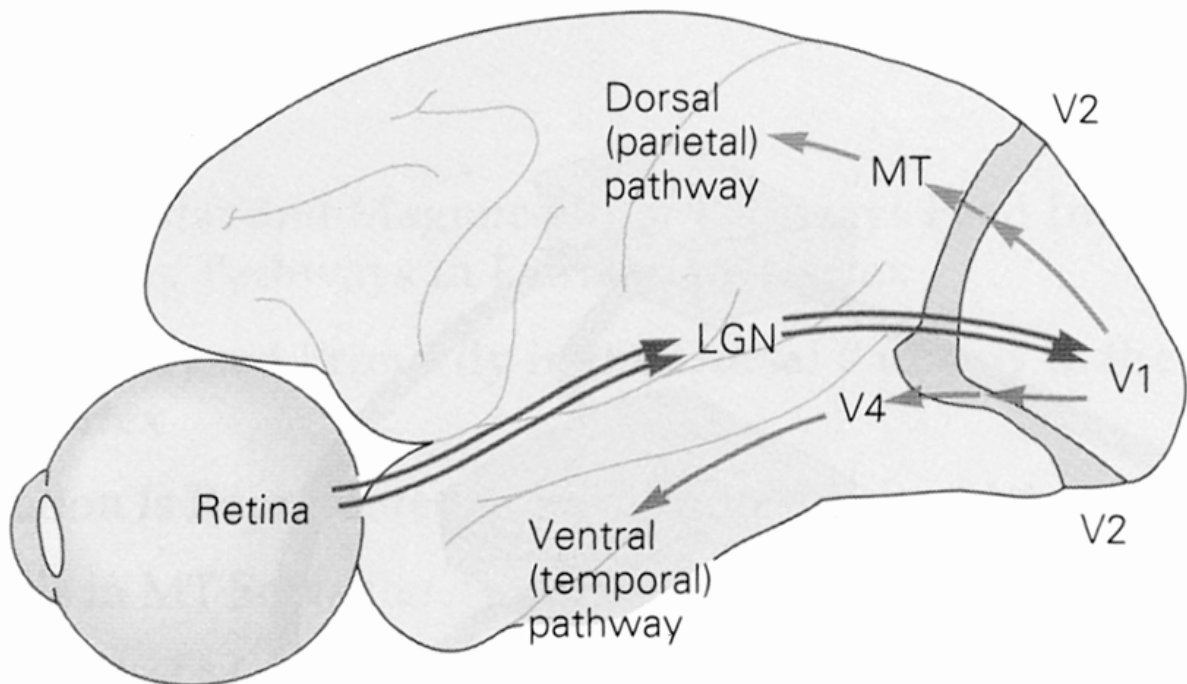
A VENTRÁLIS ÁRAMLÁS
v. **folyam** a V1-től indul, a V2-
es vizuális területen, majd a
V4-es vizuális területen
keresztül az **alsó temporális**
kéregbe (IP cortex) jut. "**Mit-**
útvonalnak" is neveznek, a
forma-felismeréshez és a
tárgyak reprezentációjához
kapcsolódik. A hosszú távú
memória tárolásához is
kapcsolódik.

A dorsomedialis áramlás,
(DM), „előre-visszatérő”,
(feed-forward) V 1→V 2→
→V 4→ gyrus temporalis
inferiorba (inferior temporal
cortex (IT cortex)→V 6a.

1. "**What Way**" -nek hívnak, a
felismerés és az objektum
reprezentációval van társítva.
2. 18 to 30 másodpercen túl.
„Long-term memoria”,
explicit memoria
(declarativ), semantikus és
episodikus, (autobiographiai).

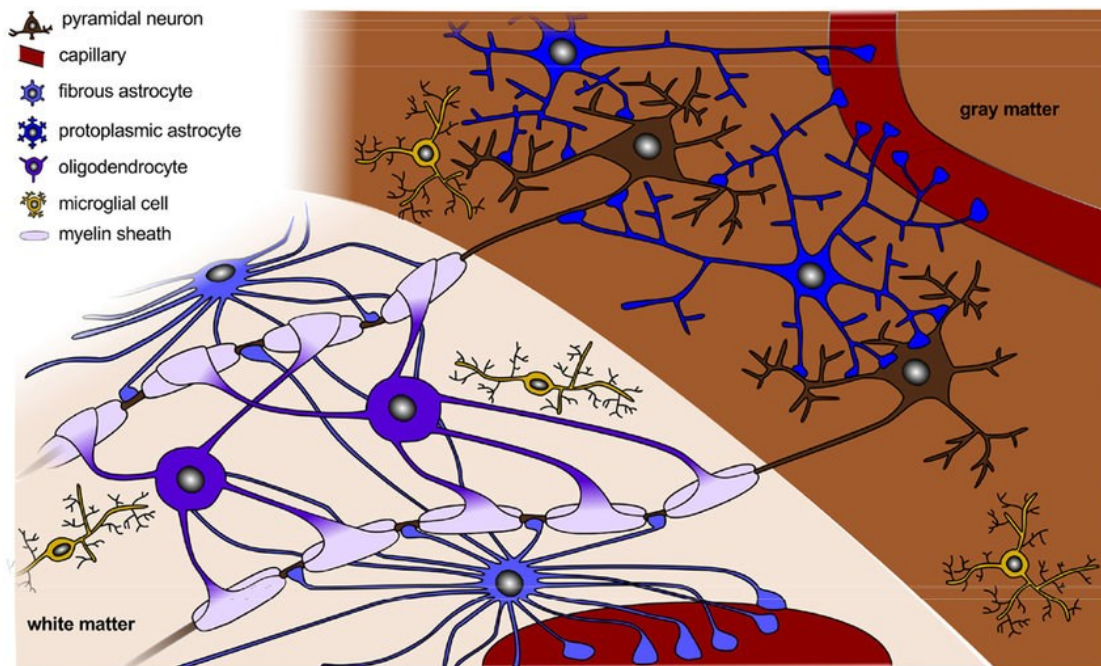
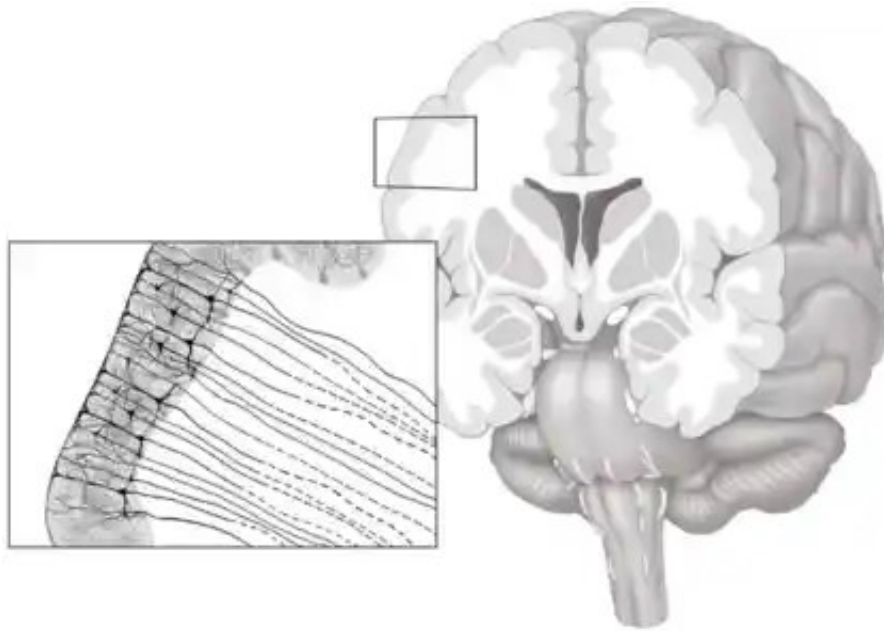
A DORZÁLIS ÁRAMLÁS v
folyam „dorsomedial
útvonalnak” (dorsal stream)
a V1-től indul, a V2-es vizuális
területen a dorsomedialis
területre (DM/V6) és az MT
vizuális területre (középső
temporális/ V5), majd a hátsó
parietális kéregbe jut.
A dorzális áramlat, amelyet
néha "**Hol-útvonalnak**" vagy
"Hogyan-útvonalnak"
"Where Pathway" or "How
Pathway" is nevezik.
A **mozgással, a tárgyak**
helyének reprezentációjával,

	<p>valamint a szem és a karok irányításával van kapcsolatban ha vizuális információt a szemmozgások vagy a nyúlás irányítására használják. A szem és a karok irányításával jár, különösen akkor, ha a vizuális információkat a szakkádok mozgásainak irányításához vagy az eléréshez használják, mozgással, a tárgy helyének ábrázolásával.</p>	
--	---	--



A FEHÉRÁLLOMÁNY.

A szürkeállomány a *neuronok* sejttesteiből épül fel. A fehérállomány a neuronokat összekötő, velős hüvelyű rostokból áll. Az axonokat az elektromosan szigetelő myelin hüvely borítja melyet az oligodendroglia-sejtek nyúlványai alkotnak - ez adja a fehérállomány jellegzetes színét.

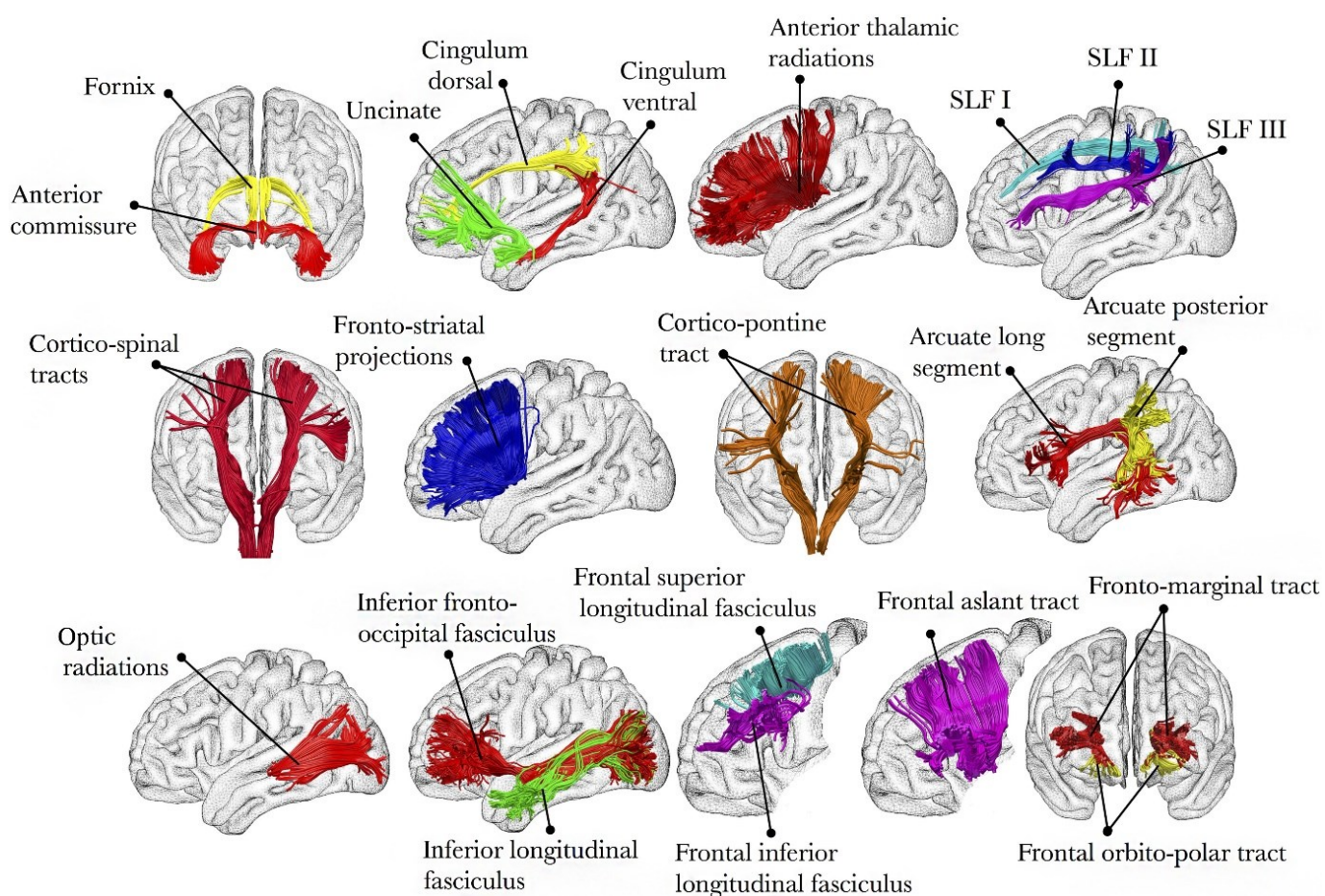


A nagyagy fehérállományának felépítésében három típusú idegpálya vesz részt:
A központi idegrendszer felszálló- és leszállópályái,

A két agyfélteke azonos pontjait összekötő pályák a commissuralis rostok, melyek a kérgestesten keresztül futnak és a két agyféltekét ugyanazon a szinten köti össze. A dekusszáció pedig különböző szinteken ferdén keresztez a másik oldalra.

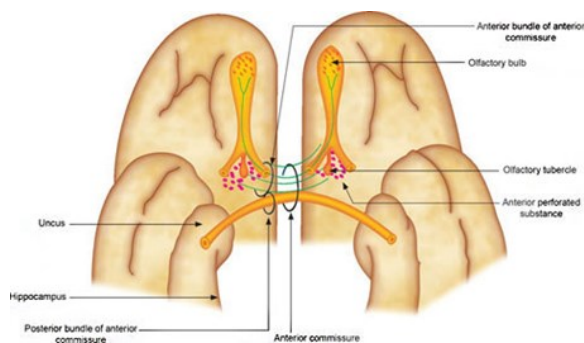
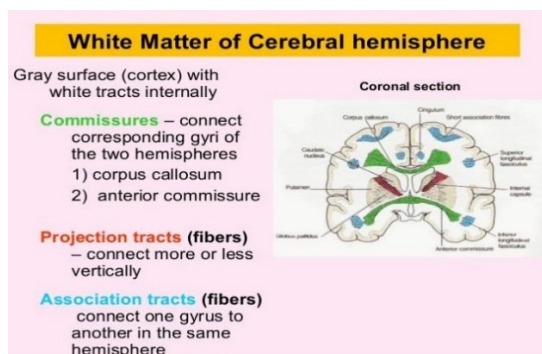
Egy-egy féltekén belül különböző pontjait összekötő pályák (társító vagy commissuralis traktusok lehetővé teszik, hogy az agy bal és jobb oldala kommunikáljon. Az asszociációs (társító) pályák egy félteke különböző pontjait kötik össze. A fasciculus longitudinalisok és uncinatusok és projekciós rostok, traktusra úgy is hivatkozhatunk. A hosszabb asszociációs pályák a fasciculusok (pathway).

Rövid rostok: Két gyrust köt össze: *fibrae arcuatae cerebri*.



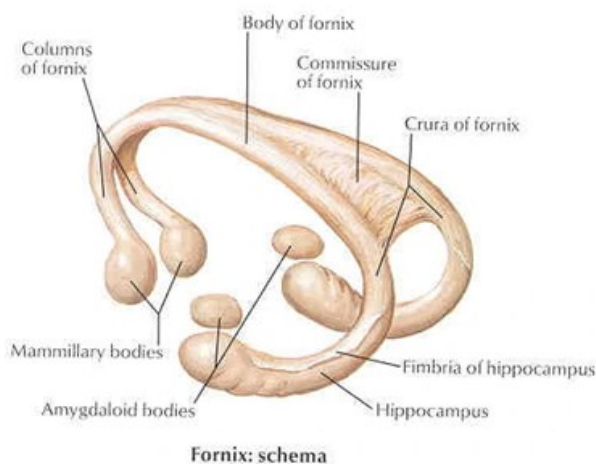
Comissurák

A **commissura anterior** összekapcsolja az agy két agyféltekéjét, valamint összekapcsolja az amygdalákat és a halántéklebenyeket. Az elülső commissura kulcsszerepet játszik a fájdalomérzetben, pontosabban az éles, akut fájdalomban. Tartalmaz továbbá a tractus olfactoriusokból származó rostokat, amelyek létfontosságúak a szaglás és a kemorecepció szempontjából hozzájárulva a memória, az érzelmek, a beszéd és a hallás szerepéhez. Részt vesz a szaglásban, az ösztönökben és a szexuális viselkedésben is.



A **commissura fornicis, psalterium lyra, commissura hippocampi** összeköti a két hippocampust. A sebési átvágás – a fornix elvágása a test mentén – a múltbó származó memóriavesztést okoz.

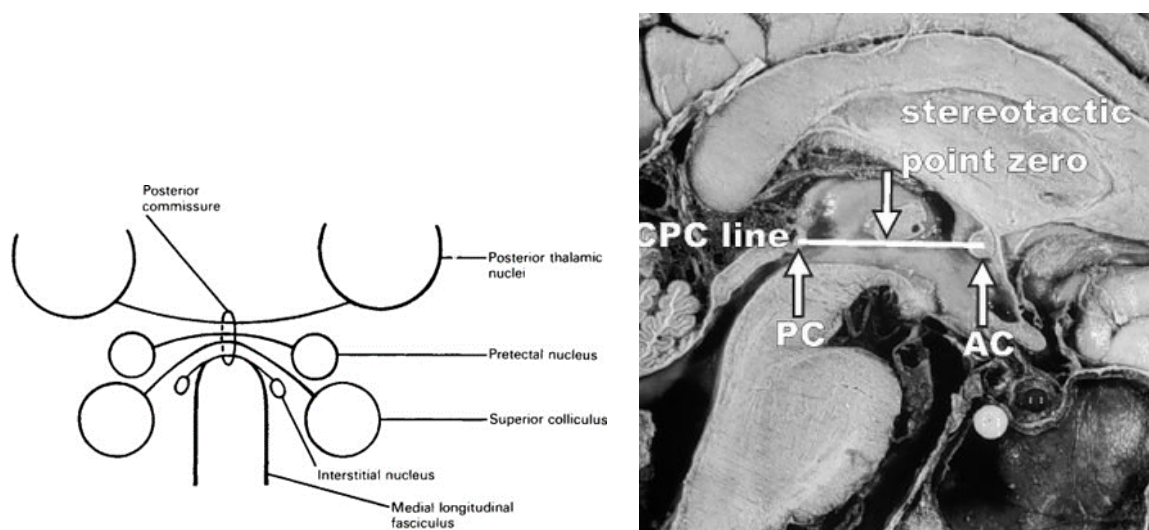
A fornix az a tractus amelyen az acetilkolin neurotranszmitter – amely a memória kódolásához kulcsfontosságú – a Broca mediális septumból / Diagonal Band of Brocaból a hippocampusba kerül. Ezenkívül a GABA-termelő neuronok a septális magokban theta-ritmusokat generálnak, amelyek a fornixon keresztül a hippocampusba jutnak. A fornix a hippocampusból a mély agyi struktúrákba továbbítja az emlékezet információit, amit **tárolt emlékeket felhasználjuk, hogy eligazodjunk** az emberek, helyek és létfenntartási források jutalmazásában. : Visszahívási memória, memória-felidezés, felismerési memória különösen epizodikus memória típusa. (integrálva



Commissura posterior a corpus pineale alatt, a III kamra hátsó falának az aqueductus Sylvii nyílásának előtt és felette. Az aqueductus további része már a colliculus superior. A commissura posterior (PCom) magja a colliculus superior mély rétegeihez képest rostralisan fekszik. Ez az agy legnagyobb fehérállományi struktúrája, mind méretét (700 négyzetmilliméter a középső sagittalis keresztmetszetben), mind a két félteke közötti axonális vetületek számát (200 millió) tekintve.

Részt vesz a felfelé irányuló szemmozgások generálásában és a szemhéj visszahúzóását eredményezik, jelezve a felső szemhéj premotoros szabályozásában. Ezek a saccade-kapcsolódó PCom neuronok nem az **extraocularis szemizmok motoneuronjaira** vetülnek, Retikuláris formáció: szemmozgások, tekintet és pislogás

A stereotaxiás célzás fontos irányköve.

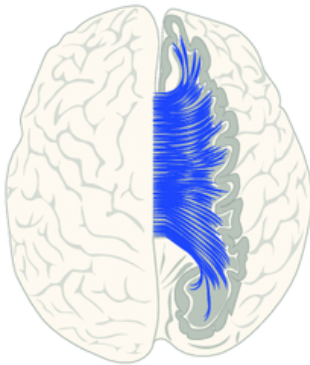


Corpus callosum

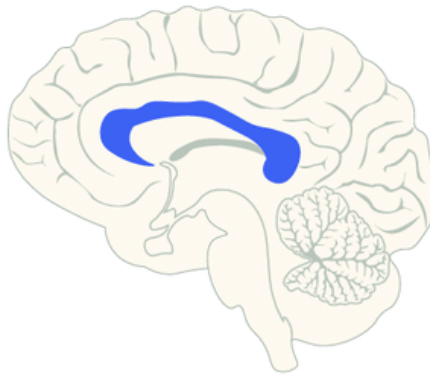
Az agy sagittalis metszetén elől térdszerűen hajlik vissza, ez a genu corporis callosi., Alsó visszafutó része elvékonyodva a III. kamra irányába lefele fordul., ez a rostrum c.c. A kégestest teteje a corpus callosum, hátsó vége a vaskos splenium c.c. Mély rostjai az oldalkamra tetejét képezik.

A corpus callosum a két agyféltekét összekötő commissuralis rostokból áll: olyan rostokból, amelyek az agykéreg bizonyos helyéről kiindulva, a túlsóoldali agykéreg ugyanazon pontján végződnek, tehát a jobb és bal oldal analóg helyei közt létesítenek kapcsolatot.

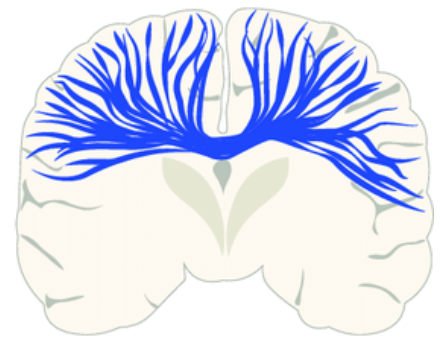
A Dorsal



B Sagittal



C Coronal



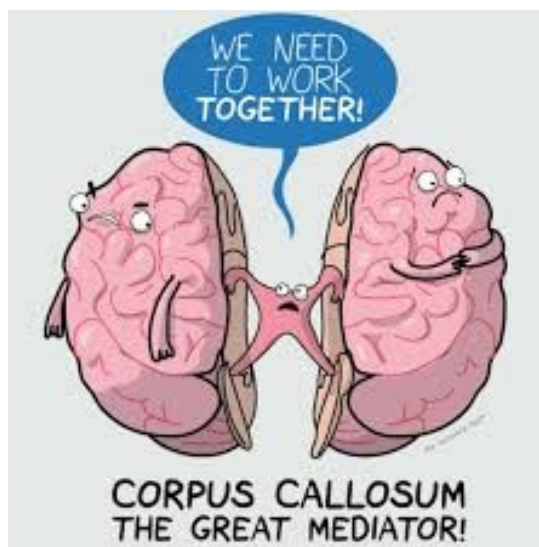
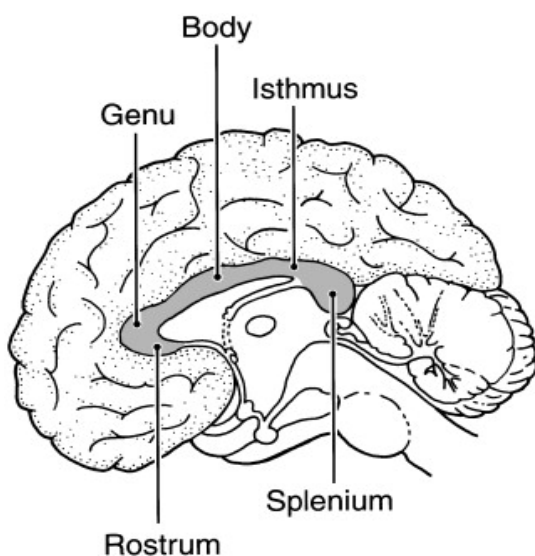
Funkció

A corpus callosum az agy legnagyobb rostkötege, amely közel 200 millió axont tartalmaz. A fehérállományú rosttraktusokból áll, amelyeket commissural szálakként ismerünk. A test számos funkciójában részt vesz, az agyféltekék, a szem mozgása és látás, tapintható lokalizáció, az izgalom és a figyelem fenntartása között.

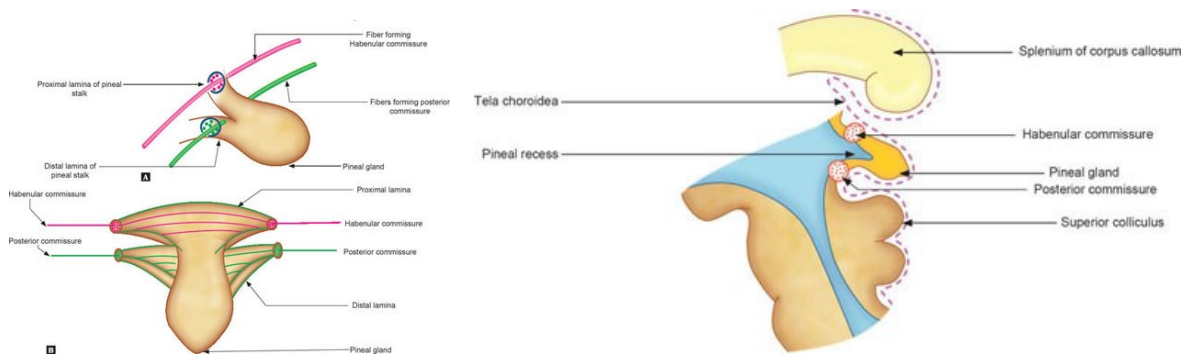
Sztereopsis/binokuláris látás – Ez a képességünk a mélység érzékelésére, és a corpus callosumunktól függ, lehetővé téve számunkra, hogy az egyik szemünkből származó vizuális információt a másik szemünk vizuális információival együtt értelmezzük.

A corpus callosum egyes sérülései és bántalmai néha semmi tünetet sem okoz, máskor súlyos tünetek figyelhetők meg: pl. az apraxia. Máskor igen gyakran elmezavarok lépnek fel. Ugyanakkor észleltek már teljes callosum hiányt anélkül, hogy az életben valami tünetet utalt volna erre. A kéréstest bizonyos epilepsziáknál mindkétoldalt tonusos clonusos izomizomgörcsöket eredményez. Az FLAIR képeken igazolható a corpus callosumban spleniuma környékéntapasztható kis göcös jelintenzitás hypertonia és cerebrovascularis betegségnél kognitív zavarokkal küzdő idős betegeknel. A „leukoaraiosis” és „Fazekas I-III fokozatai” tünetekkel írták le.

A commissurák kísérletes és sebészi átvágások igazolták, hogy a bal agyfél domináns és a pályák kereszteződése miatt „jobb kezesség”, a beszéd és írás többnyire gyakoribb.



Commissura habenulae



A habenularis commissure egy agyi commissura (idegrostok sávja), amely a tobozmirigy előtt helyezkedik el, és összeköti a hasnyálmirigy- magokat a diencephalon mindkét oldalán .

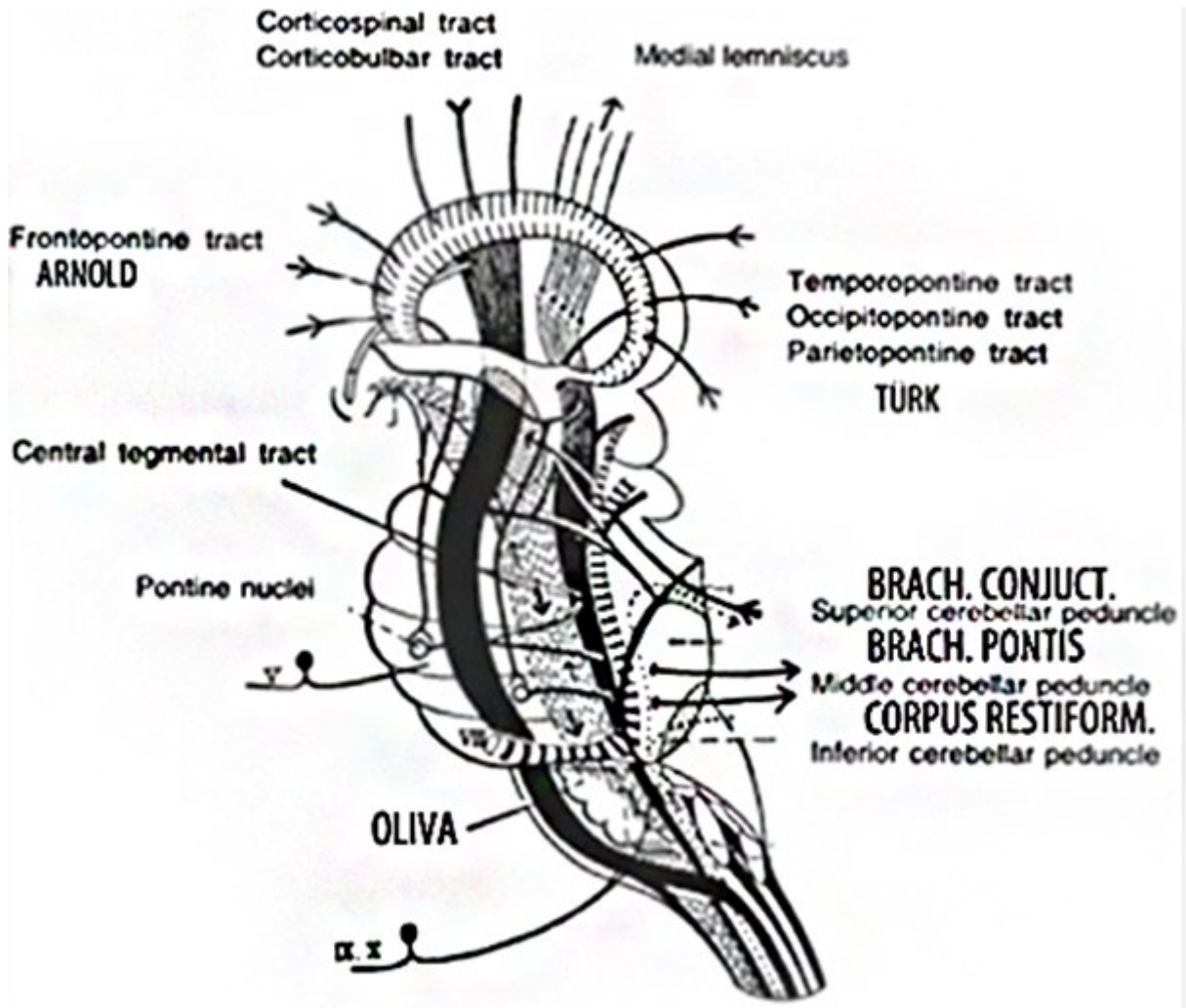
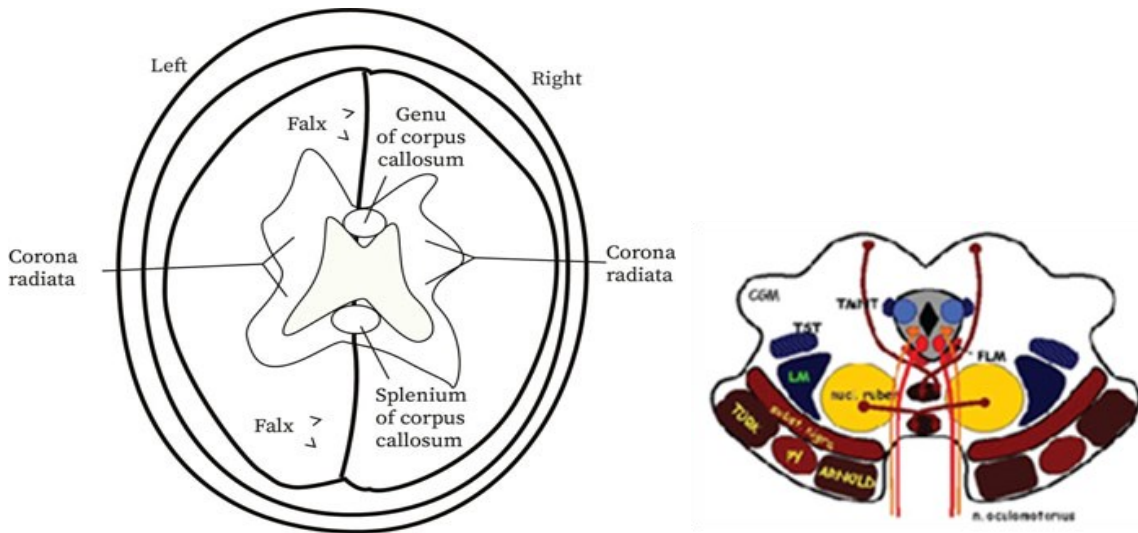
A habenularis commissura a tobozmirigy szárának felső rétegében található 3,4 . A hátsó commissura , amely kissé lejjebb helyezkedik el a habenularis commissure-nál, a tobozmirigy alsó szárában található 3,4 . A habenularis commissure, a tobozmirigy, a posterior commissura és a trigone habenulae együtt alkotja az epithalamust

A habenularis commissura izolált károsodásának hatása nem ismert, bár a habenularis magok ablációjáról megfigyelték, hogy károsítja az anyagcserét, az endokrin funkciót és a hőszabályozást

Fasciculusok:

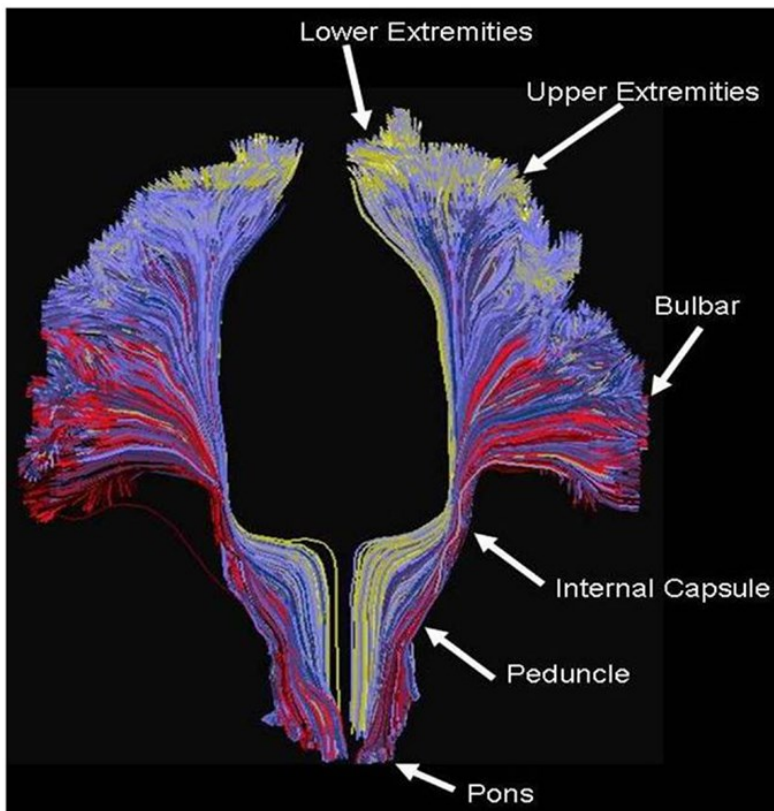
Corona radiata:

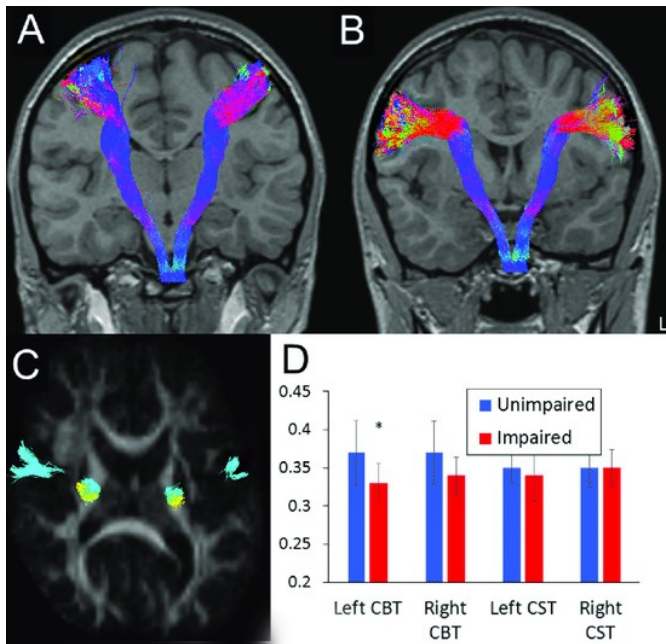
A corona radiata rostrendszere cortexből és vissza szétszóródó, legyezőszerű tömbben sugározva a thalamus és a bazális ganglionok között a capsula internán át a corpus callosumon keresztül A rostrendszer a tr. corticomesencephalicusba és corticobulbarisba ill. a thalamusba és corpora geniculataba végződnek.



Tractus corticospinalis, cortico bulbaris

A GCA Br.4, 6 cortexéből, a nyúltvelőben nagyrészt kereszteződve gerincvelő szürke állományba sugárzik. Az akaratlagos mozgás központja. A nem kereszteződött pálya a gerincvelő fissura mediana oldalán halad és a hátsó szarv tövében végződik. A törzsizmok, medence izmok, végtag övek pl. váll. ellátásában végez szerepet. A pyramis pályáról az alsó motoros agyideg magvak ellátására leváló rostok összessége a tr. corticobulbaris. A mesencephalon közepső harmadában fut, a hídban. "felrostozódik", a nyúltvelőben kereszteződik. A mozgató idegmagvakban végződik.



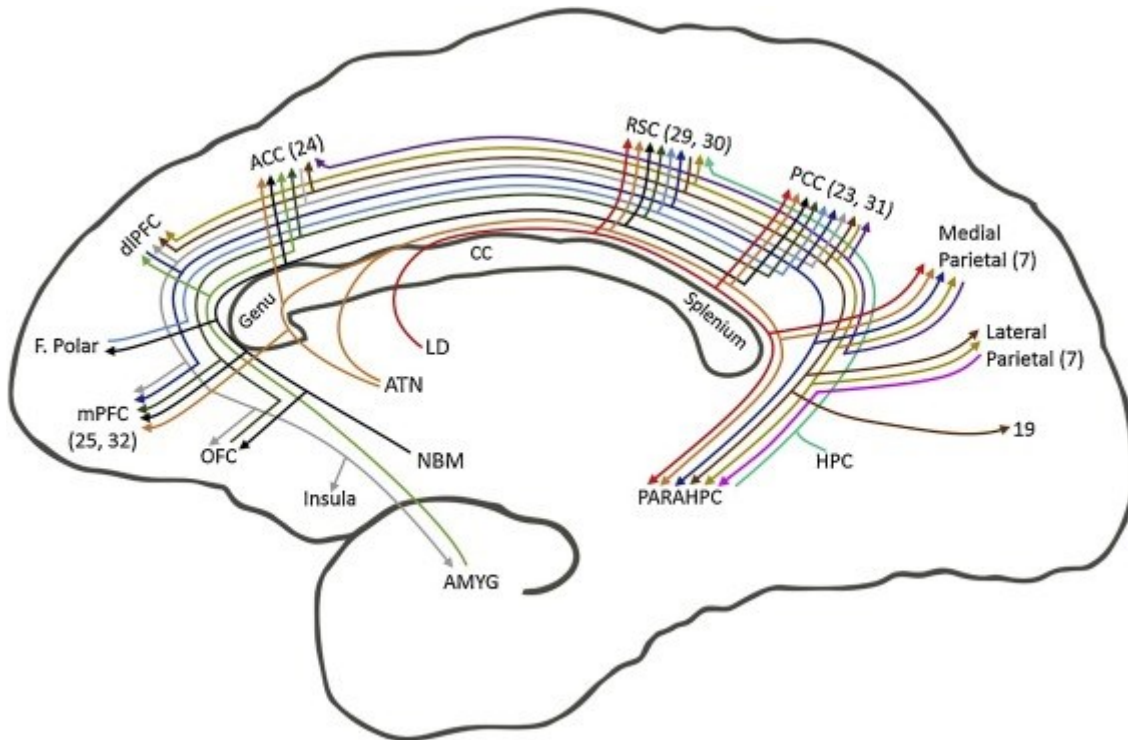


Szemléltető példák (A) tr. corticospinalis és (B) tr. corticobulbaris traktográfia rekonstrukciója. A traktusokat egy T1 súlyozott MRI-vizsgálattal vetítik ki koronasíkból, hogy a traktus teljes hosszában láthatóvá váljanak. Az axiális keresztmetszet (C) a két traktus (kék, corticobulbar vagy CBT; sárga, corticospinalis vagy CST) részleges átfedését mutatja a capsula interna hátsó szintjén. L, bal agyfélteke. (D) Csoportos különbségek az átlagos FA-ban az egyes traktusok esetében (a hibásávok SD-ket jelentenek; * statisztikai különbség $p < 0,01$).

Cingulum dorsalis, Cingulum ventralis

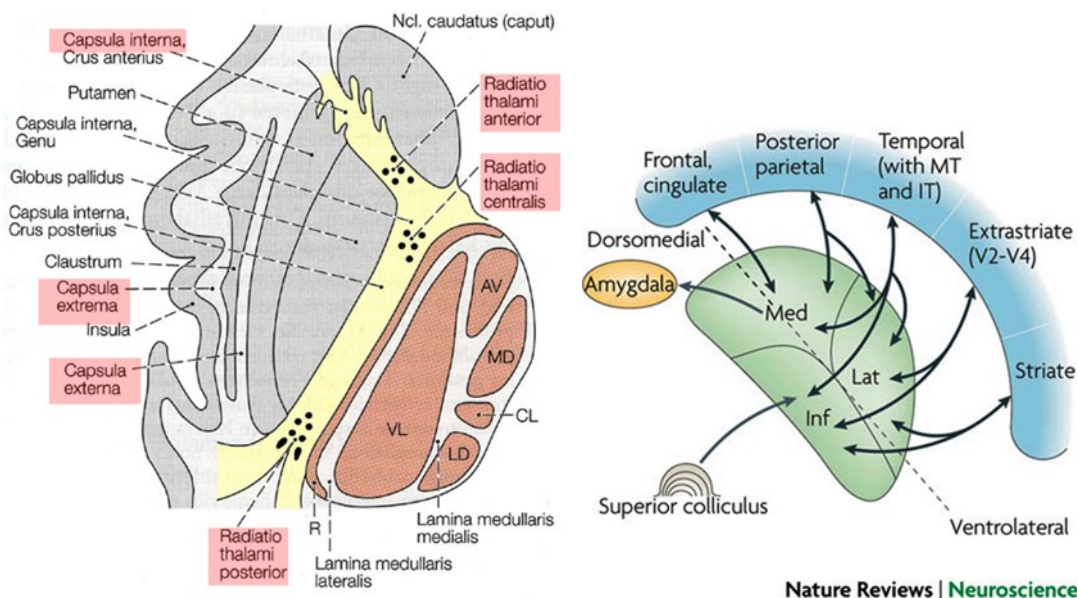


A cingulum gyrus **cinguliból** a gyrus entorhinalis kéregbe nyúlik. A limbikus rendszer része. Övalakú asszociációs pálya.



A képkalkotás a cingulum végrehajtó irányításban, az érzelmekben, a fájdalomban (dorsalis cingulum) és az epizodikus memóriában (parahippocampalis cingulum) vonja be. A klinikai vizsgálatok számos betegségben, köztük skizofrénia, depresszió, poszttraumás stressz zavar esetén tárnak fel cingulum-rendellenességeket. Rögeszmés-kényszeres rendellenesség, autizmus spektrum zavar, enyhe kognitív károsodás és Alzheimer-kór.

A thalamus pályái

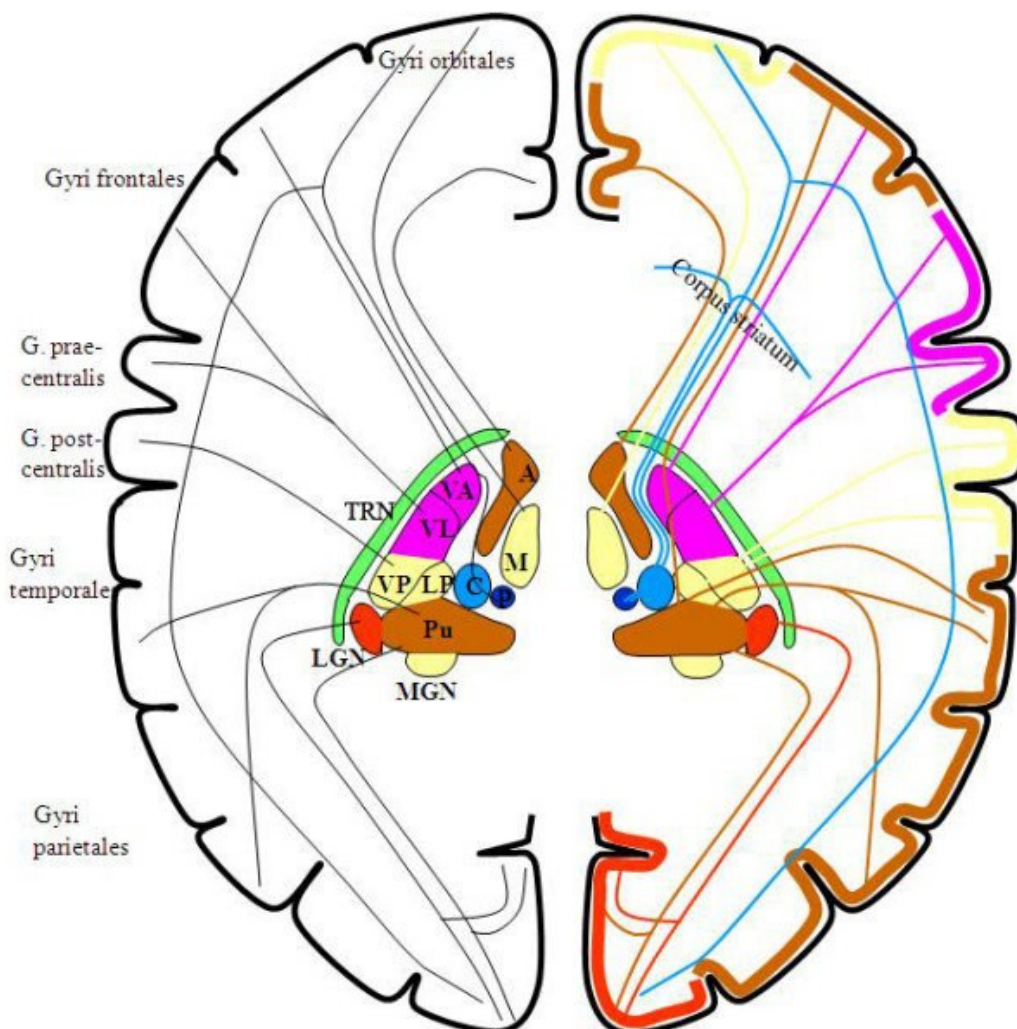


A thalamusmagokat az agykéreggel a radiatio thalami kapcsolja össze, amely a capsula internán keresztül futó vastokrostköteg. Elülső része a pedunculus thalami anterior, amely a praefrontalis és frontalis lebenyhez vezet. A pedunculus thalami superior a parietalis lebenyben, a pedunculus thalami posterior az occipitalis lebenyben, a pedunculus thalami inferior a temporalis lebenyben ér véget.

Radiatio thalami anterior: - tractus mamillothalamicus thalamus elülső magok → gyrus cinguli (limbikus rendszer) - thalamus → prefrontalis kéreg (fájdalomérzet).

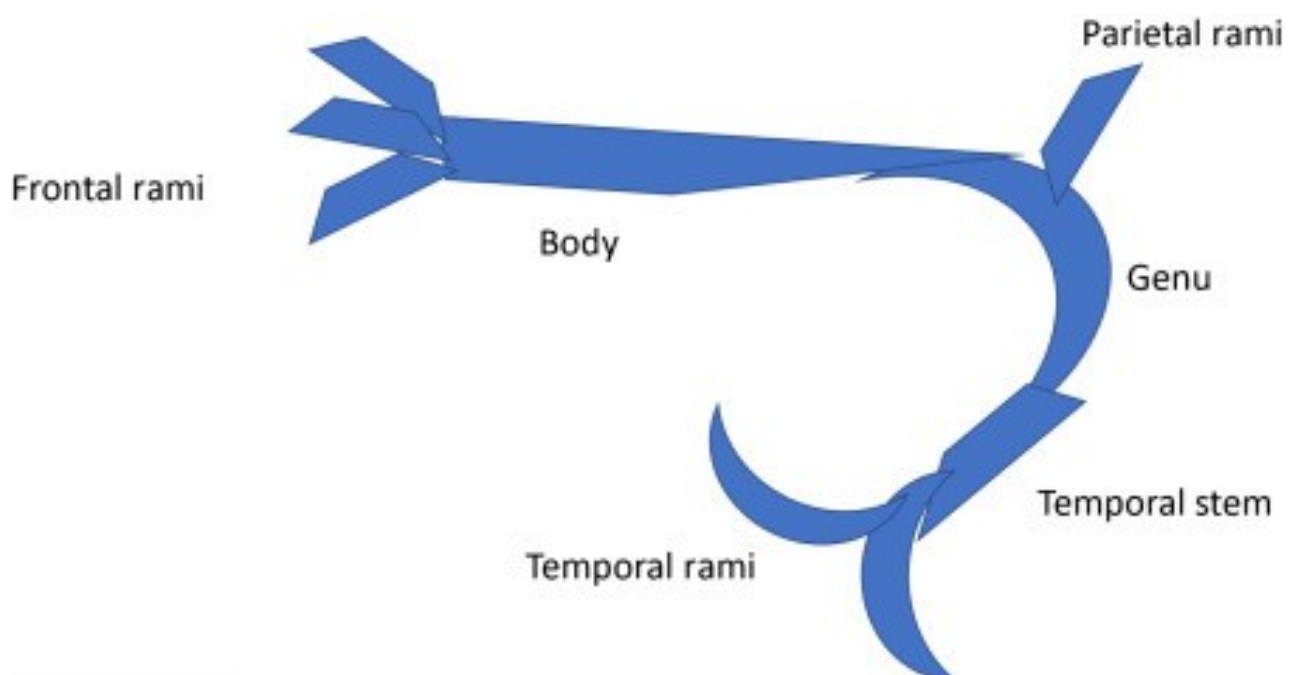
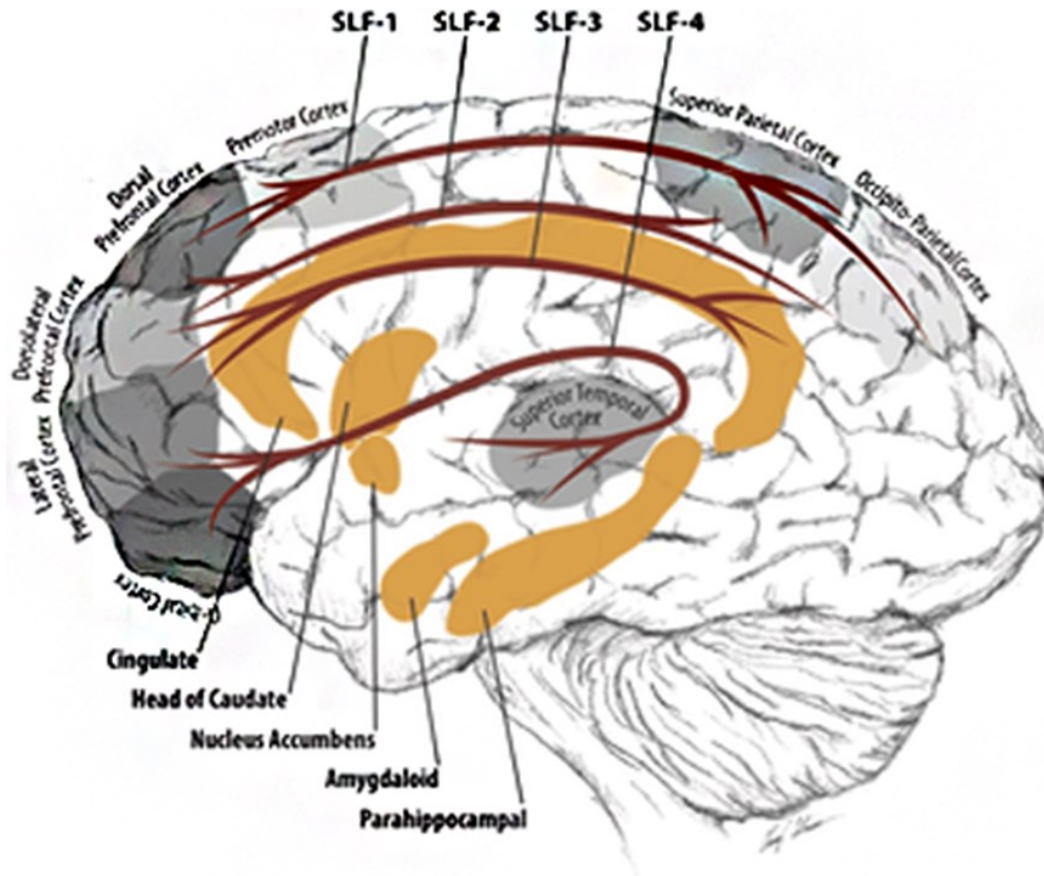
Radiatio thalami superior (media): - dentato rubro th → thalamus (VPLo) → elsődleges érzőkéreg, parietalis kéreg (sensoros integratio) (+elsődleges motoros és premotoros kéreg).

Radiatio acustica: - corpus geniculatum mediale → gyri temporales transversi
Radiatio optica: - corpus geniculatum laterale – area striata (látókéreg, occipitalis lebeny: sulcus calcarinus „ajkai”).



Részletesen ld. a Thalamus magok szerkezetét

A fasciculus longitudinalis superior (SLF) egy asszociációs pálya (traktus) az agyban, amely három különálló komponensből áll. Mindkét féltékében jelen van, és a centrum semiovale oldalán található, és összeköti a frontális, occipitalis, parietális és temporális lebenyeket.



SLF I

Az SLF I a dorsalis komponens a parietális kéregből felső és a mediális származik, áthalad a cinguláris sulcus körül, frontális fehérállományban, és a frontális dorsalis és mediális kéregében végződik (Brodmann 6, 8 és 9) a premotoros motoros kéregben (M II).

Az SLF I a felső parietális kéreghez kapcsolódik, amely a testrészek elhelyezkedését, valamint az M II-vel és a dorsalis premotoros kéreggel kódolja. Az SLF I részt vesz a motoros viselkedés szabályozásában, különösen a feltételes asszociatív feladatokban, amelyek feltételes szabályok alapján szelektálnak a versengő motoros feladatok közül.

SLF II

Az SLF II az SLF fő összetevője, és a parietális kéregből caudalis-inferior származik, és a dorsolaterális prefrontális kéregben végződik (Brodmann 6, 8 és 46).

Az SLF II a parietális kéreghez caudalis inferior kapcsolódik, amely szabályozza a térbeli figyelmet, valamint a vizuális és oculomotoros funkciókat. Ez arra utal, hogy az SLF II a prefrontális kéreg számára parietális kéreginformációkat biztosít a vizuális tér észlelésére vonatkozóan. Mivel ezek a kötegek kétirányúak, a prefrontális kéregben található munkamemóriával (Brodmann 46) információval szolgál a parietális kéreg számára a térbeli figyelem összpontosításához, valamint a térinformációk kiválasztásának és visszakeresésének szabályozásához.

SLF III

Az SLF III a ventrális komponens, és a szupramarginális gyrusból (az alsó parietális lebeny rostrális része) származik, és a ventrális premotoros és prefrontális kéregben végződik (Brodmann 6, 44 és 46).

Az SLF III összeköti a rostrális inferior parietális kéreget, amely a ventrális gyrus precentrálisról kap információt. Ez arra utal, hogy az SLF III szomatoszenzoros információkat, például nyelvi artikulációt továbbít a ventrális premotoros kéreg, Brodmann 44 (pars opercularis), szupramarginális gyrus (Brodmann 40) és a laterális inferior prefrontális kéreg munkamemória (Brodmann 46) között.

Fasciculus frontalis longitudinalis inferior (IFOF)



- Inferior Fronto-Occipital Fasciculus
- Inferior Longitudinal Fasciculus
- Uncinate Fasciculus

A **fasciculus fronto-occipital inferior (IFOF)**, amely az occipitalis és a parietális lebenyből indul ki, az inferolateralis insulához vezető a capsula extreman és externán keresztül az alsó homloklebenyben végződik. Ez a fasciculus uncinatussal együtt az insula infero-lateralis mellett halad. A fasciculus fronto-occipitalis inferior (IFOF) a **szemantikai nyelvi feldolgozáshoz** és a célorientált viselkedéshez kapcsolódik.

Fasciculus longitudinalis inferior (ILF) az egyik fő occipito temporális asszociációs traktusnak tekintik. Ez a **ventrális „látófolyam”** fehérállományának gerince. Összeköti az elülső halántéklebeny ventralis felszínét és az occipitalis lebeny extrastriatalis kérgét, végigfutva az oldalkamra laterális és alsó falán.

Négy ágat azonosítottak következetesen: egy **fusiform** ág, amely összeköti a gyrus fusiformist az elülső temporális régiókkal; egy **dorsolaterális occipitalis** ág, amely összeköti a felső, középső és alsó gyrus occipitalist az elülső temporális régiókkal; a **lingualis** ág összeköti a gyrus linguálist a gyrus temporalis medialis és elülső részével; és a **cunealis** ággal köti össze a cuneust a gyrus temporalis medialis elülső részével.

Az ILF funkciói

A fehérállomány-köteg a ventrális látófolyamhoz kapcsolódó funkciókat, mint például a tárgyfelismerést és az arcfelismerést, vizuális észleléssel járnak, mint pl. asszociatív vizuális agnózia, prozopagnózia, vizuális amnézia, vizuális hypoemocionalitás; az autizmus spektrum zavarok egyes formái, a skizofrénia és alexia.

Az ILF a vizuális modalitással kapcsolatos agyi funkciókat, beleértve a tárgy-, arc- és helyfeldolgozást, az olvasást, a lexikális és szemantikai feldolgozást, az érzelemfeldolgozást és a vizuális memóriát. Az ILF egy többfunkciós fehérállomány-útvonalaként írható le, amely a vizuálisan irányított viselkedésben szerepet játszik.

Tractus fronto-striatalis

Ezek a „**reverbaló neuronkörök**” a cortex-basalis ganglionok-thalamus-cortex köre. (Alexander 1998, De Long 1990) Öt definiált reverbaló kör: kör létezik: 1. A **motoros kör**. (DLC-PM) A prefrontális kéregből indulnak ki, és a striatumhoz, majd a globus pallidushoz és a substantia nigrához, végül a thalamushoz nyúlnak ki. Vannak visszacsatoló hurkok is a thalamustól a prefrontális kéregig, amelyek kiegészítik a zárt hurkú áramköröket. 2. **Oculomotoros**: a frontális szemmezőkből kiinduló motoros és oculomotoros körök részt vesznek a motoros funkciókban; 3. A **dorsolaterális prefrontális**, 4. A **frontoorbitalis** és 5. A **cinguláris (anterior)** körök a végrehajtó funkciókban, a szociális viselkedésben és a motivációs állapotokban vesznek részt. Ennek az öt körnek ugyanaz az anatómiai felépítése. Ezenkívül nyitott kapcsolatok vannak ezekhez az ákörökhöz, amelyek integrálják az agy más területeiről származó információkat.

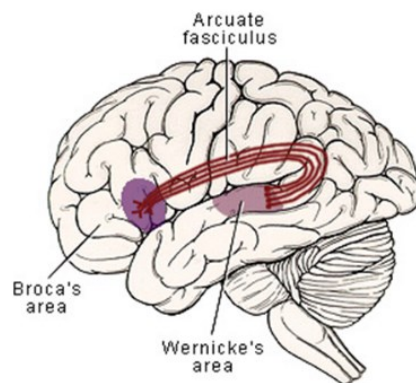


Imputokat kapnak dopaminerg, szerotonerg, noradrenerg és kolinerg sejtcsoportoktól, amelyek modulálják az információ feldolgozást. A végrehajtó funkciók a következőket foglalják magukban: fontos információk kiválasztása és észlelése, információk manipulálása a munkamemóriában, tervezés és szervezés, viselkedés ellenőrzése, alkalmazkodás a változásokhoz és döntéshozatal. Ezek a reverbeáló körök olyan neurodegeneratív rendellenességekben érintettek, mint az Alzheimer-kór és a Parkinson-kór, valamint a neuropszichiátriai rendellenességekben, beleértve a skizofréniát, a depressziót, a rögeszmés-kényszeres rendellenességet (OCD) és

a figyelemhiányos hiperaktivitási rendellenességet (ADHD). **Részletesen Julow Basalis ganglion**

A fronto-striatális traktus és a frontális ferde traktus szerepe a mozgásban és a beszédben: axonális térképezési vizsgálatok alkalmával, hogy az FST és a FAT együttműködve játsszon szerepet az önálló mozgásban és beszédben, low grade glioma műtéteknél szubkortikális elektrostimuláció során és intraoperatív mozgás- és/vagy beszédgátlás tapasztalása során. A posztoperatív traktográfián a stimulált helyek szubkortikális eloszlása megfelelt az FST és/vagy a FAT térbeli lefutásának. Azt javasoljuk, hogy az FST és a FAT együttműködve játsszon szerepet az önálló mozgásban és beszédben

Fasciculus arcuatus



Az **fasciculus arcuatus** (AF) összeköti a Broca-területet (Brodmann 44) és a Wernicke-területet (Brodmann 22). Ez egy asszociációs pálya , amely összeköti a caudalis temporális kérget és az alsó homloklebenyt. (*Az arcuatus* latinul ívelt köteg). Párhuzamosan fut a felső longitudinális fasciculusszal . A fasciculus arcuatus a Broca területén végződik, amely a komplex szintaxis feldolgozásához kapcsolódik. A felső longitudinális fasciculus azonban a premotoros kéregben végződik, amely részt vesz az akusztikus-motoros térképezésben.

Dorsalis folyam v. út

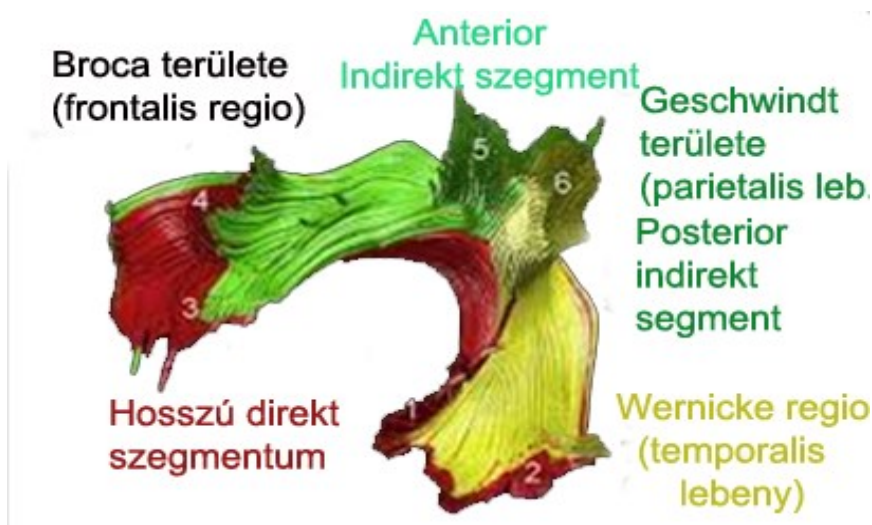
A Dual-Stream nyelvmodell azt javasolja, hogy az agy két folyamaton dolgozza fel a nyelvi információkat: a dorsalis és a ventrális folyamaton. A dorsalis pálya több pályából

áll, amelyek közül az egyik az arcuate fasciculus. A dorzális útvonal egésze részt vesz a szenzoros-motoros leképezésben és a komplex szintaxis feldolgozásában.

Szintaxis: egy olyan szabályrendszer, amely alapján a szavakat egy nyelven belül rendezzük. A szintaxis az, ami megkülönbözteti a nyelvet, mint egyedi emberi képességet.

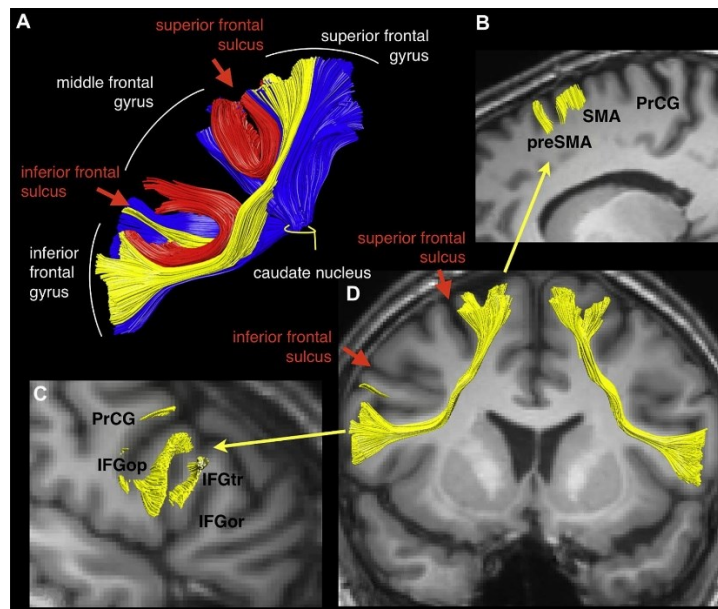
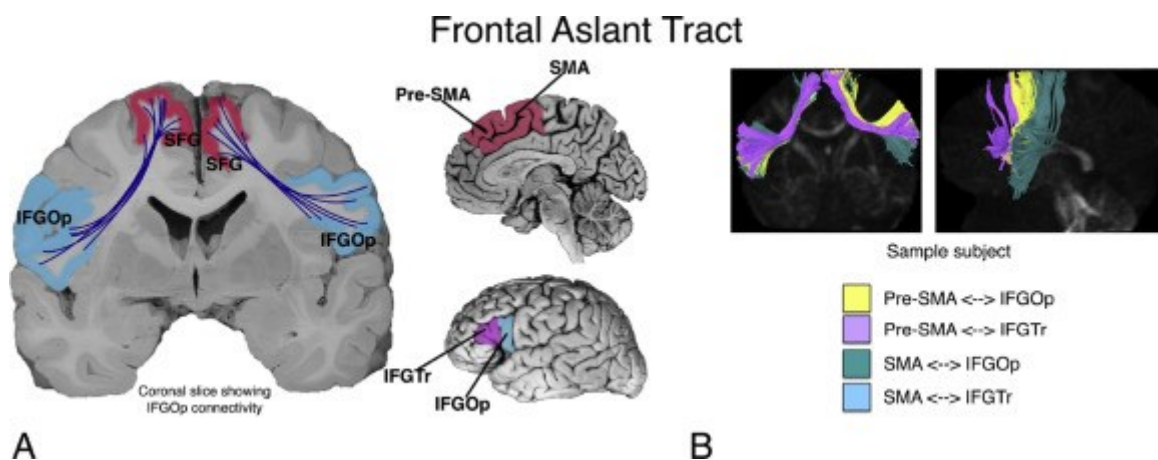
Lateralizáció ez azt jelenti, hogy a jobb és a bal **agyféltekében** egyaránt jelen van

Klinikai jelentősége az afáziák, hangsüketség, dadogás, gyermekek nyelvének károsodása, diszlexiás **alanyok olvasási képességének romlásával.**



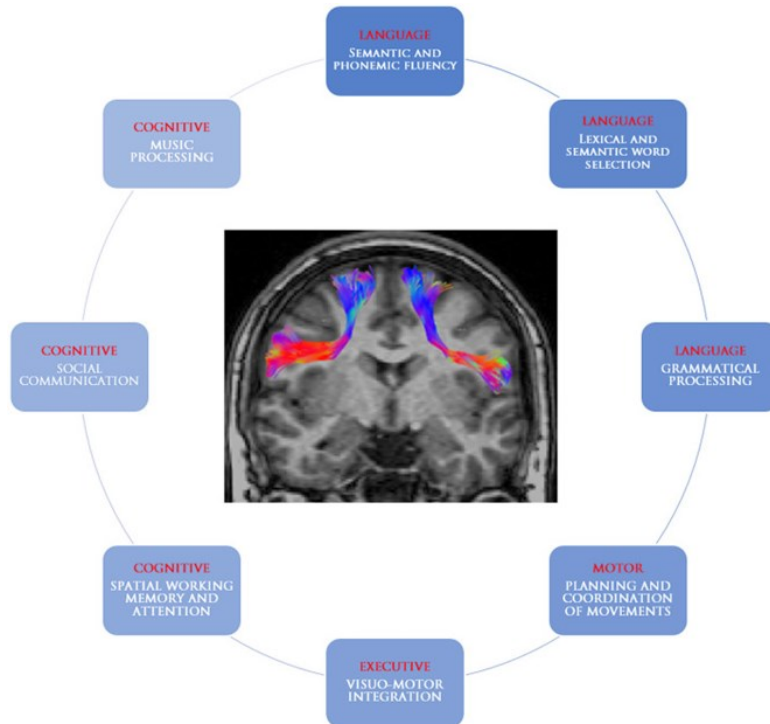
Frontal aslant tract, Frontalis ferde traktus (FAT) egy nemrégiben azonosított fehérállományi traktus, amely a supplementer cortexet és a gyrus frontális laterális superiorit köti össze a gyrus frontálissal. A FAT szerepet játszik a beszéd- és nyelvi funkciókban (verbális fluencia, beszédkezdeményezés és -gátlás, mondatalkotás és lexikális döntés), a munkamemóriában, a vizuális-motoros tevékenységekben, orofacial mozgások, közösségi közösségi feladatokban, zenefeldolgozásban. A stroke utáni kialakulhat: afázia, dadogás, Foix–Chavany–Marie-szindróma, az autizmus spektrum zavarai a szociális kommunikációs hiány és a figyelemhiányos hiperaktivitási zavar. Részletesebben a frontális ferde traktus (FAT) egy agyi fehérállományi traktus, amely a gyrus frontális superior laterális részét (SFG), különösen a pre-supplementer motoros területet (pre-SMA), a supplementer motoros területet (SMA) és köti össze a pars opercularis és pars triangularis a gyrus frontális inferiorral (IFG) és az insula elülső részeivel.

Az idegsebészeti műtéti beavatkozások beszédzavarai megelőzése érdekében a fehérállományi traktusok és a cortex személyre szabott **trans-sulcalis para-fascicularis** műtéteit fejlesztették ki a szubkortikális homloklebenyre, frontális szarvra, a harmadik kamrára kímélésére direkt kérgi és szubkortikális elektrostimulációval és navigált traktográfiával egy optimalizált folyosót a kéreg alatti sebészeti károsodások csökkentésére. A Kocher ponthoz viszonyítva (orrgyöktől hátra 11 cm, oldalra 3 cm: kamra drainnél) tervezték és végezték a fontosabb képletek elkerülését: mint például a FAT, CCF és SLF-II. Például a gyrus frontalis superior és a Broca területet összekötő, nyelvhez kapcsolódó mély frontális traktus intraoperatív szubkortikális feltérképezése a gliómában szenvedő betegek domináns féltekén.



A **frontal aslant tract**, frontális ferde traktus (FAT) kapcsolatai a coronalis metszetben, az inferior frontális és a felső frontális kezdetének és végének

körvonalával a transversalis és laterális és sagittalis nézetben. **IFGOp = gyrus frontális inferior, pars opercularis**; **SFG = gyrus frontális superior**; **SMA = supplementer motoros terület**; **Pre-SMA = premotoros és supplementer területtel**.



A két áramlat a látás és a hallás feldolgozásának modellje.

A hipotézis, David Milner és Melvyn A. Goodale 1992-es cikkében szereplő kezdeti jellemzése alapján azt állítja, hogy az embereknek két különböző vizuális rendszere van. A közelmúltban úgy tűnik, hogy két különböző hallórendszerről is van bizonyíték. Ahogy a vizuális információ kilép az occipitalis lebenyből, és ahogy a hang elhagyja a fonológiai hálózatot, két fő útvonalat vagy "folyamat" követ. A **ventrális áramlat** (más néven "**milyen útvonal**") a temporális lebenyhez vezet, amely részt vesz a tárgy- és vizuális azonosításban és felismerésben. A **dorsalis stream** (vagy "**ahol útvonal**") a parietális lebenyhez vezet, amely részt vesz az objektum térbeli elhelyezkedésének feldolgozásában a nézőhöz képest és a beszéd ismétlésében.

A két látórendszer:

Norman a látás egy hasonló, kettős folyamatú modelljét javasolta, és nyolc fő különbséget írt le a két rendszer között, amelyek összhangban vannak más kétrendszerű modellekkel.

Tényező	Ventrális rendszer (mi)	Dorsalis rendszer (hol)
Funkció	Felismerés/azonosítás	Vizuálisan irányított viselkedés
Érzékenység	Magas térbeli frekvenciák - részletek	Magas időbeli frekvenciák – mozgás
memória	Hosszú ideig tárolt reprezentációk	Csak nagyon rövid távú tárolás
Sebesség	Viszonylag lassú	Viszonylag gyors
Öntudat	Jellemzően magas	Jellemzően alacsony
Referencia Keret	Allocentrikus vagy tárgyközpontú	Egocentrikus vagy nézőközpontú
Vizuális bemenet	Főleg foveális vagy parafoveális	A retinán keresztül
Monokuláris látás	Általában viszonylag kis hatások	Gyakran nagy hatások, pl. mozgási parallaxis

A dorsalis folyam:

A cselekvések irányításában és annak felismerésében, hogy hol vannak a tárgyak a térben . Más néven "hol" vagy "hogyan" történik a folyam, az az elsődleges látókéregtől (V1) az occipitalis lebenyben halad előre a parietális lebenyig . A dorsalis áramlás tisztán vizuális funkciókkal kezdődik az occipitalis lebenyben, majd fokozatosan tér át a térbeli tudatosságra, amikor a parietális lebenyben végződik. Ebben két jól elkülönülő funkcionális jellemzője van – a látómező részletes térképét tartalmazza, valamint a mozgások észlelésében és elemzésében is jó. A hátsó parietális kéreg elengedhetetlen "a térbeli kapcsolatok észleléséhez és értelmezéséhez, a pontos testképéhez, valamint a test térbeli koordinációjával járó feladatok megtanulásához". A sulcus intraparietális laterális (LIP) olyan neuronokat tartalmaz, amelyek fokozott aktivációt produkálnak, ha a figyelem az ingerre vagy az állati saccadokra irányul egy vizuális inger felé, és a sulcus intraparietális ventrális (VIP), ahol a vizuális és szomatoszenzoros információ integrálódik. Sérülések vagy sérülések hatásai: optikai ataxia, hemispatialis neglect, akinetopsia, apraxia :

Ventrális folyam

A ventrális folyam az objektumfelismeréshez és előhívás. A "mit" folyamként leírják. A mediális temporális lebenyvel (amely hosszú távú emlékeket tárol), a limbikus rendszerrel (amely az érzelmeket irányítja) és a dorsalis árammal (amely a tárgyak elhelyezkedésével és mozgásával foglalkozik).

A ventrális áramlás a fő bemenetet a talamusz laterális geniculáris magjának parvocelluláris (szemben a magnocelluláris) rétegéből kapja . Ezek a neuronok egymás után a 4C β , 4A, 3B és 2/3 a V1 alrétegekre vetülnek. Innen a ventrális pálya a V2-n és V4-en keresztül az alsó

halántéklebeny területeire halad : PIT (posterior inferotemporális), CIT (centrális inferotemporális) és AIT (elülső inferotemporális). Minden vizuális terület a vizuális tér teljes reprezentációját tartalmazza. Vagyis olyan neuronokat tartalmaz, amelyek receptív mezői együttesen a teljes látóteret képviselik. A vizuális információ a ventrális folyamba elsődleges látókéreg , és sorban halad át a többi területen. A V1-ről az AIT-re haladva a receptív mezők növelik méretüket, késleltetésüket és hangolásuk összetettségét. A ventrális áramlás minden területét extraretinális tényezők is befolyásolják a receptív mezőjükben lévő inger jellegén túl. Ezek a tényezők közé tartozik a figyelem , a munkamemória és az ingerek megjelenése , nem csupán a képi világ elemeinek leírását adja, hanem ezen elemek jelentőségének megítélésében is döntő szerepet játszik. A ventrális folyam sérülése azt eredményezheti, hogy képtelen lesz felismerni az arcokat vagy értelmezni az arckifejezést.

Össze van kötve a párhuzamos ventrális áramlással (a "mit" áramlással), amely a V1-től lefelé halad a halántéklebenybe .

A két hallórendszer:

Ventrális folyam

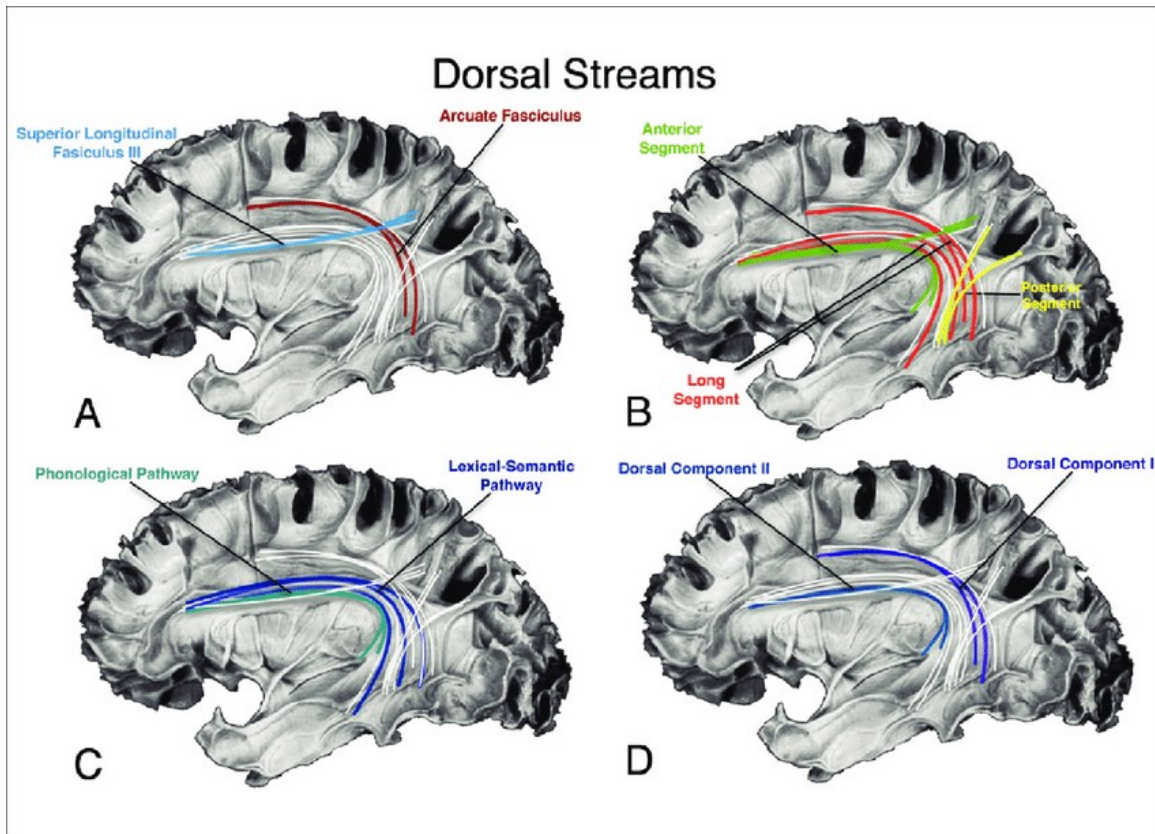
A hallás dorsalis pálya feladata, hogy a hallási szenzoros reprezentációkat artikulációs motoros reprezentációkra leképezze. A beszédtanulás alapvetően motoros tanulási feladat. Ennek elsődleges bemenete a szenzoros, különösen a beszéd. A beszédhangokat, és ezeket az érzékszervi nyomokat használhatja a beszédmozdulatok hangolásában, hogy a hangokat pontosan reprodukálják. A dorsalis út első lépése a szenzomotoros interfészben kezdődik, amely a bal Sylvius parietalis temporalisban (Spt) helyezkedik el (a parietális-temporális határon lévő Sylvius árkon belül). Az spt fontos a hangok észleléséhez és reprodukálásához. Az Spt nélkül a nyelvelsajátítás sérül. Az információ ezután az artikulációs hálózatba kerül, amely két különálló részre oszlik. A motoros szótagprogramokat feldolgozó 1 artikulációs hálózat a bal hátsóban található gyurus inferior temporalis és Brodmann-terület 44 (pIFG-BA44). A 2. artikulációs hálózat motoros fonéma programokhoz való, és a bal oldali M1-vBA6-ban található.

Ellentétben a ventrális áramlás hallási feldolgozásával, az információ az elsődleges hallókéregből a hátsó felső temporális gyurusba és a posterior superior temporalis sulcusba jut. Innen az információ a dorsalis pálya elejére kerül, amely a halántéki és parietális lebeny határán helyezkedik el, a Sylvian hasadék közelében.

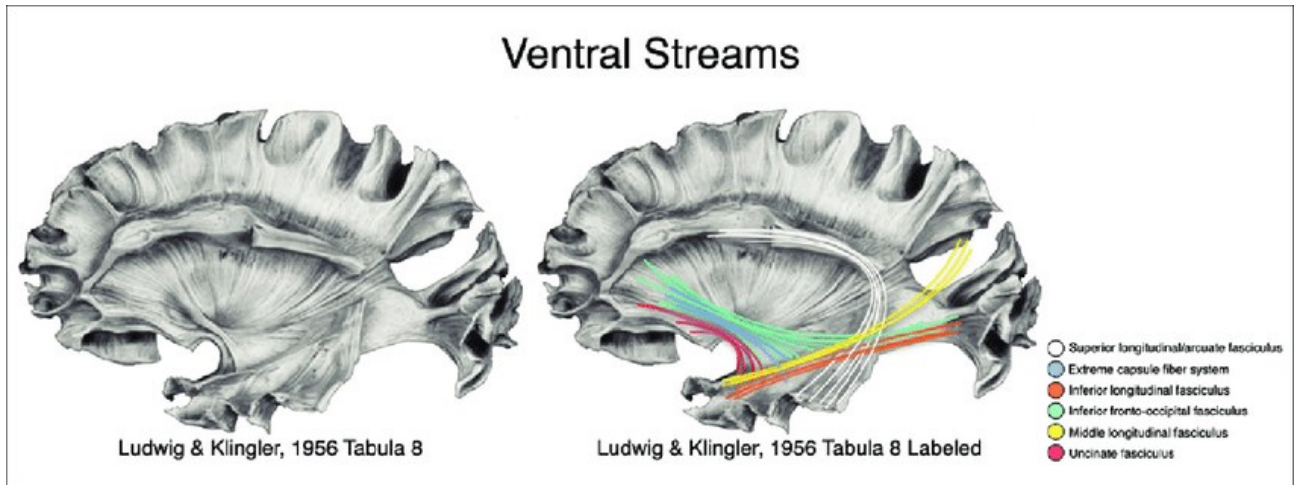
A vezetési afázia. diszkonnekció, conductiv afázia a Broca• és a Wernicke-központ közötti kapcsolat (fasciculus arcuatus) megszakadása. A beteg nem tudja megismételni a mondottakat, bár nincs befolyása az alany beszédértési képességére. Ez azt mutatja, hogy a a halló dorsalis pálya károsodását. A legtöbb vezetési afáziás képes magas gyakoriságú, egyszerű szavakat ismétlni, addig az alacsony gyakoriságú, összetett szavak ismétlésére való képessége romlik. Az Spt

felelős a motoros és hallórendszerek összekapcsolásáért azáltal, hogy az auditív kódot hozzáférhetővé teszi a motoros kéreg számára..

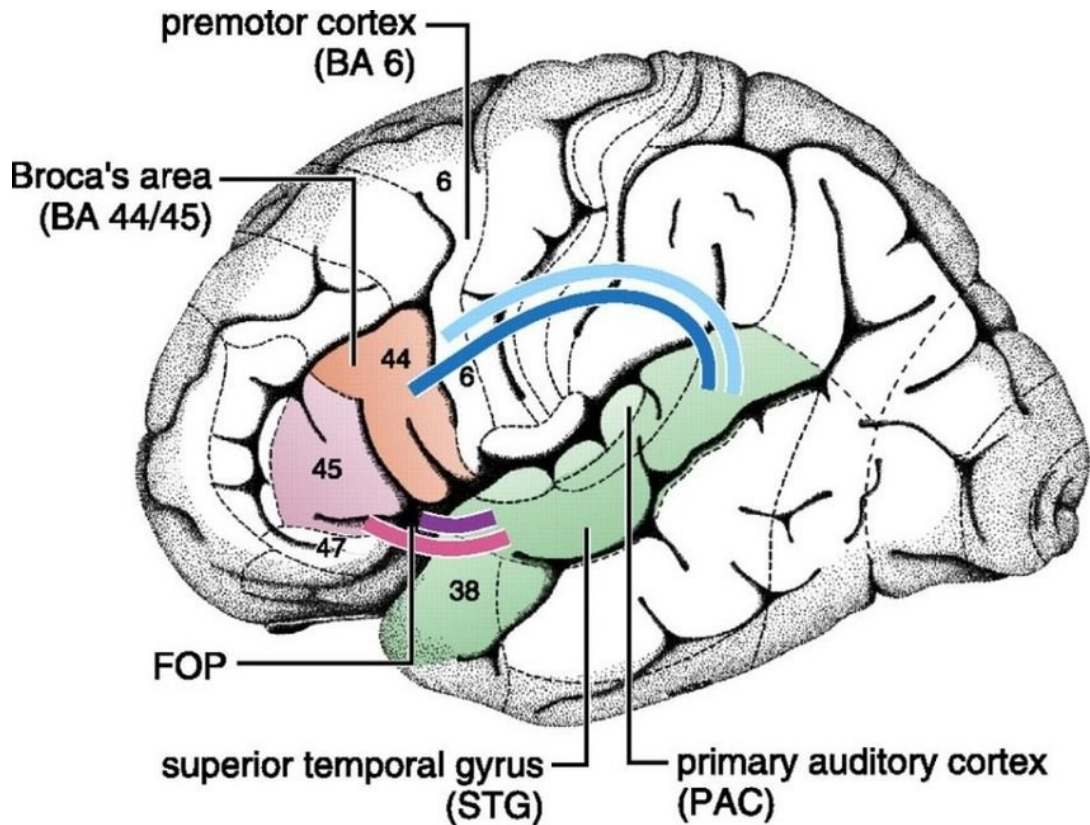
A dorsalis áramlás:



A különböző modellek a superior longitudinális fasciculus/arcuate fasciculus (SLF/AF) komplex különböző aspektusait hangsúlyozzák. (A) Catani és mások által bemutatott „háromszegmenses” modell (2005). (B) Glasser és Rilling (2008) által bemutatott „kétszegmenses” modell. (C) Makris és mások „kétszegmenses” modellje (2005), amelyet a makákóban végzett munka befolyásol (Schmahmann és Pandya 2006). (D) Friederici és munkatársai által javasolt „kétszegmenses” modell (Brauer és mások, 2013; Perani és mások, 2011).



A ventrális útvonalai Ludwig és Klingler (1956; 8. táblázat) boncolása szerint. A bal oldali ábra feliratozatlan; a jobb oldalon ugyanaz az agy amelyen a pályák szerepelnek. A dorsalis folyam kiváló longitudinális fasciculus/arcuate fasciculus (SLF/AF) kapcsolata fehér színnel van ábrázolva.



Dorsal Pathway I

Light blue arc: pSTG to premotor cortex via AF/SLF

Dorsal Pathway II

Dark blue arc: pSTG to BA 44 via AF/SLF

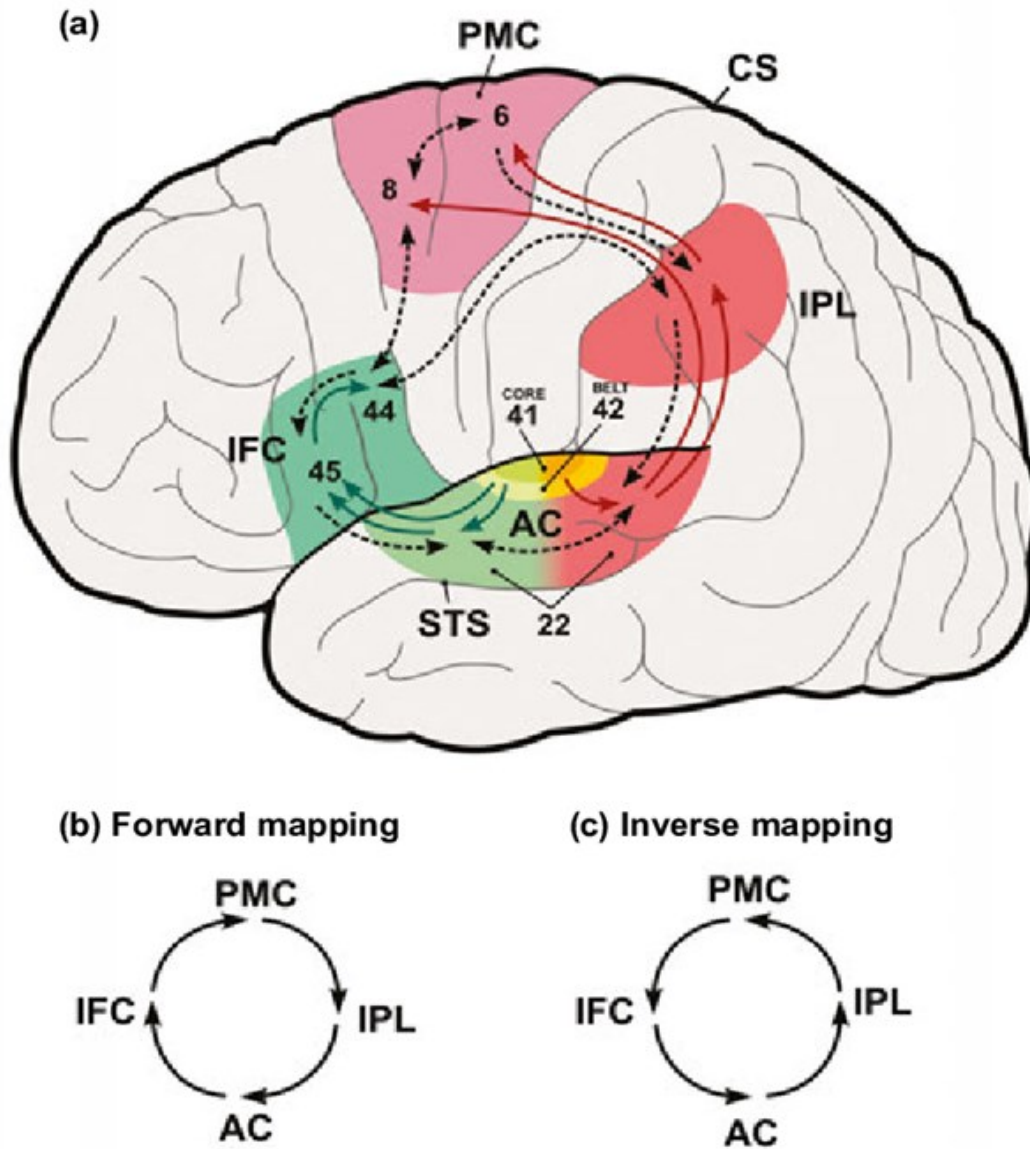
Ventral Pathway I

Pink arc: STG to BA 45 via EFCS

Ventral Pathway II

Purple arc: antSTG to FOP via UF

Előrevivő és visszacsatolás szervezése (Rauschecker és Scott 2009 nyomán). (a) A dorsalis és ventrális feldolgozási folyamatok sematikus változata és alapvető kapcsolataik. A **dorsalis** projekciók a temporalis superior posteriortól (auditory cortex, AC) a lobus parietalis inferior (IPL) át az frontális inferior kéregig (IFC) és a premotor cortexig (PMC) terjednek. A **ventrális áramlás** jellemzően a capsula extreman és a fasciculus uncinatuson keresztül az alsó frontális területig terjednek. Superior temporalis sulcus: STS; CS: centrális barázda. A feltételezett előre és vissza vivő utakat (b) és (c) szemlélteti.

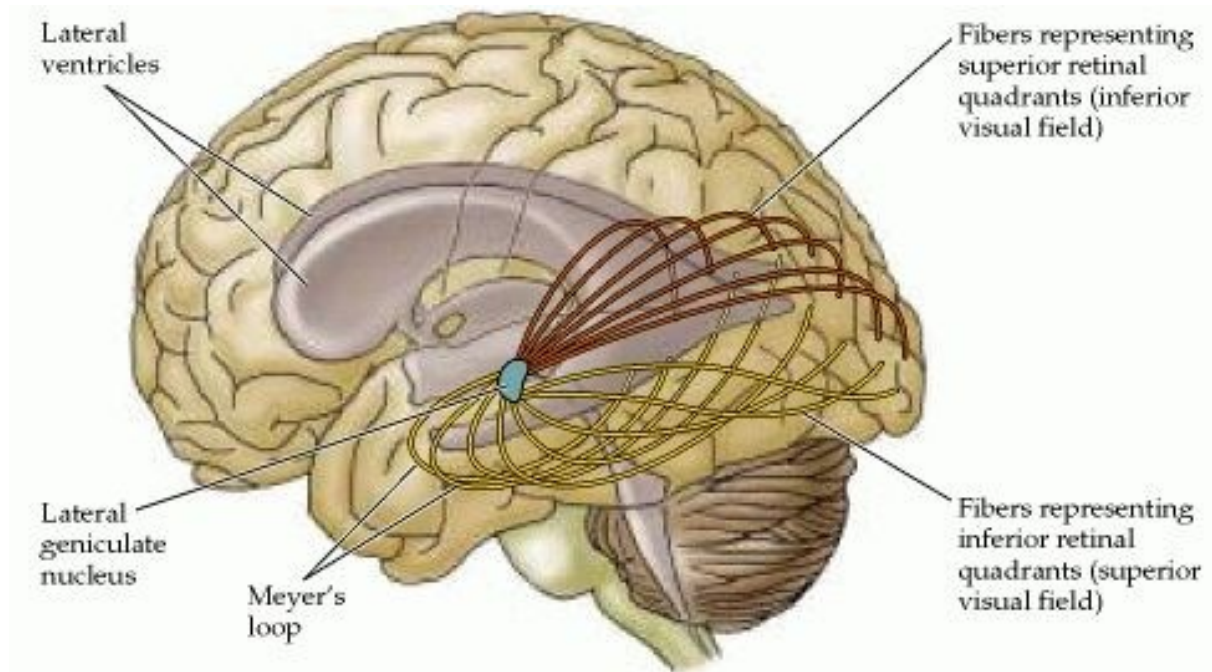


A radiacio optica

elsődleges látókérge Br. 17 és a thalamus pulvinárisának corpus geniculate lateralis között. Ez az útvonal harmadrendű neuronokat hordoz, amelyek korrelálnak az ellenoldali látómezővel. Például a bal oldali radiacio optica az ellenoldali homonim hemianopiat okoz pld. a bal temporális és a jobb nasalis látótérkiesésével.

Anatómiailag az optikai sugárzások sulcus calcarinus ill. a Genarri csík v. sáv. A radiacio optica az corpus geniculate lateralistól a capsula intrna retrolentiform részén három kötegbe oszlanak szét:

1. elülső köteg (Meyer hurok)
2. központi köteg
3. hátsó köteg



Az elülső köteg (Meyer-hurok) a corpus geniculatum lateraletől anterolaterális hurokkal az oldalkamra temporális szarva hátsó részének tetején éles fordulatot vesz hátra a sulcus calcarine anterior inferior határán. Műtéteknél a Meyer-hurok sérülhet anterior temporalis lobectomiákban (50-90%) és amygdalohippocampectomiákban (50%).

Központi köteg: A corpus geniculatum lateraletől az oldalkamra temporális szarvának majd az occipitalis a hátsó calcarine sulcusban a fissura calcarina felső ajkában oldali alsó quadransat innerválja. A központi köteg mélyen eljut a halántéklebeny felső gyrusáig, és kapcsolatban áll a hallósugárzással (sublentiform belső tok) és az inferior longitudinális fasciculussal.

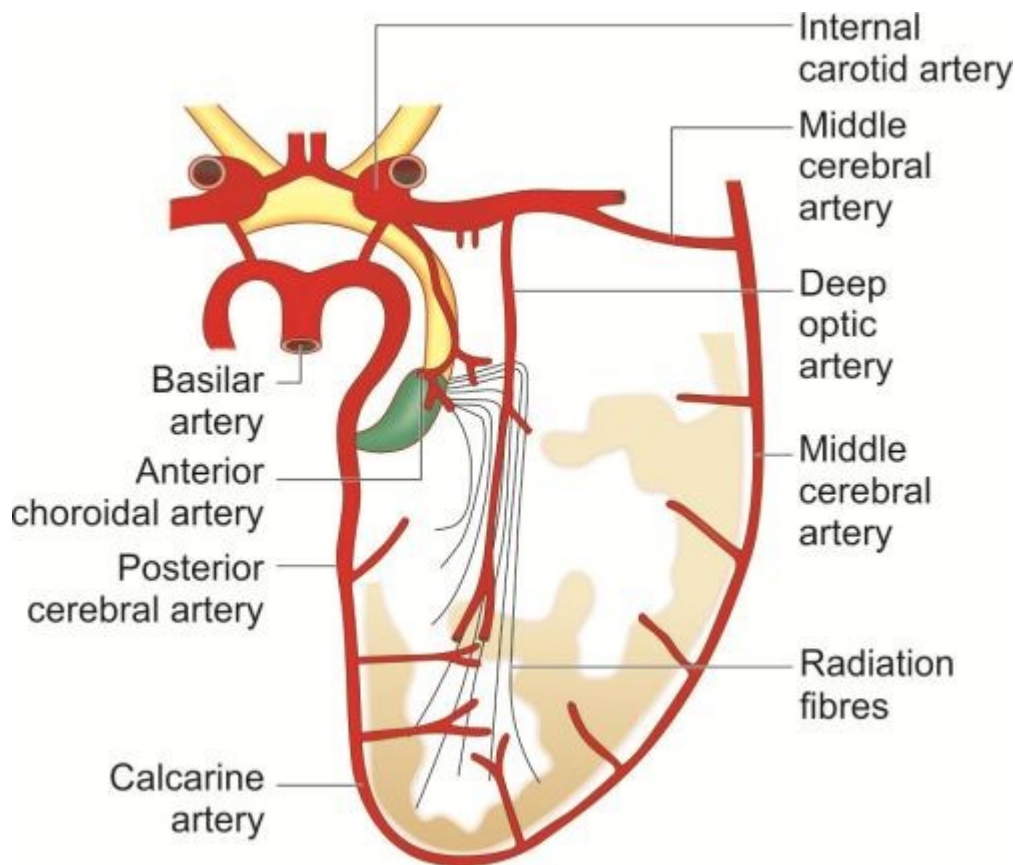
A hátsó köteg hátul és hátul halad, az oldalkamra occipitalis szarvának oldalfalától és tetejétől csak a tapetum választja el. Ez a hátsó köteg viszonylag felülmúlja mind az elülső, mind a központi kötegeket, és a calcarine sulcus felső ajkában végződik ellenoldali felső quadrans látóterét innerválja.

Kapcsolódó patológia

Optikai sugárzás károsodása

- elülső +/- központi köteg; homonim superior quadrantanopia ("pite az égben" hiány)
- hátsó +/- központi köteg; inferior vagy "pite-in-the-floor" deficit
- a makula látás megkímélhető ezekben az elváltozásokban, különösen, ha az elváltozás az occipitalis lebenyben van

Az occipitalis cortex vérellátása



- az elülső vagy oldalsó chorioidea artériákat érintő elváltozások érinthetik az oldalsó geniculate nucleust az oldalsó oldal a kiváló látómezőnek felel meg a mediális aspektus az inferior látómezőnek felel meg
-
- az elülső art, chorioidea ellátja az oldalsó geniculate nucleus mediális és laterális részét; az elzáródása homonim hemianópiát eredményez
- art.chorioidea lateralis látja el a nucl. geniculate nucleus hilumát; az elzáródás homonim vízszintes quadrantanopia-t (azaz oldalsó "pité-hibát") okozhat
- az artéria cerebri media és a artéria cerebri posterior infarktusok befolyásolhatják a corpus geniculate lateralis sugárzását, és kis homonim quadrantanopiastól a homonim hemianopiaig váétozhat.
- Az MCA-ból és PCA-ból perforáló artériákban (lateralis lenticulostriate, thalamogeniculate), valamint a chorioidea anterior defektusokat okozhatnak

az occipitalis cortex elváltozások hajlamosak változó méretű homonim hemianopia kialakulásához – makula érintettséggel vagy anélkül; az MCA elláthatja az occipitalis lebeny distalis csúcsát, amely

BASALIS GANGLIONOK

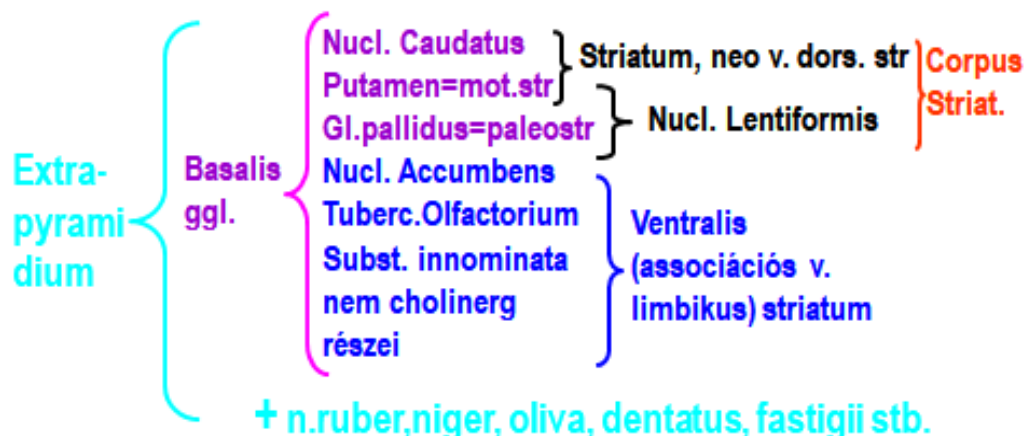
A bazális ganglionok funkciókkal kapcsolatban van az önkéntes **motoros mozgások vezérlését**, az tanulásban, a szemmozgásokban, a megismerésben és az érzelmekben.

A központi idegrendszer egyedfejlődése. Az idegrendszer a külső csíralemez származéka. Ebből alakul ki a velőcső, majd a velőcső elülső részén a három agyhólyag, amelyekből az agy és a gerincvelő fejlődik ki.

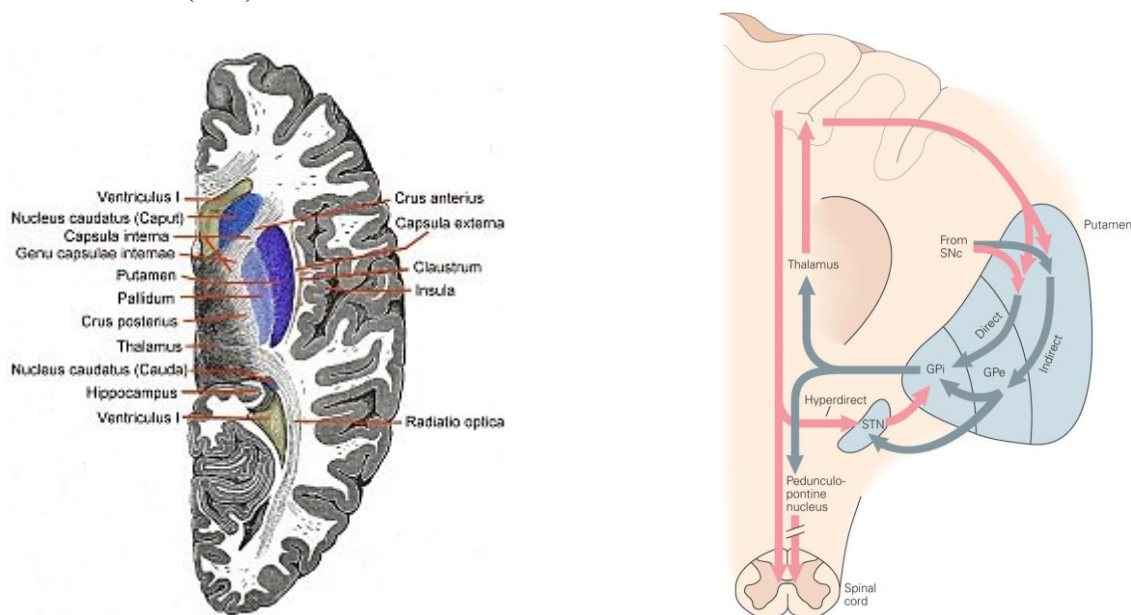
A velőcső, „neural tube” primer megosztása	Másodlagos felosztás	Végző szegmensek egy emberi felnőttél
Prosencephalon	telencephalon diencephalon	Az agy mindkét oldalán: az agykéreg , caudatus , putamen Globus pallidus , ventrális pallidum , thalamus, subthalamus, epithalamus, hypothalamus, subthalamus mag
mesencephalonban	mesencephalon	Mesencephalon (középagy): substantia nigra pars compacta (SNc) , substantia nigra pars reticulata (SNr)
rhombencephalonban	metencephalon myelencephalon	Pons és cerebellum Medulla

Az anatómia szempontjából a bazális ganglionok különálló struktúrára a striatum és a pallidum, viszonylag nagyok; a másik kettő mag kisebb, a substantia nigra és a nucleus subthalamicus.

A basalis ganglionok anatómiája:



A basalis ganglionokat dorsalis része a striatum, amely további két nagyobb egységre bontható: a nucleus caudatusra és a putamenre. A nucleus lentiformis magába foglalja a striatumot és a globus pallidust. A ventrális striatumból áll a nucleus accumbens, tuberculum olfactorium, substantia innominata. A corpus striatum belső halványabb részét a globus pallidus alkotja. A GP a capsula interna oldalán fekszik, pars internára (GPi) és externára (GPe) osztható. A nucl. subthalamicus a thalamus ventrolateralis (VL) magja alatt található. A substantia nigra két részből áll, a dorsalis pars compactából (SNc) és a ventralis pars reticularisból (SNr).



A mozgásszabályozó rendszerek méretét jelzi, hogy a cortico-ponto-cerebellaris köteg kb. 16 millió, a corticostriatalis rendszer kb. 110 millió axont tartalmaz mindegyik féltékében.

A GPi és a SNr hisztológiai és működési szempontból hasonló szerkezetek, a mozgásszabályozásban egységnek tekinthetők. A caudatum és a putamen szöveti felépítése hasonló, funkciójuk azonban jelentősen különbözik.

Reverberáló körök:

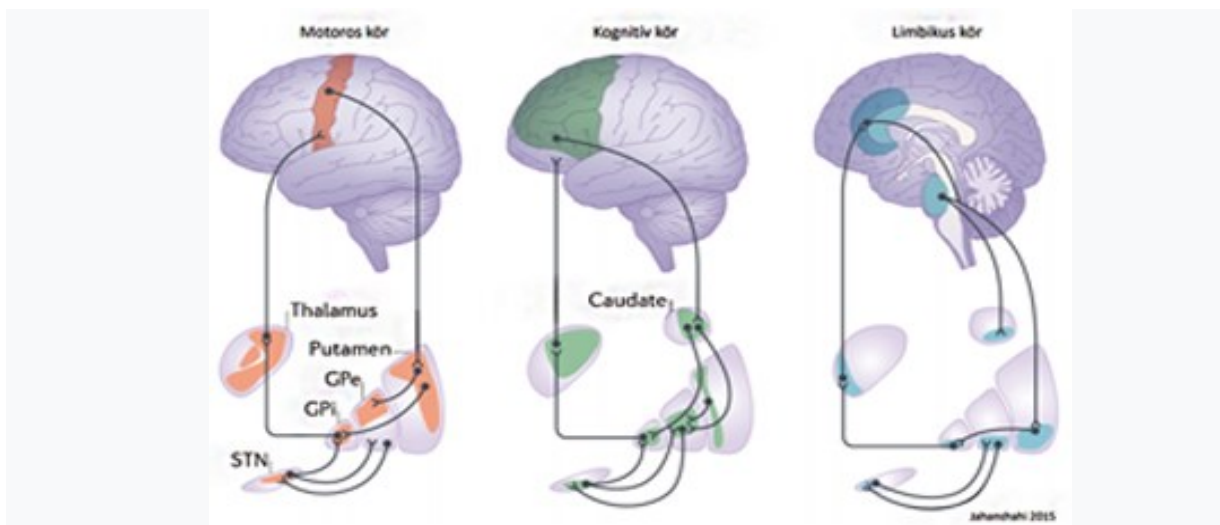
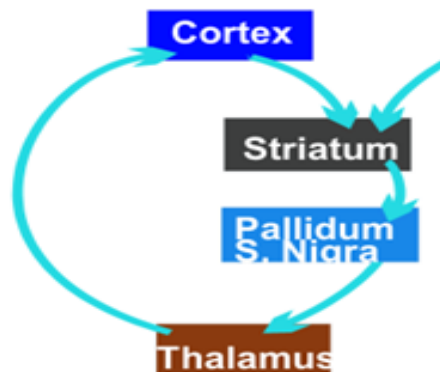
Számos modellt javasoltak a bazális ganglionok reverberáló köreinek működéséhez. A neuron köröket Alexander 1998-ban és DeLong az 1990-es években a párhuzamos körök modelljét javasolták: a cortex, a basalis ganglionok és a nigra pars compacta valamint a thalamus reverberáló körében. Ezek a körök vagy hurkok nem mennek a motoros cortexből a perifériára! hanem önmegerősítő természetűnek tekintik a sejtegyüttesen belül, a neuronok szabályszerűen aktiválni képesek egymást; ennek az önmegerősítő aktivitásnak az elnevezése reverberáló neuronális kör (Hebb, 1949) Ez az a szakasz, amelyben fokozatosan megy végbe az emlékek konszolidációja, és létrejön a **hosszú idejű emlékezeti tárolás**. Az egyidejűleg működésbe kerülő neuronok szinaptikus kapcsolatba lépnek, és működési láncba szerveződve folyamatosan módosuló sejtegyütteseket képeznek „Cells that fire together wire together” (magyarul: Az együtt tüzelő sejtek együtt „huzalozottak”). Ugyanakkor ma a körök, hurkok további felosztása, akár 20 000-ig is felmehet!

A bazális ganglionok összekapcsolhatóságát a diffúziós spektrum képalkotó vizsgálata támasztja alá a Human Connectome Project harminc alanyán. A közvetlen, közvetett és hyperdirect útvonalak különböző színekben jelennek meg. A szubkortikális struktúrákat a Harvard-Oxford szubkortikális talamusz, valamint a Basal Ganglia atlasz (más struktúrák) alapján állítják elő a TrackVis szoftver segítségével hozták létre.

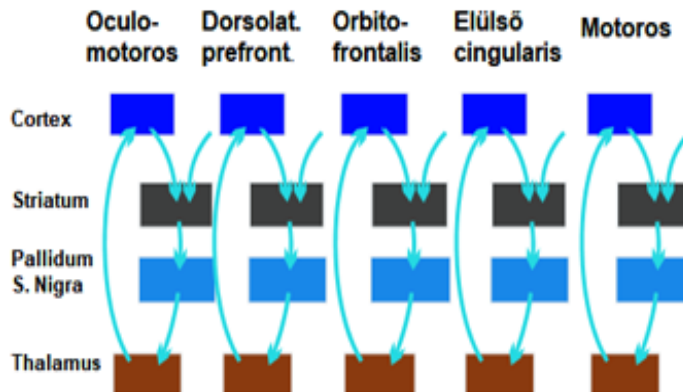
Basalis ggl.-ok (reverberáló) neuron körei.

Parallel segregated circuits. Alexander 1986

A „striatum kör” a mozgás tervezésben, komplex mozgások megoldásában mozgásminták tanulásában játszik szerepet. 110 millió axont tartalmaz.

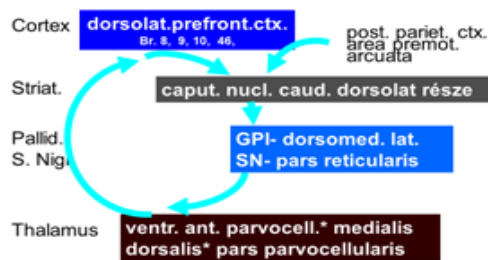


Basalis ggl.-ok (reverberáló) neuron körei.



A bazális ganglion öt kör útvonalra oszlik: egy limbikus, két asszociatív (prefrontalis), egy oculomotoros és egy motoros útvonalon. Az öt útvonal a következő:

Dorsolateralis, prefrontalis kör



A **motoros kör** a premotoros cortex területről és a szomatoszenzoros kéregről a caput nucleii caudatin a striatumból a pallidum GPI-be és a reticularis SNr-be nyúlik be amelynek dopamin neurotranszmitter forrása a striatum, majd a thalamus ventralis anterior pars oralison keresztül jut vissza a cortexbe. A nucleus subthalamicus pedig a globus pallidus externust és internust innerválja.

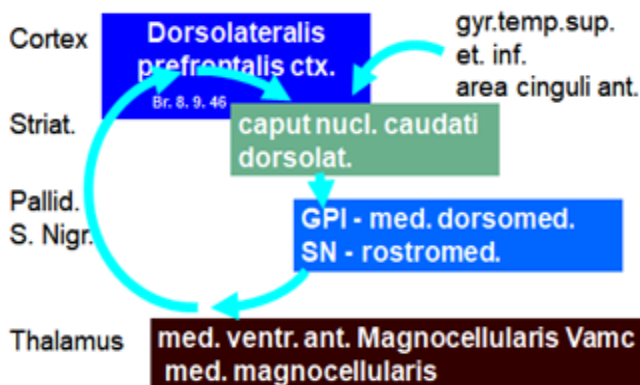
Munkamemória (rövidtávú emlékezet): A bazális ganglionok döntik el azt ami belép, vagy ami nem lép be a memóriába. Az egyik hipotézis azt sugallja, hogy a közvetlen út (Go, vagy gerjesztő) lehetővé teszi az információ bejutását a prefrontalis cortexbe (PFC), ahol az útvonalban független marad, ugyanakkor egy másik elmélet azt javasolja, hogy ahhoz, hogy az információ a PFC-ben maradjon, a közvetett útnak folytatódnia kell a reverberálás során. Javasolták a rövid közvetett utat, hogy egy „push-pull” antagonizmussal szemben zárja be a PFC kapuját. Ezek a mechanizmusok együttesen szabályozzák a munkamemória fókuszát.



Az **oculomotoros kör** a frontális Br.8-as cortex szemmozgató mezőkről (eye field) a dorsolaterális prefrontális kéregből (DLPFC) és a hátsó parietális kéregből a corpus caudatuson át a GPi-be és a ventrolaterális SNr-n át a ventralis anterior pars magnocellularisán (VAmc) keresztül visszajutva a cortexbe.

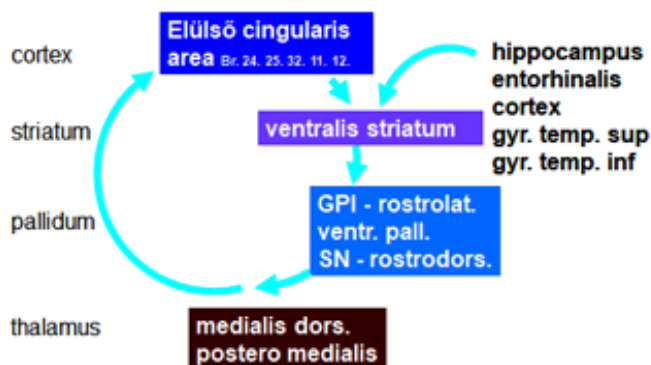
A bazális ganglionok **substantia nigra** pars reticulataból (SNr) **erőteljes gátló hatást gerjeszt a colliculus superiorba.** (SC). Az SNr-ben lévő neuronok általában folyamatosan, nagy tüzelési frekvenciával, de a szemmozgás kezdetén "szünetet tartanak", ezáltal mentesítik, gátolják a colliculus superiort. Minden típusú szemmozgás társul az SNr "szünetéhez"; az egyes SNr idegsejtek azonban erősebben társulhatnak bizonyos típusú mozgásokhoz, mint mások. A nucleus **caudatus magjának** egyes részein a neuronok a **szemmozgással kapcsolatos aktivitást is mutatnak.** Mivel a caudatus sejtek túlnyomó része nagyon alacsony frekvenciával tüzel, ez az aktivitás szinte mindig növekszik az gyors tüzelő sebesség mellett. A szemmozgások tehát a caudatus-magban történő aktiválással kezdődnek, amely gátolja az SNr-t a közvetlen GABAergikus kiemelkedések révén, ami viszont meggátolja a colliculus superiort.

DL-PFC kör



Az **első kognitív / asszociatív útvonal** a DL-PFC-ből a dorsolaterális **caudatusba** és a dorsomedialis GPi-ba és a rostromedialis SNr-ba, onnan a thalamus VAmc-be és a medialis pars magnocellularisba vetül visszajutva a cortexbe.

(Elülső) cingularis kör



A második kognitív / asszociatív út kör, amely a gyrus cinguli anterior cortexéből az orbitofrontalis és enthorhinalis cortexből és a temporális gyrusból a ventromedialis caudatumba vetül ki, ahonnan követi a rostrolateralis GPi-t és rostradorsalis SNr-t, innen a thalamus posteromedialis magját, ahonnan a mielőtt a cortexbe visszatér. Az anterior cingulum (ACC) mellett egy másik limbikus kör, hurok kerül vissza a kéregbe.

A elsősorban a **cselekvés kiválasztásában** vonják be a bazális ganglionokat - segítséget nyújtanak annak eldöntésében, hogy **melyik lehetőség magatartást** kell végrehajtani egy adott időpontban. Pontosabban fogalmazva, a basális ganglionok elsődleges funkciója valószínűleg irányítja és szabályozza a motoros és a premotoros cortikális területeket, hogy az **önkéntes mozgások zökkenőmentesen végrehajthatók legyenek**. Kísérleti vizsgálatok azt mutatják, hogy a **bazális ganglionok gátló hatást gyakorolnak számos motoros rendszerre, és hogy ennek a gátlásnak a felszabadulása lehetővé teszi a motoros rendszer aktívvá válását**. A bazális ganglionokban zajló "viselkedésváltást" az agy sok részének jelei befolyásolják, beleértve a prefrontalis cortex-et is, amely kulcsszerepet játszik a végrehajtó funkciókban.

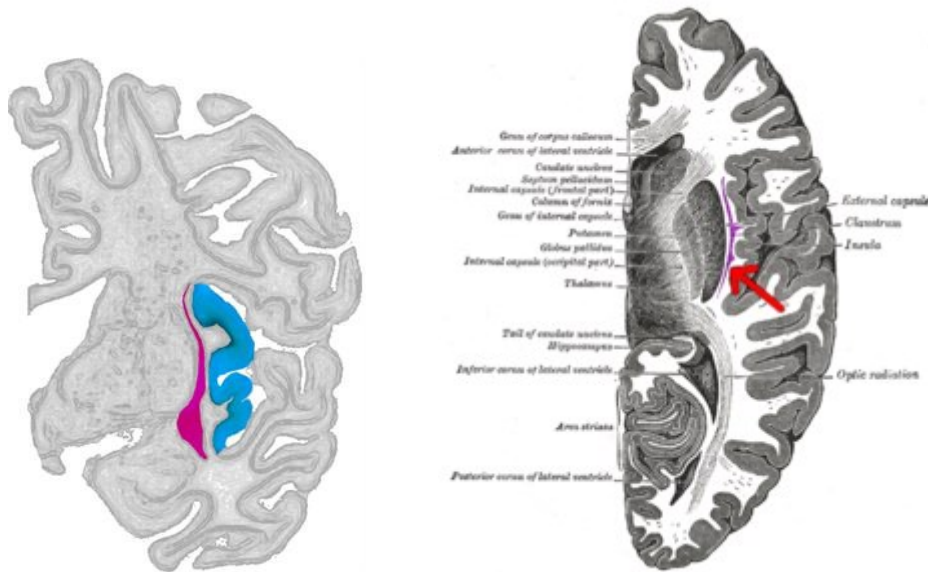
A közelmúltban feltételezik, hogy az bazális ganglionok nemcsak a motoros és a kognitív tevékenységek kiválasztásáért felelnek. A bazális **ganglionokban a cselekvésválasztás számítási modelljei már belekezdtek beépíteni ezt**.

A bazális ganglionok nagy jelentőséggel bírnak **az agy normál működése és viselkedése szempontjából**. Diszfunkcióik sokféle neurológiai állapotot eredményeznek, beleértve a **viselkedés-szabályozás és a mozgás rendellenességeit, valamint a kognitív hiányokat**, amelyek hasonlóak azokhoz, amelyek a prefrontalis kéreg károsodásából származnak.

Clastrum

A claustrum (latinul: bezárás) egy vékony, ívalakú szürkeállomány, az insula cortexe alatt és a putamen felett helyezkedik el. Az agy legszorosabban **összekapcsolt struktúrájának** tekintik, amely lehetővé teszi a különböző cortikális inputokat (pl. a **színt, hangot és tapintást**). **Egyetlen élménybe történő integrálását, nem pedig szinguláris eseményeket** végzi. A claustrum sejteknek a nagy része hasonlít a kéregben található piramis idegsejtekhez, de a fő sejtípus a tüskés dendritekkel borított

nagy sejtek. A nucleus lentiformis külső oldalán áthaladó asszociációs a capsula externat és a castrum és a insula kérgé között keskeny fehérállomány a capsula extrema.



A claustrum kölcsönösen szorosan kapcsolódik a **prefrontalis cortexhez, a látáshoz, a halláshoz, az érzékeléshez és a motoros régiókhoz**. Ezen átmeneti folyamaton keresztül a „fókuszálás” folyamat a lényege. Azt is javasolták, hogy **összefüggésben működik**, hogy a megosztott normalizálás révén a claustrum bizonyos bemeneti módozatokkal szemben ellenállást gyakorolhat a „zavarás” elkerülése érdekében.

A claustrum elengedhetetlen az **érzékszervi és motoros modalitások kombinálásában**. A tudat cortikális komponensei közé tartozik a fronto-parietális kéreg, a cingulum és a precuneus. szerepet játszhatson mind a figyelemben, mind a tudatban. A korábbi klinikai jelentések azt sugallják, hogy a tudatos folyamatok az emberek **bal oldali féltekéjére vannak lateralizálva**. Összegezve: a claustrum kortikális és szubkortikális összekapcsoltsága azt jelenti, hogy az a szenzoros **információk feldolgozásával**, valamint a fizikai és érzelmi állapotával foglalkozik legjobban. Bebizonyosodott, hogy a claustrum számos kortikális komponensre kiterjedt aktivitással rendelkezik, amelyek mindegyikéhez társult a **tudatosság komponenseinek és a tartós figyelemnek** a fennmaradása.

Ezenkívül a claustrum minden szenzoros modalitás szempontjából külön topológiai szerkezetet mutat. Például létezik egy olyan **retinotopikus szerkezet a claustrum vizuális feldolgozási területén**, amely a vizuális asszociációs kéreg és a V1 szerkezetét tükrözi, hasonló (mégis kevésbé bonyolult) módon, mint az oldalsó genicularis mag retinotopikus megőrzése.

Funkcionálisan azt javasoljuk, hogy szétválasztja a **figyelmet** ezeknek a módszereknek a között. Magát a figyelmet felülről lefelé irányuló vagy alulról felfelé irányuló feldolgozásnak tekintik; mindkettő összefüggésben van-e azzal, amit megfigyelnek a claustrumban strukturálisan és funkcionálisan, alátámasztva azt a feltevést, hogy interakciók lépnek fel az objektumok és jellemzők kódolásában részt vevő magas rendű szenzoros területekkel.

Empirikus bizonyítékok: A macskák claustrumának magas frekvenciájú stimulációja (HFS) képes autonóm változásokat indukálni és „**inaktivációs szindróma**” kiváltására. Ezt a szindrómát a tudatosság csökkenéseként írják le, jelezve a claustrum és a tudatosság kapcsolatát. Embereknél ugyanez a hatás megfigyelhető. A bal oldali claustrum stimulálása az emberekben „**akaratlagos mozgások (viselkedés), a reakciók megállítása és az amnéziát**

eredményezett negatív motoros tünetek vagy pusztán afázia nélkül”, ami arra utal, hogy a tudatosságba való bekapcsolódás mutatkozik. Ezenkívül az MRI-tanulmányok kimutatták, hogy a megnövekedett jelintenzitás az claustrummal kapcsolatban **status epilepticus** társul - egy olyan állapotban, anélkül, hogy az események közötti tudatosság helyreállna. A megnövekedett jelintenzitás szintén a focalis diszkognitív rohamokhoz kapcsolódik, amelyek olyan rohamok, amelyek **tudat romlását okozzák görcsök nélkül.** Az egyén nem veszi tudomásul környezetét, és a roham **üres bámulásaként** jelenik meg egy ideig.

Sérülések és tudatosság

Funkcionálisan az claustrum a kérgi bemeneteket összeköttetésén integrálja a tudatba. A tudatosság funkcionálisan két komponensre osztható: (i) ébrenlét, ami izgalom és éberség; (ii) a tudat tartalma, azaz a tartalom feldolgozása. A háborús veteránok traumás agyi sérüléseinek tanulmányozását végezték el, hogy jobban megértsék a claustrum funkcionális szerepét. A claustrum károsodása az **eszméletvesztés időtartamával** volt összefüggésben, **a gyakorisággal azonban nem.** A sérülések méretét összefüggésbe hozták a LOC (helyi) események hosszabb idejével. Érdekes módon nem mutattak be következményeket a kognitív feldolgozás csökkentésére.

Klinikai jelentőség: A claustrum részt vehet a skizofréniában, mivel az eredmények pozitív tünetek- például téveszmék - növekedését mutatják, amikor a bal claustrum és a jobb insula szürkeállomány-mennyisége csökken.

Society for Claustrum Research
ANNUAL SYMPOSIUM
October 19, 2019 • 8:00-12:00

Jared Smith, Salk Institute
A role for the claustrum in the emotional regulation of action

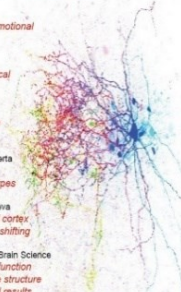
Yoshihiro Yoshihara, RIKEN
The claustrum coordinates cortical slow-wave activity

Aditya Nair, Caltech
Cholinergic basing of claustrum subcircuits

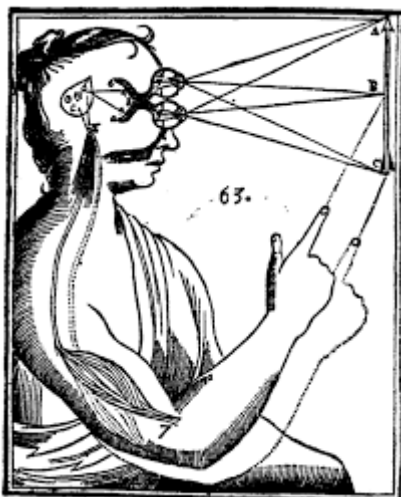
Jesse Jackson, University of Alberta
Assessing the topography of claustracortical projection-cell types

Alan Carleton, University of Geneva
The claustrum-medial prefrontal cortex network controls attentional set-shifting

Christof Koch, Allen Institute for Brain Science
Keynote lecture: Elucidating the function of the claustrum by following the structure of its connectivity - experimental results



Egy kis lírai magyarázat a claustrumról.



A claustrum ábrája a **parancsközpont**? Hasonló fogalmat fogalmazott meg a tizenhetedik századi francia matematikus és filozófus, Rene Descartes. Descartes elképzelte, hogy van egy olyan pont az agyban, ahol minden szenzoros információ keresztezi egymást, és egy örök lélek ül és figyel. Valójában elképzelte, hogy ez a hely a tobozmirigy, mivel kényelmes, központosított elhelyezkedést mutat mindkét agyfélteke között. Ezért a modern elméleteket, amelyek az agy egyik részét, mint a parancsnoki központot vagy lelket hangsúlyozzák, gyakran kartéziánus színházaknak nevezik. Egy olyan kicsi ember metafora, aki az agyban egy színházban ül, és minden tartalmának megjelenítését figyeli, csábító, de logikája kör alakú. Hogyan néz ez a kis ember a kijelzőn? Hol van az agya, és hogyan értelmezi a körülvevő színházat?

Az agynak van kiváltságos parancsnoka? Rene Descartes úgy vélte, hogy az agy és a lélek kölcsönhatásba lépnek a tobozmirigyben.

A **claustrum valószínűleg zenekari karmester**, mint egy parancsnoki központ. Az olyan tudósoknak, mint Crick és Koch, DNS (kettős hélix szerkezetének felfedezője) akik a tudatot tanulmányozzák, meg kell magyarázniuk, miért érzi magát a tudat a tudatot. Például a **kosárlabda** alakját, színét és méretét agy különböző területein dolgozzák fel, annak ellenére, hogy ezek a tulajdonságok egybe vannak építve. Számos népszerű tudatelmélet, például Giulio Tononi **integrált információ elmélete** hangsúlyozza egy olyan agy szükségességét, amely az információkat **sok struktúra vagy modul között integrálja a tudatosság kialakulásához**. Tononi és mások gyakran rámutatnak mind a nagy, mind a rövid hatótávolságú anatómiai kapcsolatok egyidejű fennállására az agykéregben, mint amelyek támogatják az ilyen integrációt. Ebben a nézetben az információ integrációjának felelőssége a kéregben a különböző rostokból álló web elosztatása mellett oszlik meg. A tudat ezen elmélet keretében önszerveződik: nem egy helyből vagy modulból származik, hanem **sokféle agymodul közötti interakciókból áll**. Az a gondolat, miszerint egy olyan struktúra, mint például a claustrum, kiemelkedő szerepet játszik **zenekar karmesterként, szinkronizálva** és integrálva az agyféltekéi közötti tevékenységet, finom kihívást jelent az agy uralkodó képének, amely hangsúlyozza az önszerveződést és az elosztott tevékenységet.

Striatum

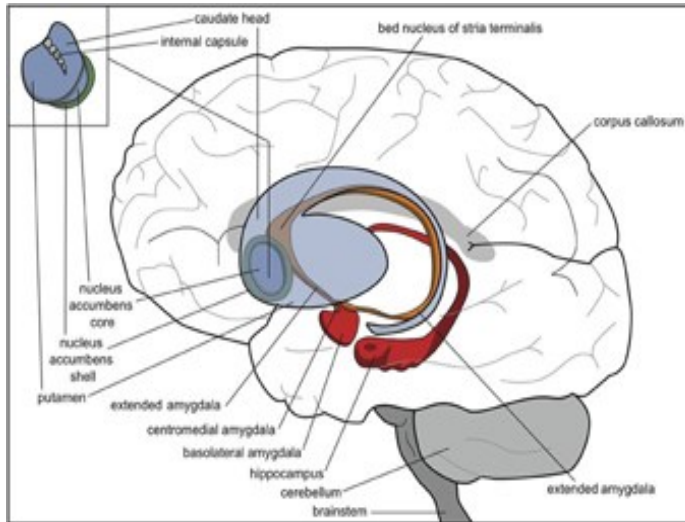
A **caudatum** centrális és dorsolateralis régiója részt vesz a szemmozgás, a gondolkodás és szélesebb értelemben az egzekutív (kivitelezés, végrehajtás) működések szervezésében. A ventralis és ventromedialis magrész a memória, emóciók, a magatartás egyik integrátora (amigdala?). A területnek gazdag kapcsolatai vannak a limbicus asszociációs és praefrontalis szerkezetekkel ezért nevezik asszociációs- és limbicus striatumnak.

A **putamen** bemenete főként a motoros kéregből, részben a somatosensoros és a Br5 areából, származik; elsősorban a vázizmok mozgását szabályozza, kiesése mozgászavart eredményez, ezért a neve motoros striatum. A putamen a globus pallidus mindkét (GPe és GPi) területével, mind a SNr-sal kapcsolatban áll.

A **striatum kör (cortico-striato-thalamo-corticalis kör)** az agykéreg mozgató, érző és asszociációs területeiről szedődik össze; a striatumban (nucl. caudatus és putamen) kapcsolót át a ventralis anterior (VA), ventralis lateralis (VL), a ventralis lateralis oralis (VLo) és mediodorsalis thalamus magokra. A thalamocorticalis projekciók főként a szupplementer motoros kéregben, kisebb számban a praemotoros és primer motoros kéregben végződnek,

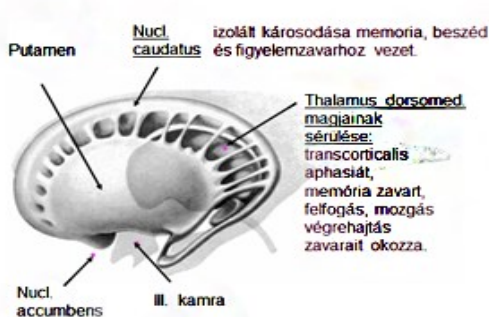
majd a kör cortico-corticalis kapcsolatokkal zár a primer mozgatókéregben. A striatum kör a kognitív szerkezetekkel létesült kapcsolatai révén irányítja a mozgástervezést, valamint az összetett mozgásminták kivitelét. Bonyolult mozgásminták (pl. zene) tanulása során is aktiválható

A striatumot a neocortex idegzi be. A **striatum a motor és a jutalmazási rendszerek eleme;** különböző forrásokból fogad, **excitációk a: glutaminerg és dopaminerg bemeneteket a többi bazális ganglion számára.**



Az agy striatuma (kék), a fornix (narancs), amygdala (vörös), and hippocampus (vörös).

STRIATUM



Közepes méretű, tövises dendritű striatális neuron
220 millió „medium spiny neuron” – projektív, GABA- erg

Konvergencia: Cort.str:5000:1. Str.pall.e: 300:1. Gpe.Gpi:100:1



A „ közepes méretű tuskés neuronok” afferentáció



Glutamin sav (Glu). 20 fehérje alkotó aminosav egyike. Elsősorban a tuskés idegsejtek dendritikus tuskéin végződnek. Ezek glutamaterg, izgalmi striatális neuronok. (serkentő

transmitter). (Szelektív agonisták utánozzák a glutamát hatását: NMDA, non NMDA, kainat, AMPA). **Kation csatornát nyit.** Inaktivációkor a glia visszaveszi a GABA-t. A stresszben, gyulladásban, sejt immunitáskor fokozza hatását. A C3 -ban a memorriát+tanulást fokozza. A dorsalis striatum jelentős glutamáterg bemeneteket érkezik a kéregből, valamint dopaminerg bemeneteket a substantia nigra pars compacta-ból.

A striatumban **GABA-erg interneuronok típusai is léteznek** pld. a kolinerg interneuronok felszabadítják az acetilkolint, amelynek számos fontos hatása van a striatumban. A GABA aminosav, **gátló neurotransmitterként** működik az egész központi idegrendszerben. Korlátozza az idegátvitelt azáltal, hogy megakadályozza a neuronok stimulálását. A GABA gátló neurotransmitternek tekinthető, mivel blokkol vagy gátol bizonyos agyi jeleket és csökkenti az idegrendszer aktivitását. **Szorongást gátló, izom lazító.** Testépítők és atléták is használják a GABA-t, állóképességük növelésére. Tanulmányokkal igazolt, hogy a GABA növeli a vérben a növekedési hormonokat, meggyorsítva ezzel a regenerálódást, az új erőre kapást, és az izmok növekedését.

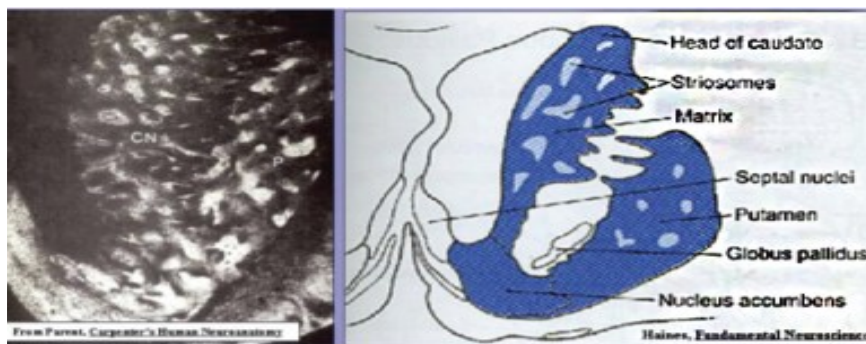
A GABA kölcsönhatásba kerül a receptorokkal a 2-es neuronon, a kölcsönhatás kloridionokat enged, meggátolja az idegi impulzus továbbhaladását. A negatív töltésű részecskéket (NaCl-ből **kloridionokat** „töltik” a neuront. **(Cl⁻ csatorna nyitó)** Válaszul a GABA receptorok kloridioncsatornákat nyitnak meg. A negatív töltésű kloridionok ebből eredő rohama a poszt-szinaptikus (fogadó) neuronba negatívabbá teszi azt a sejtmembrán belsejében, és így kevésbé valószínű, hogy akciós potenciált vált ki.

A striatum összeköttetései: Afferentáció 1:

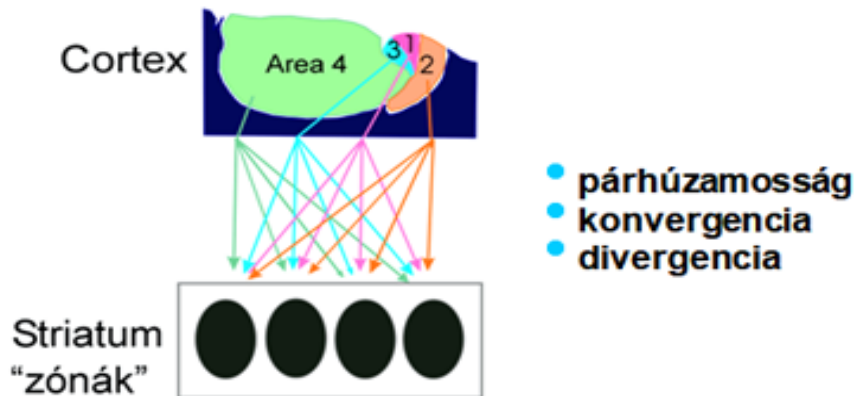
1. a somatosensoros és motoros cortex (Br 4, Br 3, 2, 1) (Tr. cortico-strialis) excitáló: Glutamin
2. Thalamus, (Thalamo-strialis. proj.)
3. SNPcompacta. (Tr.nigro-strialis) excitáló: Dopamin→ VTA, A10 és retrorubralis area A8,(nigr.- tr.proj.)
4. Dorsalis raphe magvak (raphe-str.proj.)
5. Amigdala (amigdalo.str.proj.)

A striatum összeköttetései Efferentacio 2.

1. GPI (Tr.striato-pallidaris) és GPE inhibitoros, GABA
2. SNPr – (Tr.striato-nigralis)
3. SNPc – striosomákból



Cortico-striatalis projectiók.



Striatum kompartmentek- mozaik vagy moduláris szervezettség

- **1. Striosoma (Patches)**
- A str. állományának 10-20 %-a
- Alacsony acetilkolinesteráz aktivitás (AChE)
- Magas dopamin, substansz P (SP) neurotensin(NT), tyrozin hidroláz
- D1 receptor túlsúly
- Ópiát receptorok
- **2. Mátrix**
- Magas acetilkolinesteráz aktivitás (AChE)
- Magas somatostatin aktivitás (SRIF)
- D2 receptor túlsúly

Striatum laesio

**Alacsony spontán aktivitású, eredménye
tónusos mozgások**

- **Akaratlagos mozgások lelassulása, akaratlan tartási és mozgási rendellenességek, rövid izomrándulások- a striatum kis sejtjeinek pusztulása miatti DOPA-erg túlsúly miatt**
- **Chorea (Huntington, minor), Wilson-kór, P-sy. tartós L- DOPA kezelés után stb.**

A striatumnak (putamen + nucleus caudatus) két része van a hátsó striatumra és a ventrális striatumra. A hátsó striatum elsősorban a **motoros funkcióval**, bizonyos végrehajtó funkciókkal (pl. gátló kontroll és impulzivitás), járás kogníciót (a megismerést, az észlelést,

érvelést és emlékezést magában foglaló értelmi folyamat) és az inger-reakciót, stimulust közvetítő tanulást. A ventrális striatum, és különösen a nucleus accumbens elsősorban **a jutalmat, a megismerést, a megerősítést és a motivációs nyugalmat közvetítik**. fMRI bizonyítékai azt sugallják, hogy az ingereket összekötő közös tulajdonság a **jó közérzet**, a jutalom a dopaminhoz kapcsolódó ingerek, amelyre a striatum reagál. A striatum és a prefrontális kéreg közötti kölcsönhatás releváns a viselkedésben, különösen a serdülőkori fejlődésben, a kettős rendszerek modelljének javaslata szerint.

Klinikai jelentőség: Parkinson-kór, addíció, bipoláris zavar, autizmus spektrum zavar (ASD), depressziót és rögeszmés-kényszeres rendellenességeket. A bazális ganglionok szerepe a mozgásszabályozásban. A Parkinson-kór tünetei között szerepel az elindította mozgás nehézsége (akinézis). Ennek oka a striatum és a substantia nigra közti dopaminerg neuronok degenerálódása.

Pallidum (GPe+GPi)

Outputjai a végtagmozgásokkal kapcsolatosak
nagyfokú spontaneitás (közvetlen?) jellemzi
a cél struktúrákban tónusos gátlást eredményez

A globus pallidus **egyetlen strukturaként** jelenik meg, de két funkcionálisan elkülöníthető részre osztható a belső és külső szegmensekre, rövidítve GPi és GPe. Mindkét szegmens elsősorban GABA-erg neuronokat tartalmaz, amelyek ezért gátló hatást gyakorolnak célpontjaikra. A két szegmens különálló idegi körökben vesz részt.

A GPe elsősorban a striatumból érkezik bemenetekbe, és a subthalamus magba termelődik. A nucleus subthalamicusból a globus pallidus internus excitatoros csaknem minden neuronon végződik ismételt érintkezéseket „paralell kontaktus”-okat adva erélyes ingerület átvivő képességet biztosít.

A pallidum efferenciája pallido-thalamicus pályák a GPi-től a VAm: Ventralis anterior medialis, (VLo)-n keresztül a premotoros cortexbe mennek.

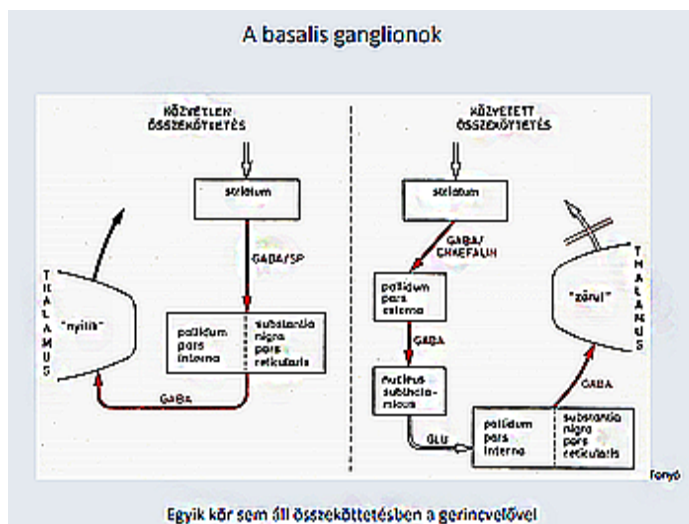
A GPi rostjaitól elkülönítve:

Ansa lenticularis a Gpi külső, lateralis részéről ventromedialisán és rostralisán a capsula interna hátsó szára körül a Forel f. H mezőn lép be

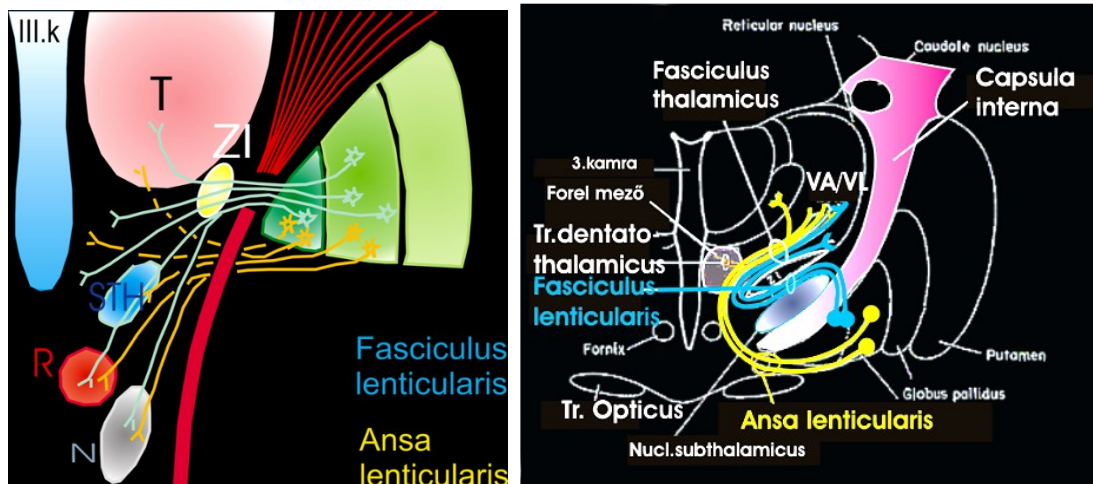
Fasciculus lenticularis a Gpi belső, medialis részéről a capsula internát perforálja a Forel f. H2 mezőn át lép be

Fasciculus thalamicus ansa lenticularis, fasciculus lenticularis és cerebello-thalamicus rostok Forel f. H 1 mező

Elvezető rostjai a nucleus lentiformist alulról körülvevő un. ansa lenticularisban szedődnek össze, majd harántul átfúrják a capsula interna alsó részét és pedunculus felett mediál felé haladva a nucleus subthalamicus (Luys)-bn ill. caudal felé fordulva a substantia nigra-ban és a nucleus ruberben végződnek. A SN dopamin tartalmú neuronjai a striatumba szállnak fel. A thalamus ventralis anterior caudalis (VAc) magon szintén a premotoros cortexbe fut.



A GPi a "közvetlen" és "közvetett" útvonalon veszi a striatum jeleit. A pallidum idegsejtjei disinhibítvív elv szerint működnek (gátlás gátlása?). A striatumból a globus pallidus internus sejtjeibe inhibitoros (gátló), egy-egy neuronon végződik, és azt többször körülveszi. Ezek az idegsejtek folyamatosan nagy sebességgel tüzelnek bemenet hiányában, és a striatumból származó jelek miatt szüneteltek vagy **csökkentik a tüzelés sebességét**. Mivel maguk a pallidus neuronok gátolják a célokat (a striatumból kevés a GABA, Enkephalin és substia P) ezért a pallidumból történő sejtek által túlsok GABA gátolja a **tonikus gátlást a Th. VPLoban (megsemmisítés)** túlsok glutamin kerül a célba történő burstok sebességének fokozásával a PF-DLC be. A GPe is túl sok GABA-t gátol a STH magbe s itt is sok glutamin stimulálja a GPi-t.



Ezek a **GABAerg** idegsejtek a **globus pallidus** externusba és internusba, valamint a substantia nigra pars reticulata-ra terjednek ki. A globus pallidusba a **substantia nigra elsősorban dopaminerg**, bár ugyanitt enkephalin, a dynorfin és a P anyag kifejeződik. A striatum olyan interneuronokat is tartalmaz, amelyek nitrogén-monoxid neuronokba sorolhatók (a nitrogén-oxidot neurotranszmitterként használják mint jelátvivő anyag), tonikusan aktívak kolinerg interneuronok, parvalbumint expresszáló neuronok és kalretinin expresszáló neuronok. Klinikai következményei: akaratlagos mozgások meglassulása, akaratlan tónusbelövellések agonisták és antagonisták kontrakciója, izom relaxálás akadályozott, a mozgások elindítását nem késlelteti

A ventralis pallidum

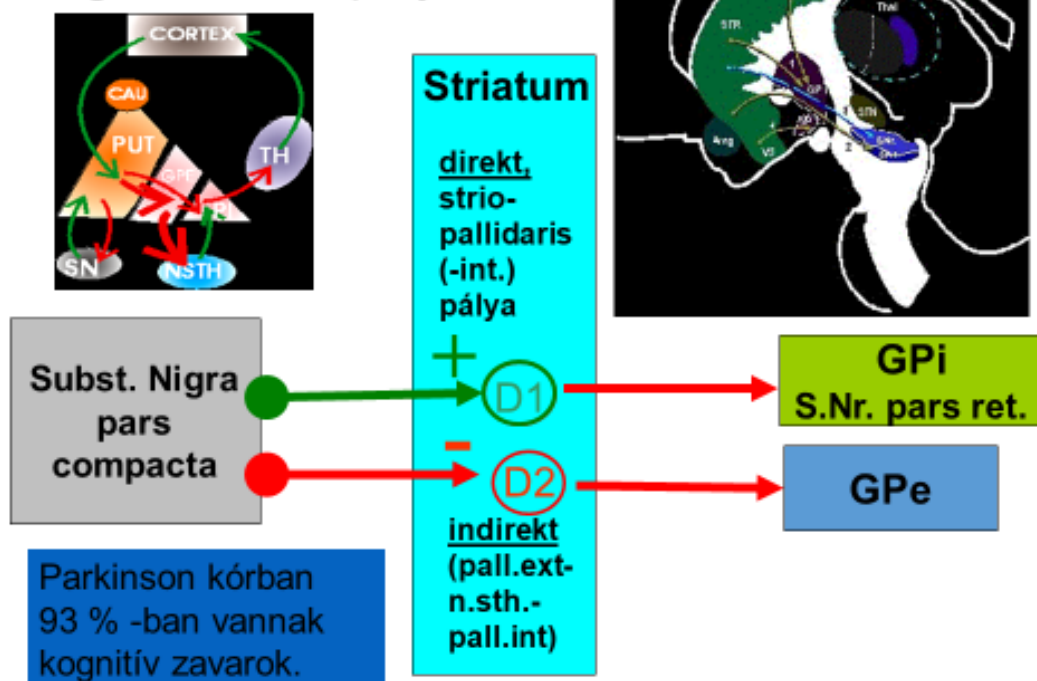
A VP, Thalamus ventralis anterior, ventralis lateralis, Th. medialis posterior, substantia innominata comissura anterior perforatae része, nucleus accumbens, tuberculum olfactorium, VTA, septalis magok.

A ventralis basalis ganglionok: nucleus accumbens, tuberculum olfactorium és nucleus basalis Meynert leírása a limbikus gyűrűben ill. az amygdalában részletezzük.

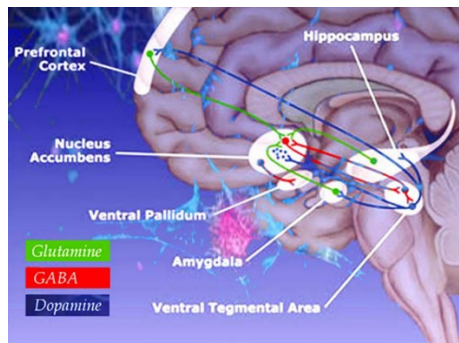
Szerep a motivációban:

Az extracelluláris **dopamint** a bazális ganglionokban a rágcsálók motivációs állapotaihoz kapcsolják. A magas dopamin szint a telített „eufória”-hoz kapcsolódik, közepes szintű a kereséshez és alacsony szint az ellenálláshoz. Az extracelluláris dopamin erősen befolyásolja a limbikus bazális ganglion áramköreit." A személyiség az agyi receptorok ujjlenyomata Gulyás Balázs szerint az **extravertált személyiséget** magas, az introvertáltat alacsony dopamin szint jellemzi a striátumban. A megnövekedett dopamin gátolja a ventralis pallidumot, az endopeduncularis magot és a substantia nigra pars reticulatát, ami a thalamus gátlását eredményezi. Ez a direkt dopamin D1 és közvetett D2 utak modellje magyarázza, hogy az egyes receptorok szelektív agonistái miatt nem jutalmaznak, mivel a dezinhibícióhoz mindkét úton szükséges aktivitás (*PS: inhibitor: a vegyi folyamatok lefolyását gátló anyag*) A thalamus gátolja a prefrontális kéreg és a ventrális striatum aktiválódását, amely szelektív a megnövekedett D1 aktivitáshoz ill. **a jutalomhoz** vezet. A főemlős állatoktól és az emberi elektrofiziológiától származó tanulmányok azt is bizonyítják, hogy más basális ganglionszerkezetek, köztük a globus pallidus internus és a subthalamikus mag is részt vesznek a jutalom feldolgozásában.

A nigrostriatalis pályák



A ventralis pallidum



A ventralis striatum a motoros és limbikus rendszer közti kapcsolat más szóval **a mozgások és az érzelmek közti összeköttetés**. Aff: mezolimbikus dopaminerg area (2 nucl. niger közti terület).

A ventralis pallidum (VP) a magatartás szabályozásának egyik fontos integráló központja. Részt vesz a motivációs és a jutalom szignálok hatásának feldolgozásában, integrálásában, a szorongás szabályozásában, magatartás-szabályozásban, azon belül is a jutalmazásban és a megerősítésben. A **motivációs és jutalmazó folyamatokban** központi szerepet betöltő, a nucleus accumbensből (NAC) a ventralis pallidumba (VP) projiciáló ventralis striatopallidális pálya végződéseiben is. **Jutalmazza a lokomotoros aktivitást**. (PS: Lokomotoros (helyváltoztató) mozgáskészségek: pld járások, futások, irányváltások, megállások, menekülés és üldözés, ugrások és érkezések, kúszások, csúszások, mászások és különböző állatok mozgásai).

A ventralis pallidum (VP) egy basális előagyi struktúra, mely dopaminerg beidegzését a ventralis tegmentális areából kapja. A VP területén **D1 és D2 típusú dopamin receptorok** is megtalálhatóak. A dopamin: agyi hírvivő molekula (neurotranszmitter). Mozgásszabályozó, hiányában Parkinson-kór alakul ki. Az éberségben és aktivitásban is szerepet játszik, és felelős a kellemes élmények jutalmazó hatásáért.

Ventrális pallidumban ha gazdag vazopresszin-receptorokban, az állatok hímei hűségesek és féltékenyek. Nucleus accumbensben ha itt sok az oxitocin-receptor, a nőstények hűségesek és gondoskodó anyák.

Döntéshozatal

Két modellt javasoltak a basális ganglionokhoz, az egyik a ventrális striatumban az, hogy a fellépéseket egy „kritikus” hozza létre és az értéket, és a műveleteket becsüljük meg. A hátsó striatumban viszont „a színész” hajtja végre. Egy másik modell azt javasolja, hogy a bazális ganglionok szelektív mechanizmusként működjenek, ahol a cselekedetek a kéregben generálódnak, és a kontextus alapján (körbefog, körülölel) választják meg a bazális ganglionokat. A CBGTC hurok szintén részt vesz a jutalom diszkontálásában (számítás lényege), a cselekedetek növekedése váratlan vagy a vártnál nagyobb jutalommal. Az egyik áttekintés alátámasztotta azt az elképzelést, miszerint a kéreg a tanulási tevékenységekben vesz részt, függetlenül azok eredményétől, míg a bazális ganglionok részt vettek a megfelelő tevékenységek kiválasztásában az asszociatív jutalom alapú próba és hiba tanulás alapján.

További neurotranszmitterek: A bazális ganglionok számos afferens glutamátergiát tartalmaznak, elsősorban GABAerg efferens rostokkal, moduláló kolinerg útvonalakkal, szignifikáns dopaminnal a ventrális tegmentális területből és a substantia nigra utakban, valamint különféle neuropeptidekkel. A bazális ganglionokban található neuropeptidok közé

tartozik a P anyag, neurokinin A, kolekisztokinin, neurotenzin, neurokinin B, Y neuropeptid, szomatosztatin, dynorfin, enkefalin. A bazális ganglionokban talált egyéb neuromodulátorok közé tartozik a nitrogén-oxid, a szén-monoxid és a feniletil-amin.

Substantia nigra

A substantia nigra része a pars compacta és a pars reticulata. A pars reticulata alkotja az egyik fő gátló kimenet a bazális ganglionokban és segíti a szemek mozgását.

A pars compacta intrinsic mag, relé (jelfogó) információ bemenet és kimenet között a striatumból és striatumba. Pars compactában **termeli a dopamint.** A substantia nigra szolgál számos funkciók, többek között **az akaratlagos mozgást szabályozó, a hangulat, a tanulás** és a kapcsolódó tevékenység az agy jutalmazó áramkör. Mivel a dopamin túl poláros molekula, nem jut át a vér-agy gáton. Ezért prodrugját („előhatóanyag”) a levodopát használják a klinikumban, ami már bejut a központi idegrendszerbe, és ott dekarboxilezéssel képződik belőle dopamin. Mivel a levodopa dekarboxilezése a periférián is végbemegy, ezért a levodopát perifériás eloszlású dekarboxilázgátlókkal kombinálják. Az L-Dopa a szervezetben L-tirozinból képződik. Az átalakulást a tirozin-hidroxiláz enzim katalizálja. Ezzel a lépéssel kezdődik a katekolaminok bioszintézise, vagyis a neurotranszmitter dopamin, noradrenalin, és a hormon adrenalin képződése.

1. Pars compacta (SNc) Dopaminerg sejtcsoport (A9) → Ventralis tegmentalis area (VTA, A10) Retrorubralis area (A8). Az SNr gyakran együtt működik a GPi-vel, és az SNr-GPi komplex gátolja a talamust.

A substantia nigra pars compacta (SNc) a dopamint továbbítja **a striatum (putamen+nucl. caudatus)** egyensúlyának megőrzésében.

2. Pars reticulata Non-Dopaminerg terület. **GABA-erg terület, gátló** → A jóindulatú nigra elhelyezkedése a bazális ganglionokban

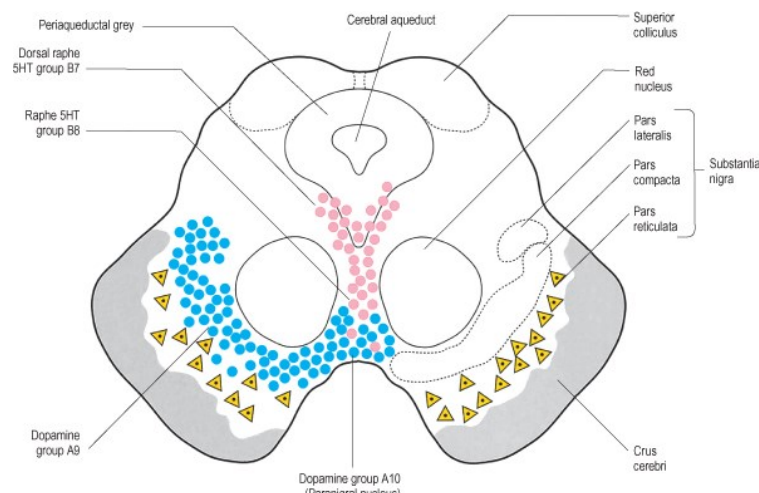
Substantia nigra pars reticularis: **a szemmozgásokkal kapcsolatos**

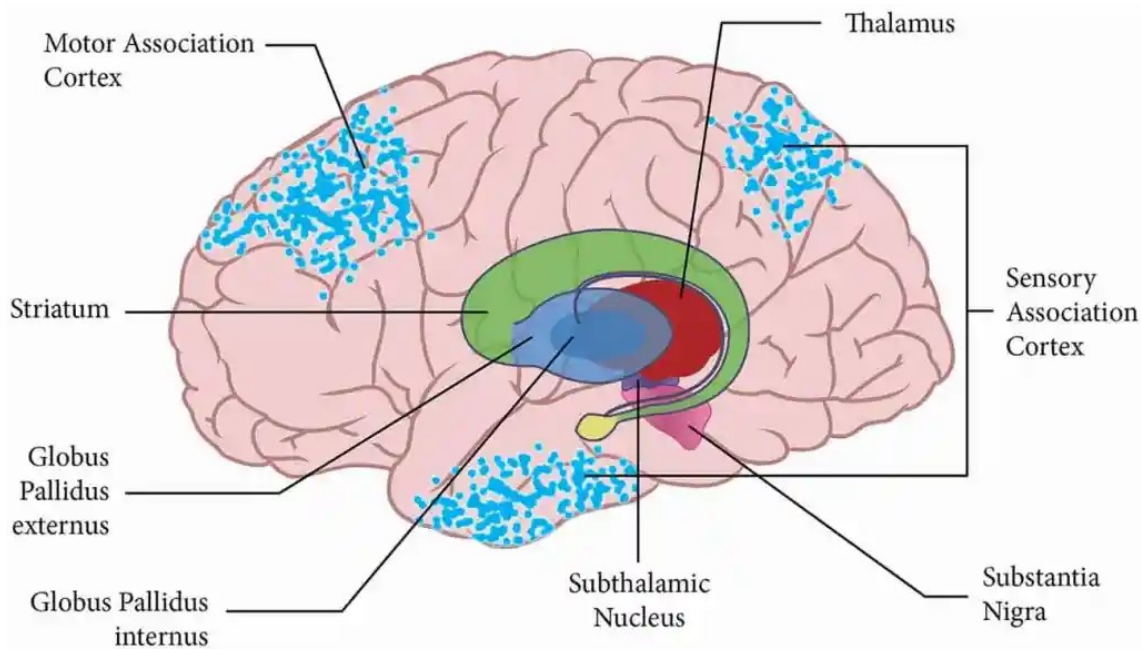
Afferentatio 1. (Tr.Striato-nigr.) STR: inhib. GABA, SP, Dynorphin. 2. NStH: excitatoros, Glu

Efferentatio: 1. Nigro-thalamicus proj: VLMVA magnocell. és Dors. Med. Paralaminar

2. Agytörzs: Collic. Sup & PPN (Pedunculo pontin nucl.)

3. Motoros, Premotoros cortex, frontális tekintő központ. Gátló GABA

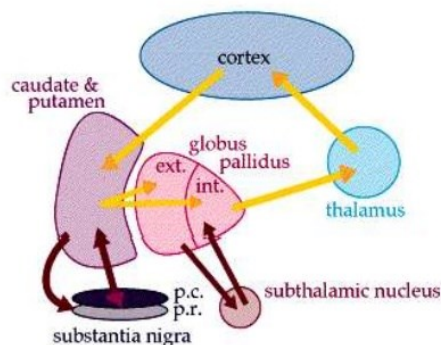




Nucleus subthalamicus (Luys)

Szerepe: az izomaktivitás kontrollja a motorvezérlés úgynevezett "hiperdirekt útvonalát" valósítja meg, növeli az impulzivitást azokban az egyéneknél, akiket két egyformán jutalmazó inger ér. A STN szükséges a **tervezett mozgás eléréséhez, beleértve a mozgást, az egyensúlyt és a motoros koordinációt**. Valóban részt vesz a folyamatban lévő **motoros feladatok leállításában vagy megszakításában**. Ezen túlmenően, az STN gerjesztése általában korrelál a lokomotoros aktivitás jelentős csökkenésével, míg ezzel szemben az STN gátlása fokozta a mozgást. Ellenőrzi az izomreakciókat, és a károsodás hemiballizmust (a kar és a láb heves kilökődését a test egyik oldalán) eredményezheti.

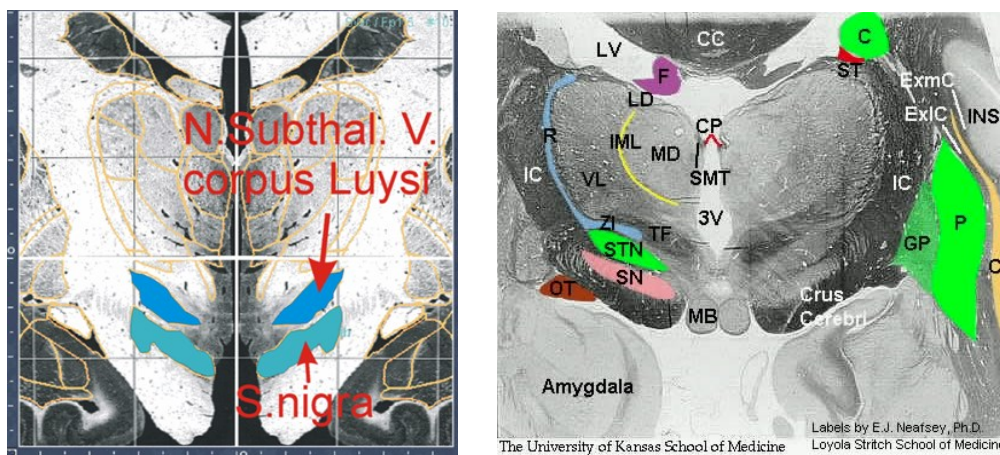
- Organic basis of Parkinson's disease:
 - Degeneration of dopaminergic neurons from the substantia nigra (Nigrostriate fibres)



33

Afferentatio: (Tr.strio-subthal.) GPe Inhibitor: GABA, Br 4, 6, 8 Excitator: Glutámát
 Efferentatio: Subthalamicus str. GPi, SNpr, GPE Excitator: Glutámát.
 Input: csak motoros! Output: csak excitatoros!

A subthalamicus mag a bazális ganglionok diencephalic szürkeállománya és a ganglionok egy része, amely gerjesztő neurotranszmittert, **glutamátot termel**. Aminosav. Izfokozó, umami ízt ad. Neurotransmitter. Az akciós potenciál hatására a vezikulák tartalma az intercelluláris térbe kerül, és aktiválja a posztszinaptikus sejten található glutamát receptorokat (pl. NMDA receptorok Ca^{++} v Na^{+} molekulát bocsátanak ki). **A tanulás folyamatában, a memória kialakulásában** a glutamát nagy szerepét feltételezik. A subthalamicus mag szerepe az SNr-GPi komplex stimulálása, és ez része az indirekt útnak. **A subthalamus mag gátló bemenetet kap a globus pallidus külső részéről, és gerjesztő bemenetet küld a GPi-hez**



Subthalamic magok bemeneti és kimeneti csatlakozása van **a GPe és GPi között**. A nucleus subthalamicus jelentős szerepet játszik az **önkéntes és nem önkéntes mozgásban**. Azt is részt vesz asszociatív tanulás és a limbikus funkciók. Ezek az afferensek GABAergek, gátlják a subthalamus mag neuronjait. Az efferens axonok glutamátergek (gerjesztők).

Három elektrofiziológiai megfigyelés történt patkányokon a subthalamicus tulajdonságokról. Az első megfigyelés az volt, hogy stimuláció hiányában a sejtek többsége spontán módon tüzelt. A második megfigyelés az, hogy ezek a sejtek nagyon magas frekvenciák léptek fel. A harmadik megfigyelés a nemlineáris viselkedésre vonatkozik, amikor a sejtek átmenetileg depolarizálódnak, miután hiperpolarizáltak -65 mV alatt. Ezután képesek feszültségfüggő kalcium- és nátrium áramokra kapcsolni az akciós potenciálok kitörését. Subthalamicus idegsejtjei autonóm pacemaker-képességű. Ezeket a sejteket gyakran **"gyorsan tüzelő szívritmus-szabályozóknak"** nevezik, mivel spontán akciópotenciálokat generálnak a főemlősökön $80-90$ Hz frekvencián. A bazális ganglionokban a subthalamicus mag megvalósítja a **motorvezérlés "hiper direkt útját"**, ellentétben a bazális ganglionokban másutt megvalósított közvetlen és közvetett útvonalakkal. Kimutatták, hogy az STN diszfunkció is növeli az **impulzivitást** az egyénekben, akiknek két ugyanolyan jutalmazó stimulusa van.

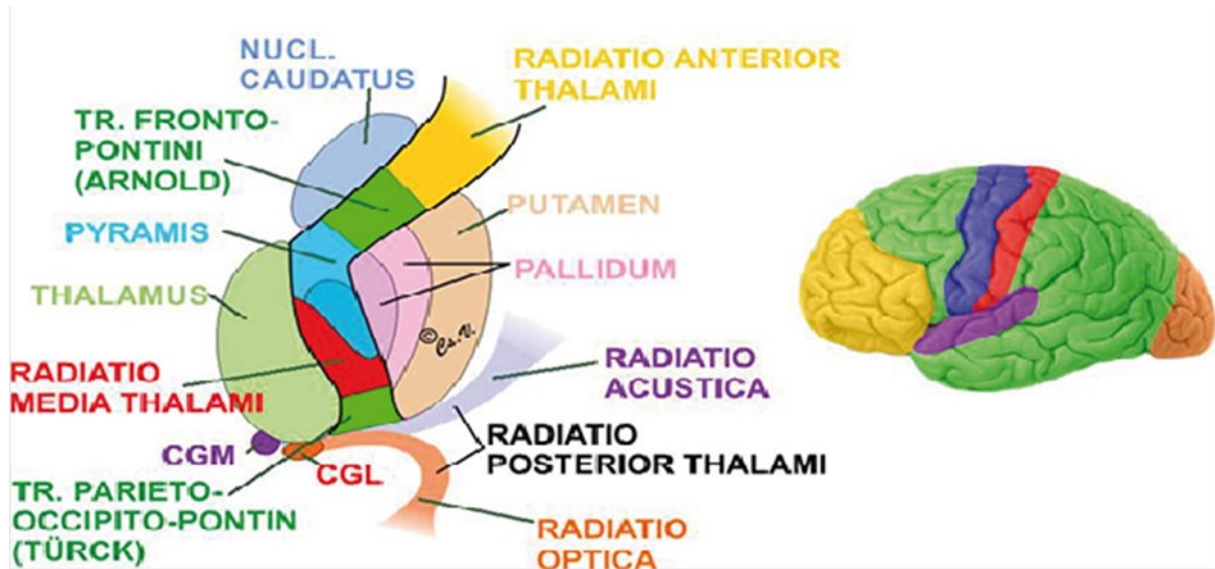
A betegekből és állati modellekből felvett subthalamicus neuronokban az oszcillációs és szinkron aktivitás valószínűleg tipikus kisülési mintázata a dopaminerg sejtek elvesztését jellemzi a nigra pars compacta-ban, amely a Parkinson kór alapját képező fő patológiai betegség.

A nucleus subthalamicus ellenőrizve tartja az izomreakciókat és a lezió **hemiballishoz vezethet (a kar és a láb erőszakos kinyújtásai a test egyik oldalán)**. A subthalamicus mag léziója a széles skálájú akaratlan mozgások, hemiballizmus tünete.

A ventralis basalis ganglionok : nucleus, accumbens, tuberculum olfactorium és nucleus basalis Meynert leírása a limbikus gyűrűben ill. az amygdalában részletezzük.

Capsula interna

A capsula interna fehérállomány, amely az agy egyes agyféltekéinek alsó-medialis részében található. Elválasztja a putamént és pallidumot és a thalamus és a nucleus caudatus között. A capsula interna axonjait tartalmaz, az agykéregbe jutva és onnan érkező



A neuroanatómia szempontjai

A tractus corticospinalis a capsula interna nagy részét képezi, és a primer motoros kéregből továbbítja a motoros információkat az alsó motoros neuronokhoz a gerincvelőbe. A tractus corticospinalis rostok: a corona radiata része a bazális ganglionokat fedi be, a basális ganglionok alatt a crus cerebri át (mesencephalon tegmentuma), a ponsban pedig tractus corticospinalis a gerincvelő motoneurok felé érkezik. A corona radiata rostrendszeré átfurakszik a corpus callosum rostrendszerén.

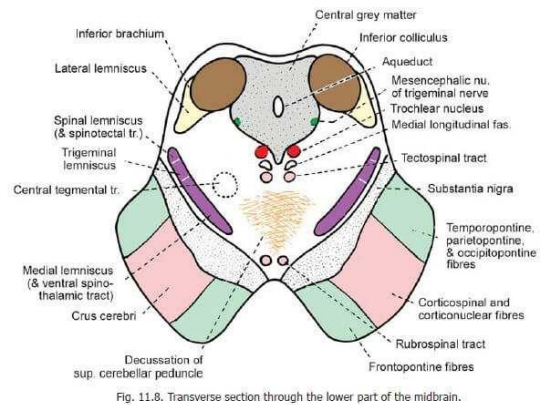
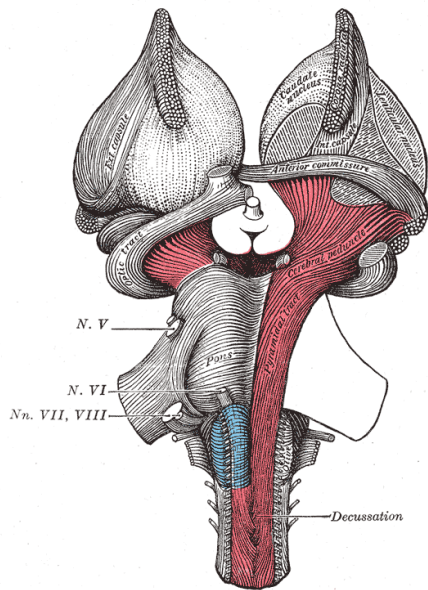
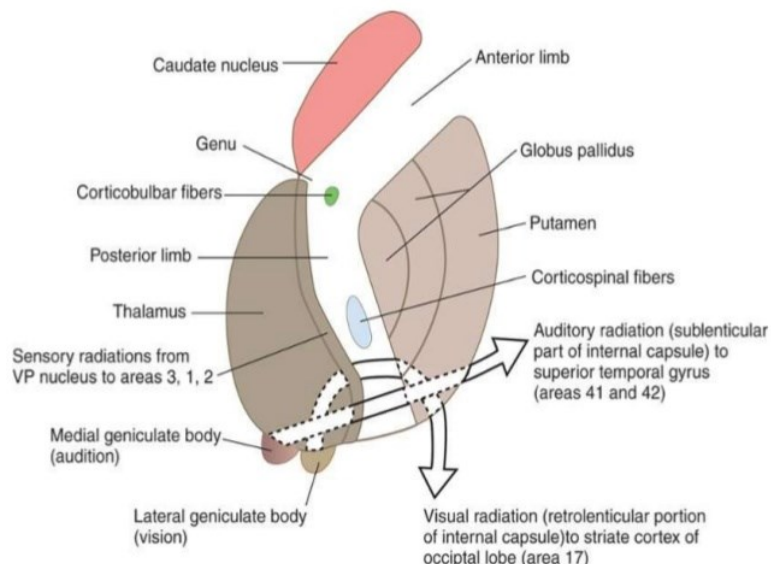


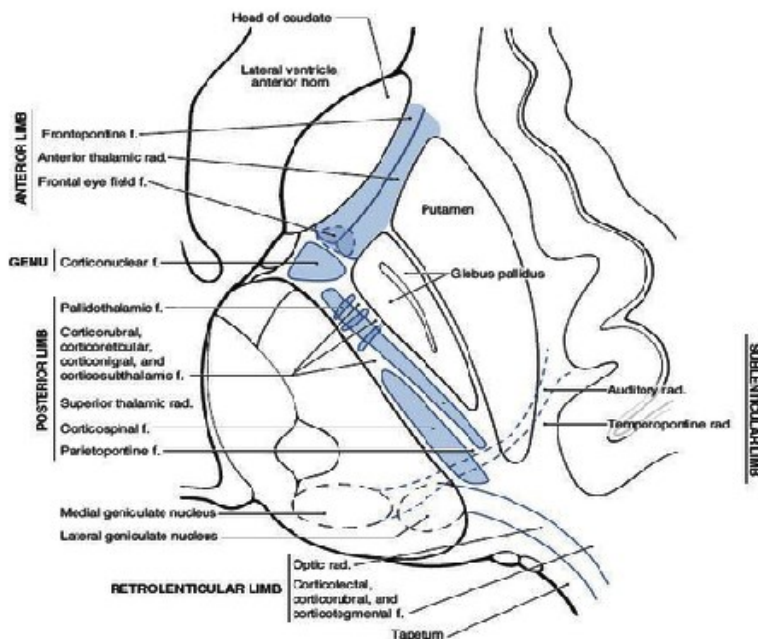
Fig. 11.8. Transverse section through the lower part of the midbrain.

A capsula interna három részből áll, és keresztirányú síkban V alakú. A V alakú kanyarban: az előlő végtag vagy a crus anterior a genu előtt álló rész, a caput nuclei caudati és a putamen és a pallidum között

a hátsó végtag vagy a crus posterior a genu mögött lévő rész, a thalamus és a putamen és a pallidum között

az un. sub v. retro-lenticuláris rész a lenticularis mag alatt a corpus geniculatum lateraleből hozza a radiatio optica (a temporooccipitalis radiatiót vagy tractus geniculocalcarinat). A corpus geniculatum mediális magból a hallás útvonalán az elsődleges hallókéregig, a gyrus temporalis transversus Heschlbe (Brodmann-területek 41 és 42) jut. (A thalamus hátsó részéből (metathalamus) ban és a corpora geniculatumban nem a crus cerebriben hanem a tegmentumban haladnak.



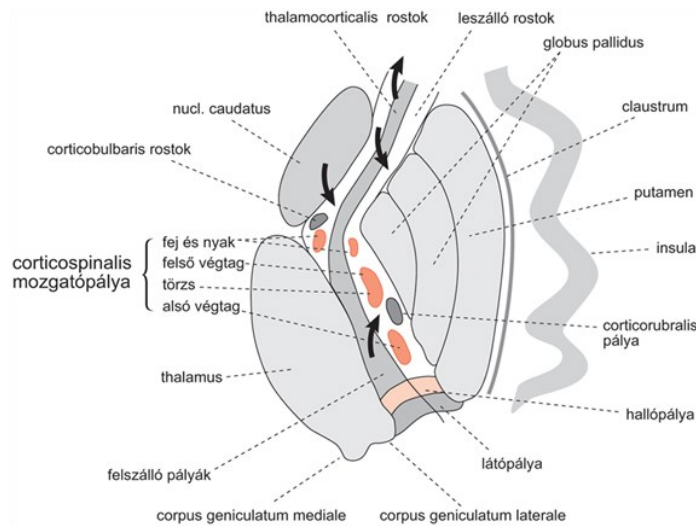


Genu, „V” csúcsa, térde

A corticospinalis pálya a kéregből a corona radiatán keresztül a capsula interna hátsó szárában fut le, a rostok sorrendje előlről hátra: arc–felső végtag–törzs–alsó végtag. A capsula interna térde meghajlása: a tractus corticonucleáris axonjait képezik. Az ebben a régióban található rostokat nevezik tractus geniculatusnak ahonnan az agykéreg motoros részéből az a mesencephalon tegmentumán a pedunculuson és a hídban majd a decussatio pyramidumban az ellenkező oldal agy idegeinek (tractus corticobulbaris) és a gerincvelő motoros magjaiba jutnak. Tartalmazza a corticobulbar traktust, amely a motoros kéregből a felső motoros idegsejteket viszi át a harántcsíkos izmok mozgását a fejben és az arcon.

A leszálló mozgatópálya rostjai a mesencephalonban a pedunculus cerebri középső részén található, a pons basisán több kötegre bomlanak. A pyramison áthaladó rostok 85%-a a nyúltvelő alsó részén kereszteződik, a tr. corticospinalis lateralis a gerincvelő oldalkötegében száll le. A pyramisrostok 15%-a kereszteszetlenül, azonos oldalon az elülső kötegben a fissura mediana anterior kétoldalán mint tr. corticospinalis anterior halad lefelé, és egy része a megfelelő szelvényekben kereszteződik a gerincvelő commissura anteriorjában. A sulcus centralis előtti területek laesiója esetén nemcsak a Br4, hanem a praemotoros és a szupplementer motoros (Br6α és Br6β) régiók is sérülnek, ahonnan a corticoreticularis rostok az agytörzsig szállnak le. Innen indul az izomtónus szabályozásában fontos tr. reticulospinalis, amely a spinalis motoneuronokon végződik

A capsula interna elülső szárában a supplementer és cingularis motoros areából származó rostok haladnak, a praemotoros areából leszálló rostok a hátsó szár elülső részén, míg a primer motoros kéregből a hátsó szár középső harmadán futnak keresztül. Ezért lehetséges, hogy kis kiterjedésű capsularis laesiók eltérő működésű kéregterületeket deafferentálnak, és hogy a capsula hátsó szárában lévő laesiók súlyos, maradandó bénulásokat okoznak (Fries). A neurológiai tünetek javulása a subcorticalis károsodások lokalizációjától függ. A capsula interna laesiók prognózisa rosszabb, mint a corona radiatában lévő azonos nagyságú laesióké. Ha a corticospinalis pálya a pedunculusban és a hídban sérül, a mozgások nem javulnak.

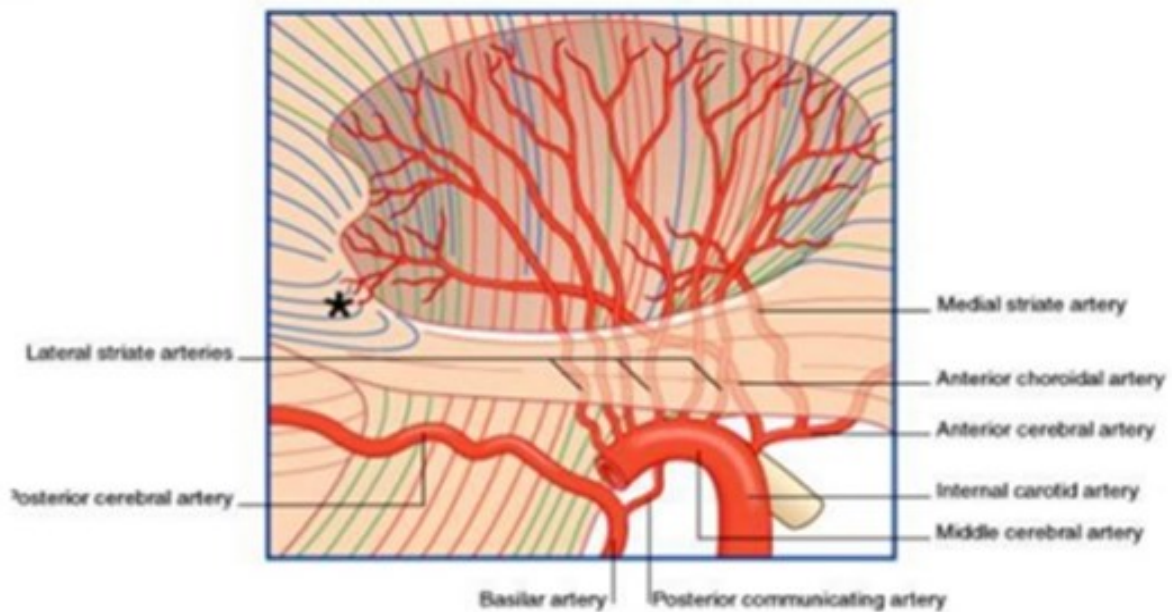


A capsula internán átfutó pályák sematikus rajza

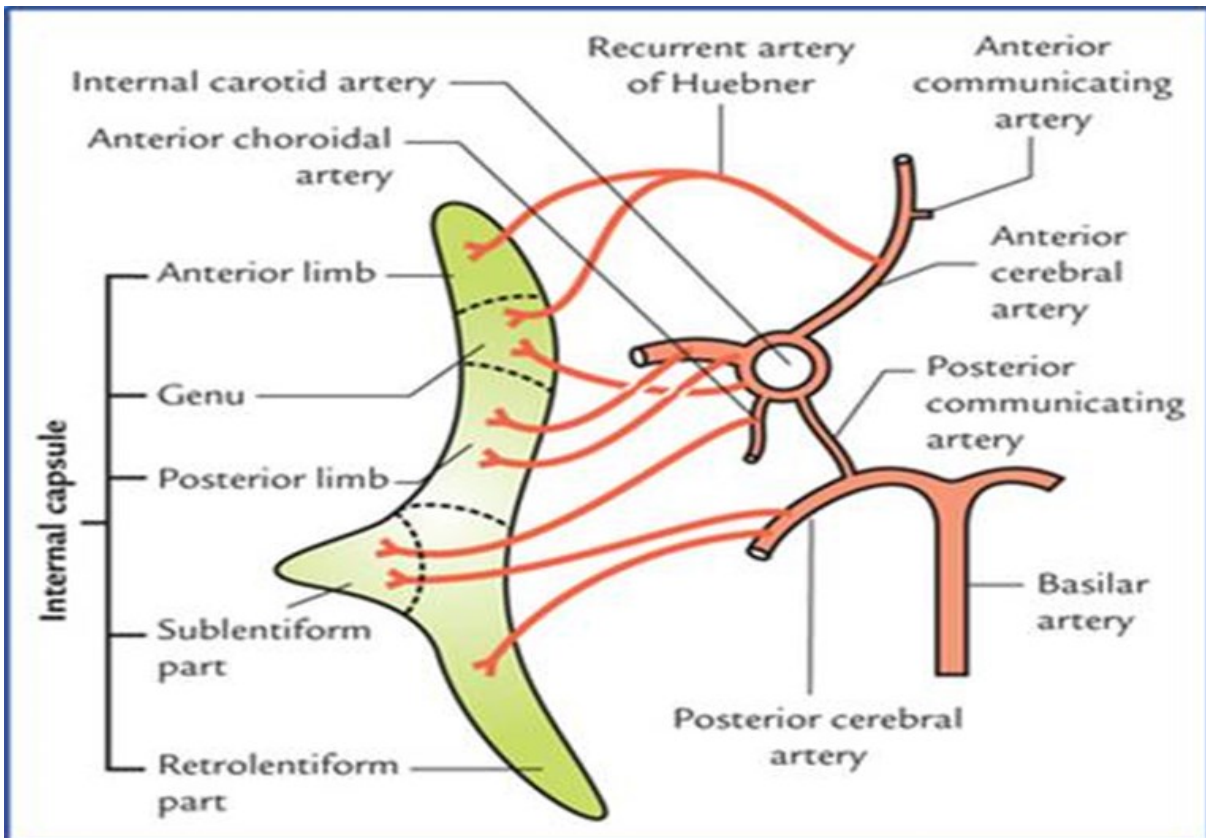
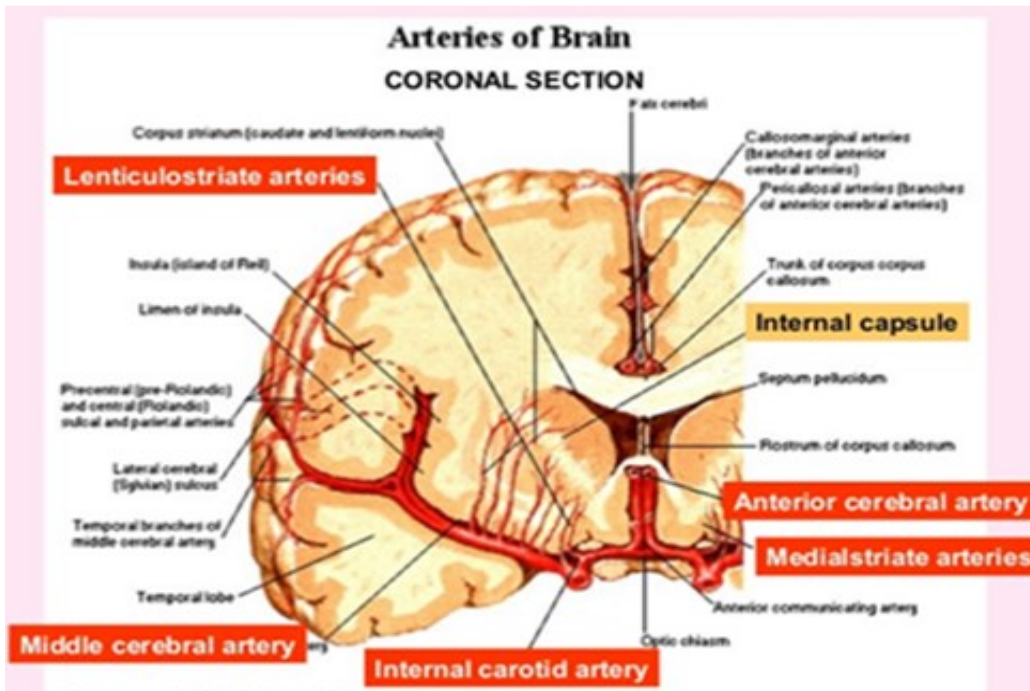
A törzsdúcok és a capsula interna vérellátása

A törzsdúcokat és a capsula internát az arteria cerebri anterior (ACA) mély ágai, az arteria cerebri media (ACM) mély ágai és az arteria choroidea anterior látják el. A striatum-pallidum elüls -ventralis részét az ACA mély ágai táplálják: ezek az artériák a substantia perforata anteriorban hatolnak a mélybe. Legerősebb águk a HEUBNER-féle artéria. Ellátja a septumot, fornixot és a capsula interna ventralis részét is. A striatum és a pallidum többi részének ellátását az arteria choroidea anterior ágai és az ACM mély ágai végzik, amelyek szintén a substantia perforata anteriorban hatolnak be. Az ACM rami laterales striati (régőbbi nevük: arteriae lenticulostriatæ) ágai a capsula interna ellátását adják. A vénás vér a vena basalisba és a vena cerebri internákba majd a vena cerebri magna-ba szedik össze.

Arterial Supply of the Internal capsule



The medial striate branch of the anterior cerebral artery is the recurrent artery of Heubner. Only two of the six lateral striate branches of the middle cerebral artery shown are labeled. The asterisk indicates arterial supply from the anterior choroidal artery to the inferolateral part of the lateral geniculate body .



Összefoglalva: a belső kapszula vérellátása

Elülső szár, (kar): az art. recurrens Heubneri (ACA. ill ACI ága). ACM lenticulostrialis ágai (felső fél) és az első agyi artéria Heubner visszatérő artériája (alsóbb fél)

Genu: az art. lenticulostrinata ágai (az art. cerebri mediából)

Hátsó szár (kar): artéria lenticulostrinata ágai (felső fele) az art. cerebri mediából és az art. chorioidea ant. (alsóbb fél) az ACI-ből. A thalamoperforator artériák, amelyek a basilaris artéria ágai, alkalmanként ellátják a hátsó végtag alsó felét.

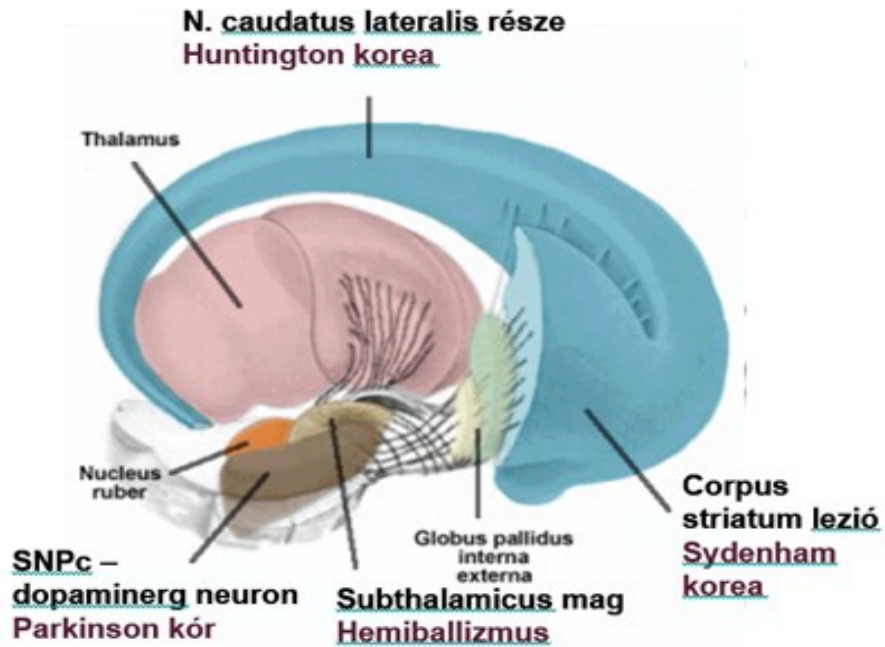
A capsula interna vascularizációja :		
Szárjai (limb)	Részei (Tractusok)	Erei
Elülső szár Caudatus és nucl. lentiformis közt	Fronto thalamicus (ant. magok)*** Tr. frontopontinus Arnold, hídmagok-cerebell. Tr. corticomesencephalicus, (frontalis látótér)	art. recurrens Heubneri (ACA, A1) ACI ágak (ritkábban A2, comm.ant.-ból)
Genu térd V csúcsa	Tr. coricobulbaris, corticonuclearis prefr. cortexből* Tr. corticosp. fej-nyak (cruciatu et directa)-prefr. cortexből	art. lenticulostrinata medialis (M1, ACM)= ACM rami laterales striati
Hátsó szár Thalamus és nucleus lentiformis közt	Tr. pallidothalamicus Tr. corticosp. felső végtag (cruciatu et directa) Tr. corticosp. törzs (cruciatu et directa) Sensoros rostok Br 3,2,1-ből Tr. corticorubralis, reticularis, subthalamicus Tr. corticosp. alsó végtag (cruciatu et directa) Tr. parietopontinus, hídmagok-cerebell. Tr. Temporooccipitopontinus Türk hídmagok-cerebell.	lenticulostrinata medialis (M1, ACM)= ACM rami laterales striati art. chorioidea ant. (ACI) art. thalamoperforata (ACP, esetleg AB)
Retrolenticular Corpus geniculatum mediale Corpus geniculatum laterale	** Radiatio auditorica Radiatio optica, Tr. genicocalcarina	

* A genu corticobulbaris rostjait tartalmazza, amelyek a kéreg és az agytörzs között futnak. A capsula interna hátsó szára cortikospinális szenzoros axonokat (beleértve a lemniscus medialis és az anterolaterális rendszert) és a corticobulbaris szálakat tartalmazza.

** A sublenticuláris rész a temporalis lebennyel összekötő szálakat tartalmazó a halló és látó kisugárzás.

*** A thalamocorticalis sugárzás az a rost, amely a thalamus mediális és elülső magját összekapcsolja a frontális lebenyekkel (ezeket hasítják át egy prefrontalis lobotomia során).

Basalis ganglionok betegségei. Rövid klinikai jelentőségük



A basalis ganglionok betegségei

Huntington korea

- Autosomalis dominanciával öröklődő betegség (4. kromoszóma)
- 40-50 éves korban **koreás hyperkinetikus mozgások**
- Emocionális zavarok
- Groteszk járás, dysarthria, demencia

- Aktivítás csökk: NSTh, striatum, **n. caudatus lateralis része**
- Akt.fokozódás: Thalamocorticalis

Hemiballizmus

- Vascularis károsodás
- Hirtelen kezdőd
- Egők, testfőleg nagy számú, akaratlan folyamatos mozgások
- Aháskor szünetel
- Halálos kimerülést okozhat
- Th: Fenotiazin/stereotaxiás műtét
- Subthalamicus mag leziója okozza**

Parkinson kór

Basalis ggl.-thalamo-corticalis motoros kör- Parkinson kórban

- Hypokinesissel járó körkép.
- A mozgások indítás és megszüntetése károsodik.
- Aktivítás csökkenés: **SNPc- dopaminerg neuronjai**
- Aktivítás fokozódás: NSTh, Gpi

Sydenham korea

- Reumás láz komplikációja
- Végtagok, arc és nyelv akaratlan finom mozgásai, hypotoniával akaratlan mozgások végzésekor felerősödnek.
- 1-4 hónap alatt megszűnik
- Corpus striatum lezió**

Az alábbiakban felsoroljuk azokat a rendellenességeket, amelyek a bazális ganglionokkal kapcsolatosak:

1. Függőség 2. Myoclonus, 3. Athymhorm szindróma: (PAP szindróma), (French: perte d'auto-activation psychique, or "loss of psychic autoactivation"), (az ókori görög θυμός thūmós, "hangulat" vagy "affektus" és a hormé, "impulzus", "hajtóerő" vagy "étvágy"), a pszichés akinesia vagy az auto-aktivációs deficit (AAD) ritka pszichopatológiai és neurológiai szindróma, amelyet *extrém passzivitás, apátia, tompa affektus és az önmotiváció és a tudatos gondolkodás mélyreható általános elvesztése* jellemez. Például egy beteg 45 percet töltött kézzel a fűnyírón, és egyáltalán nem tudta elindítani a fűnyírást. Ez a „kinetikus blokádnak” azonnal eltűnt, amikor fia azt mondta neki, hogy mozogjon. Az ilyen tünetek létezését a betegek bizonyos agyi struktúrái károsodása után az emberek motivációs fizikai modelljének támogatására használták fel, ahol a bazális ganglionok limbikus hurka az irányított cselekvés és gondolkodás kezdeményezője. Először Dominique Laplane francia neurológus írta le 1982-ben *"PAP-szindrómának"* (franciául: *perte d'auto-aktivációs pszichikum, vagy "pszichés autoaktiváció elvesztése"*), a szindrómát feltehetően a bazális ganglionok vagy frontális kéreg, különösen a striatum és a globus pallidus, amelyek felelősek a motivációért és a végrehajtott funkciókért. Előfordul pszichiátriai állapot nélkül is előfordulhat.

Tünetek: Jellemzője az önkéntes mozgás hiánya minden látható motoros hiány nélkül, és a betegek gyakran leírják egy teljes mentális űrt vagy üres helyet. Ezt kíséri csökkent érzelem vagy érzelmi aggodalom (athymhorm), és gyakran kényszer, ismétlődő cselekvés vagy tik. A kívülről érkező stimuláció, például közvetlen parancs után a beteg normálisan tud mozogni, és komplex fizikai és mentális feladatokat képes elvégezni mindaddig, amíg a folytatásra felszólítja őket. A tüneteket meg lehet különböztetni a depressziótól, mert a depresszió szomorúságot vagy negatív gondolatokat igényel, míg az athormonikus betegek azt állítják, hogy teljesen hiányoznak a gondolataik, pozitívak vagy negatívak.

4. Figyelemhiányos hiperaktivitási rendellenesség (ADHD), 5. Pszichés akinezia extrém passzivitás, apátia jellemzi, tompult befolyásolás és önmotiváció és a tudatos gondolkodás mély és általános elvesztése.

6. Blepharospasmus. 7. Fogcsikorgatás, fogszorítás, bruxizmus.

8. Agyi bénulás: a ganglionok károsodása a terhesség második és harmadik trimeszterében

9. Disztónia. a betegek akaratlan izomgörcsöket és izom összehúzódasokat tapasztalnak, amelyek szokatlan csapkodó, csavaró és rángó mozgásokhoz végeznek (túlsok régi DOPA) Fokális disztónia: egy testrészt érintő disztónia. Leggyakrabban (például réz, vas) anyagcserében bekövetkező hiba, illetve agykárosodás (agyi infarktus, vérzés) ill gyógyszer mellékhatás miatt alakul ki. Generalizált disztónia: minden végtagra kiterjedő disztónia. Szegmentális disztónia: szomszédos testrészekre kiterjedő disztónia. Hemidisztónia: egyik testfélre kiterjedő disztónia.

10. Fahr-kór A bazális ganglionokban lerakódó kalcium miatt a mozgás koordináció károsodik.

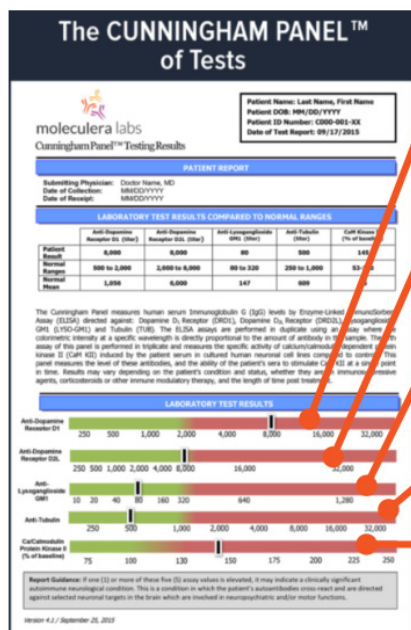
11. Foetalis alkohol syndroma (FAS).

12. Kernicterus: A hiperbilirubinémia, bilirubin indukált agykárosodás. A koponya MRI-n hiperintenzív bazális ganglion elváltozások láthatók T2-súlyozott képeken.

13. Lesch – Nyhan szindróma: akaratlan kar és láb mozgások jelentkeznek (ún. choreiform mozgás). A reflexek fokozottak (hyperreflexia). örökletes, gyógyíthatatlan

14. Kényszerbetegség, angolul obsessive-compulsive disorder (OCD) akik "túl gyakran" mosnak kezet vagy „túl sokat” takarítanak. A betegnek kényszer gondolatai vannak melyek, magas fokú feszültségérzetet provokálnak. A másik jellemző pedig a kényszeresség, a kényszer érzése arra, hogy bizonyos rituálékat, viselkedésformákat, cselekvéseket kell végezni annak érdekében, hogy a feszültség csökkenjen.

15. PANDAS (rendellenesség): (pediatric autoimmune neuropsychiatric disorders associated with streptococcal infections). Streptococcus-infekcióhoz társuló gyermekkori autoimmun neuropszichiátriai zavar, akiknél kényszerneurózis vagy tik figyelhető meg. Hasonló betegség a pediatric acute-onset neuropsychiatric syndrome (PANS): ld Cunningham panell.



1) Anti-Dopamine D1

Often positive with psychiatric symptoms including psychosis⁽¹⁾

2) Anti-Dopamine D2L

Often positive with movement disorders and impulsivity⁽¹⁾

3) Anti-Lysoganglioside GM1

Often positive with neuropathic symptoms including tics⁽¹⁾

4) Anti-Tubulin

Often positive with cognitive complaints, OCD and brain fog⁽¹⁾

5) CaM KII Activity

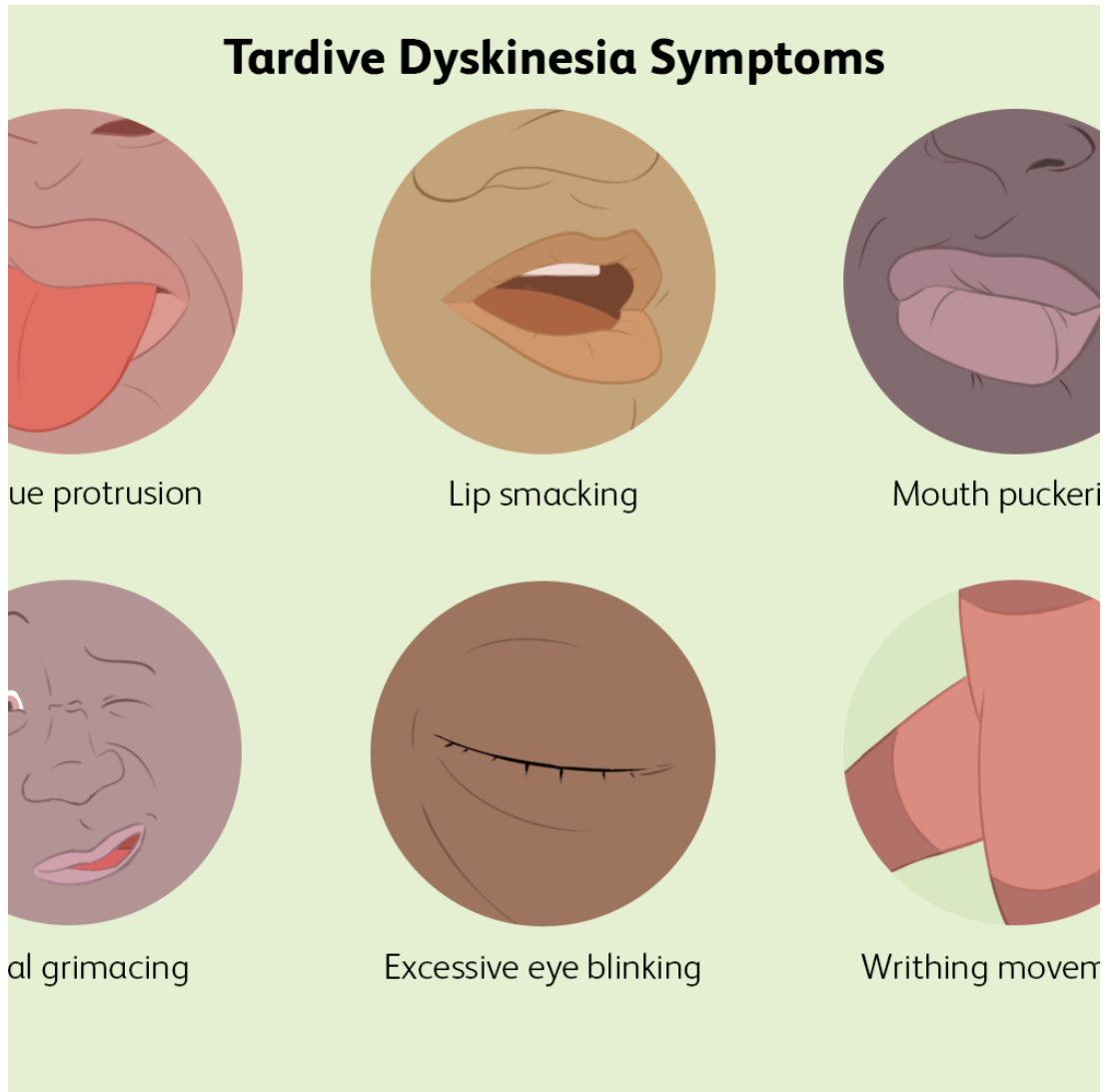
Often positive with involuntary movements and any symptom of adrenergic activation⁽¹⁾

16. Spastikus dysphonia: az artikuláció hangzó részének sérülése. A hang rekedt, nyers, fátyolos, néha préselő. A hang szabályozhatósága csökkent: a hangszín, a hangmagasság és a hangerő kevésbé változtatható. A beszéd kellemetlen, a torokban szárazság érződik; az érintett kényszeresen krákol, és köszörüli a torkát. gyógyszer-okozta másodlagos parkinsonizmus

17. Tardív dyskinesia: Gyógyszer-okozta másodlagos parkinsonizmus. Betegség tünetei: a. Tardív diszkinézia: Akaratlan ismétlődő, céltalan mozgásformák: nyelvöltögetés, grimaszolás, kézlendítés, szájsücsörítés, szemhéj gyors becsukása, hunyorgás. b. Tardív disztónia: tartós, akaratlan, kóros testtartás c. Tardív akathizia: belső feszültség, nyugtalanság vagy kényszer a végtagok mozgására. Szélsőséges esetben nem tud nyugodtan megülni a beteg. d. Másodlagos parkinsonizmus tünetei (pl. meglassultság, izommerevség, esetlegesen nyugalmi remegés) is megfigyelhetők. Tardív disztóniát, diszkinéziát vagy másodlagos Parkinsonizmust kiváltó főbb gyógyszer típusok.

Antipszichotikumok: Főleg a régebbi típusú (pl. haloperidol, tiapridum), de néhány újabb típusú (pl. risperidon, olanzapine) Krónikus antipszichotikus kezelés okozott: gyógyszerek (dopaminantagonisták, tranquillansok, antiemeticumok) által kiváltott kényszermozgások, leggyakrabban neurolepticummal tartósan kezelt pszichiátriai betegeken és thiethylperazin injekció vagy kúp adása után észlelik pszichózis (zavart tudatállapot) kezelésére alkalmazott gyógyszerek. Egyes migrén elleni gyógyszerek (pl. flunarizin). Egyes hányinger elleni gyógyszerek (pl. metoclopramid, thiethylperazinum) Egyes, főleg régebbi típusú hangulatjavító gyógyszerek (pl. paroxetin)

Kezelés: Legfontosabb a megelőzés. Lehető legkisebb mennyiségben és a lehető legrövidebb ideig kell alkalmazni a tardív diszkinéziát nagy valószínűséggel kiváltó gyógyszereket. Ha már kialakult a tardív diszkinézia, a régebbi típusú antipszichotikumok alkalmazását le kell állítani és olyan újabb típusúra kell cserélni, ami nem okoz tardív tüneteket. Kolinerg gyógyszerek tüneti kezelésre alkalmazhatók, azonban gyakran okoznak mellékhatást: vizeletrekedést, homályos látást, szájszárazságot, gondolkodási problémákat. Izomlazító gyógyszerek, nyugtatók hatása általában kis fokú. Dopamin agonisták, levodopa alkalmazhatók másodlagos Parkinsonizmus esetén. Tetrabenazin, egy Magyarországon nem forgalmazott gyógyszer, ami bizonyos esetekben képes a tardív tüneteket javítani. Mély agyi stimuláció kísérleti stádiumban levő módszer a tardív diszkinézia javítására.



18. Tourette-féle rendellenesség: a tikket ismétlődő, akaratlan mozgások vagy ismételt (trágár) beszéd roham (coprolalia). Az egyszerű formák többnyire csak egy testrészre szorítkoznak, illetve rövid hangok adásával járnak, és gyakran ismétlődnek. Ilyen például a pislogás vagy a szipogás. Az arcizmokat érintő kényszermozgások, melyek pislogásban, fintorgásban, hunyorgásban, a szemhéj, a szemöldök, vagy a száj megrándulásában illetve a fej rángásában nyilvánulnak meg. Emellett a vállrángás és a végtagok hajlító mozgása is gyakran jelentkezik. Súlyosabb esetekben az egész test hajlítgatása, vagy tömeges hiperkinézisek (mozgásviharok) is jelentkezhet. Néhány ritka, de nagyon súlyos esetben önmagában is kárt tehet a beteg: száját, arcát ütögetheti, vagy fejét kemény tárgyakra veregetheti. Spontán is súlyosbodhatnak, vagy javulhatnak, de feszültség, szorongás, stressz, vagy akár a hirtelen öröm is kiválthatja a súlyosbodást. Néha hetekre vagy hónapokra is elcsendesülnek, majd ismét visszatérhetnek a tünetek. A kényszercselekvések jellemzően rendrakással, mások irányításának kényszerével függenek össze, de előfordul, hogy tiltott dolgokra, például vészjelzők megnyomására, tárgyak széttrésztésére, gyorsajtásra érez a beteg csillapíthatatlan kedvet. Tipikus jelenség a "tökéletességre törekvés" is.



19. Huntington-kór, amely elsősorban a striatum, dystonia és ritkábban hemiballismus károsodását foglalja magában.

a. A betegségre utaló korai jelek: Ezeket a tüneteket általában a család hamarabb érzékeli, mint maga a beteg. A személyiség megváltozása, ingerlékenység, agresszivitás vagy depresszió, érdeklődés elvesztése. A kognitív képességek romlása: nehézség a döntéshozatalban, új információk megtanulásában, kérdések megválaszolásában, fontos információkra való emlékezésben.

Egyensúlyozási problémák. Akaratlan arcmozgások, grimaszolás.

b. A későbbi tünetek: Akaratlan rángatózás, izommozgás a test egész területén. Komoly koordinációs és egyensúlyproblémák. Kapkodó, gyors szemmozgás. Hezitáló, vagy artikulálatlan beszéd, dűnnyögés. Nyelési nehézségek. Demencia. Fiataloknál a Parkinson-kórra jellemző tünetek is jelentkezhetnek, leginkább ájulások, lassú mozgás, és izomremegés formájában

Amennyiben az egyik szülő beteg volt, az utód 50 százalékos eséllyel örökli a kórt. Mivel az első tünetek csak 40 éves kor után jelentkeznek, sokan csak akkor tudják meg, hogy betegek, mikor már továbbörökítették a betegséget. Nemrégiben felfedezték, hogy a Huntington-kórban szenvedők esetében egy protein gátolja a koleszterinnek az agyban való áramlását, márpedig fontos az egészséges agysejtek szempontjából, hogy a koleszterin a megfelelő helyen, a megfelelő mennyiségben legyen.

Gyógyszeres terápia. A tetrabenazine (Xenazine) az első olyan gyógyszer hatóanyag, melyet hivatalosan is elfogadtak a betegség kezelésére. Ez segít csökkenteni az akaratlan mozgásokat, azáltal, hogy növeli az agy dopamintermelését. A clonazepam tartalmú gyógyszerek és egyes antidepresszánsok, mint a clozapine, segítenek a mozgás, hallucinációk és érzelmi kitörések kontrollálásában. Számos gyógyszer, melyek fluoxetint vagy sertralint tartalmaznak, segítenek a depressziós tünetek ellen, míg a lítium tartalmúak az érzelmi kitörések és a hangulatváltozások féken tartásában segítenek. Fizikoterápia. Beszédterápia.

20. Reumás vitustánc (Sydenham chorea, chorea, vagy „Szent Vitus tánc”) korea minor- éles és ellenőrizetlen görcsös akaratlan mozgások, izomgyengeség és érzelmi zavarok (érzelmi labilitás). A Chorea egyetlen tünetként alakulhat ki ("tisztá" korea) vagy a reumás láz egyéb megnyilvánulásaival együtt. Lányoknál gyakori. A striatum (caudate és putamen) károsodik.

Érzelmi labilitás: A gyermek szeszélyes, ingerlékeny, féktelen, nem akar tanulni. Túlzott izgalom, alvás és memóriazavar is lehetséges. Az érzelmi változások a rosszindulatú viselkedés, beleértve a sírás és az izgalom kitörését jelentik. Ritka esetekben öszichózis is kialakulhat.

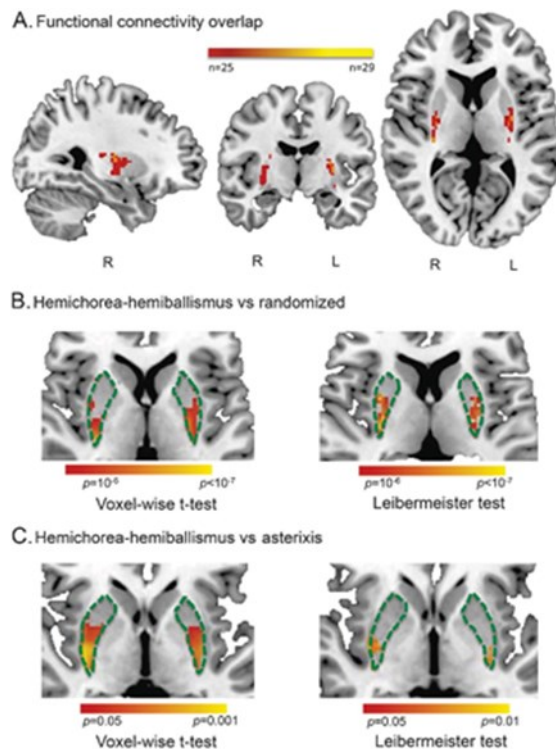
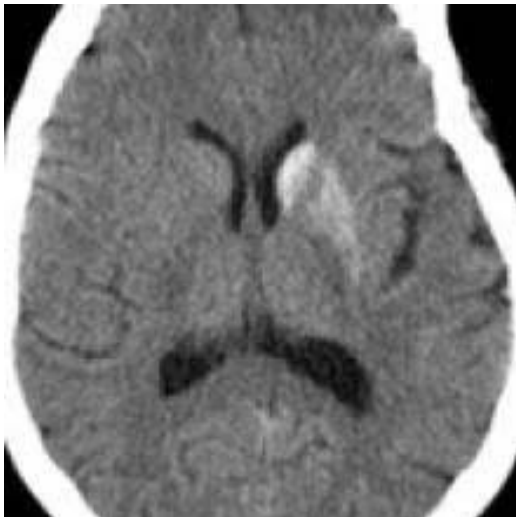
Az elégtelen koordináció a mozgás és a hyperkinesis megnyilvánulhatnak „ügyetlen”, később lesz görcsös céltalan koordinálatlan mozgás. Az összes izomcsoport befolyásolható, de a karok, a lábak és az arc excentrikus mozgása a leginkább észrevehető. Az arcizmok mozgása tartalmazhat grimaszolást, vigyorgást, homlokát. A beszéd hirtelen romlik. A koreiform mozgások általában kétoldalúak, de lehetnek egyoldalúak (hemichorea). Alvás során a koreiform mozgások eltűnnek Izomnyomásésés (kombinálva hyperkinesissel). Az autonóm idegrendszeri rendellenességek.

A reumás korea, mint a reumás láz egyik kritériuma, számos jellemzővel rendelkezik: a streptococcus fertőzés utáni hosszabb látens periódus, 1-7 hónap, ami polyarthrititis és a Sydenham koreája gyakorlatilag nem található együtt; A streptococcus antitestek titerei, a gyulladás laboratóriumi jelei, a koreiform mozgások előfordulásának idején alábbhagytak.

A reumás láz egyéb szervi tünetei (pl. szívgyulladás, ízületi gyulladás, reumás csomók). A szívgyulladás (carditis), az ízületi gyulladás (arthritis) és a vitustánc egyaránt a reumás láz Jones-féle fő kritériumai közé tartozik.

Egyrészt meg kell szüntetni a streptococcus fertőzést, melyre a penicillin kezelés alkalmas.[11] A vitustánc tüneti kezelésére alkalmazhatóak a dopamin hatását ellensúlyozó szerek (dopamin antagonisták), például a haloperidol. Ugyancsak hatásosak lehetnek a dopamin hatásait gátló neurotranszmitter, a GABA hatásait erősítő szerek, pl. a benzodiazepinek. A kóros immunválaszt csökkentő kezelések is segíthetnek, így az általános immunszuppresszív hatással bíró glükokortikoid szteroidok is csökkenthetik a tüneteket. A kóros autoantitestek eltávolítása a vérből plazmaferezis segítségével szintén hatékony lehet, akárcsak az intravénás immunglobulin (IVIG) adása, mely feltehetően semlegesíti a betegben keringő antineurális antitesteket.

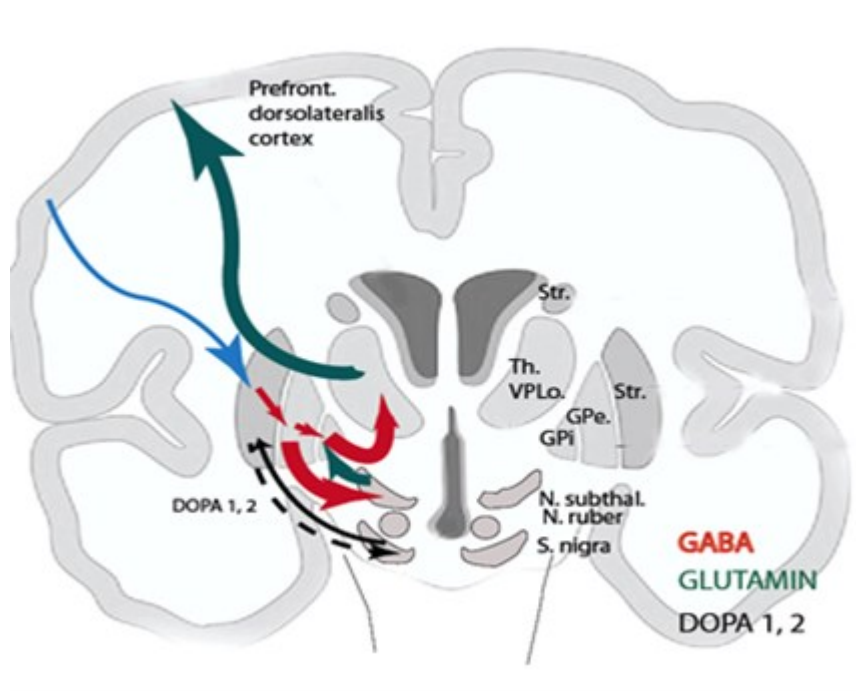
21. Hemiballizmus. A hemiballizmust általában infarktus okozza, az ellenoldali subthalamikus magban vagy annak környékén. Intenzív akaratlan végtagmozgások jellemeznek, *a test egyik oldalán, jelentős izomereje és karmozgásai csökkennek.* A ballizmus a test mindkét oldalát érinti, és sokkal ritkább. Alvás közben a tünetek csökkenhetnek. A hemiballizmus abban különbözik a koreától, hogy a mozgások a proximális végtagokban, míg a koreában a végtagmozgások a disztális végtagokban vannak. A koreánál a mozdulatok tánc szerűek, egyik régióból a másikba áramlanak. 6-8 hétig tart. Ha súlyos, akkor 1-2 hónapig kezelhető antipszichotikummal, vagy ha az antipszichotikumok hatástalanok, mély agyi stimulációval javítható.



„Brain fog”



Parkinson-kór biokémiája



A substantia nigra pars compactájában lecsökken a DOPAMIN termelődés.

A striatum direkt pályáiban a GABA-erg aktivitás csökken a GPe-ben és a GPi-ben.

A GPe gátlás gátlása miatt a GPi-ből erős GABA-erg aktivitása jut a subthalamicus magba.

A nucl. subthalamicusból a GLUTAMIN excitatorosan visszacsatolódik a GPi be.

GPi erős GABA-erg aktivitása fokozódik a thalamus VPLo-ba.

Thalamus VPLo (exc, GLU) túlműködése a PF-DLC izgalma tremort, a rigiditást és a bradykinéziát eredményez.

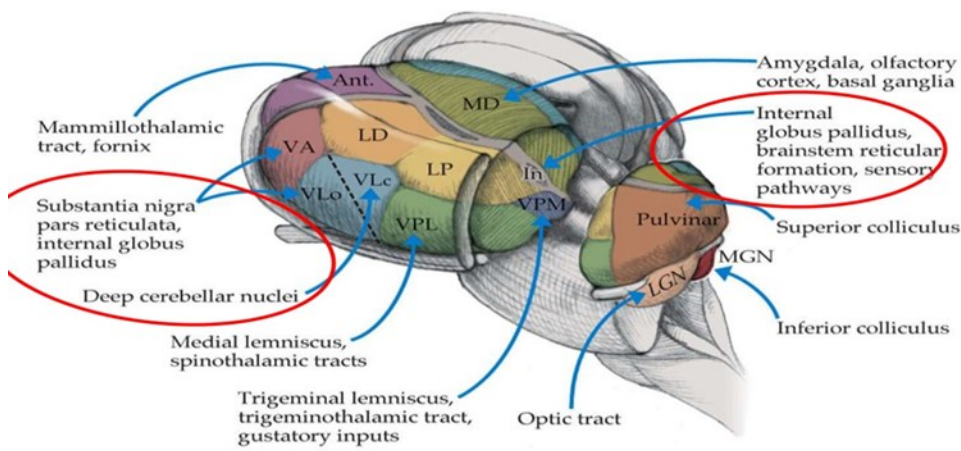
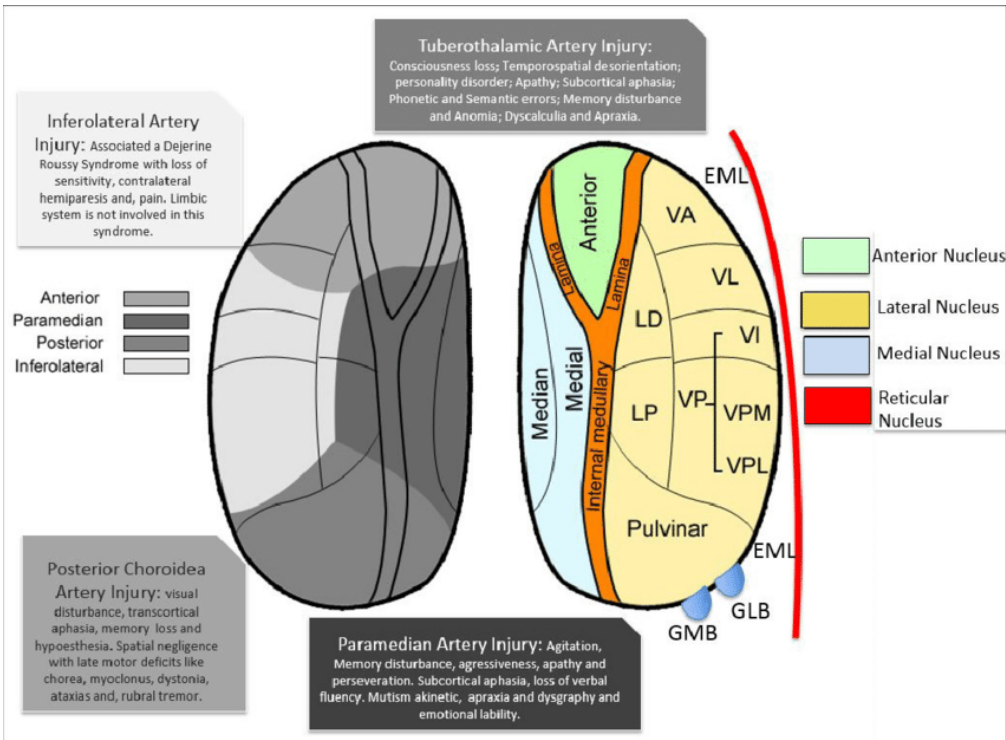
Parkinson kórbán a dopamint termelő sejtek degenerálódnak okozza a substantia nigraiban. A közvetlen út a GPi / SNr gátlásán keresztül a **GABA thalamus túlgátlását** jelenti. A GPi és a nucl. subthalamicus hyperaktivitása gátolja a motoros thalamust. A motoros cortex GLUTAMIN okozta izgalma a végtagokban három fő tünetet okoz: a tremot, a rigiditást és a bradykinéziát. Egyéb tünet a kenőcsös arc (seborrhoea), csökkent arcizmimika (hypomimia). Későbbi stádiumban tartási instabilitás, vérnyomásesés is előfordulhat. A beteg számára a mozgások elkezdése, a felállás, elindulás a legnehezebb. A betegség gyakran jár depresszióval és a gondolkodás lelassulásával. Gyógyszeres kezelését részletesen Szirmai Imre Neurológiájában olvasható. A műtéti kezelés a mély agyi stimuláció, mely elektromos stimulációt hoz létre a célzott agyterületeken. Használják már a Parkinson-kór, a disztónia, és a Tourette-szindróma kezelésében. A lehetséges stereotaxiás célpontok: thalamus VPLo (Vim), pallidum, subthalamicus mag és kombinációi. (ld. Valálik munkáit)

A basalis ganglionok táblázata

Basalis ganglionok	
A basalis ganglionok anatómiája:	Tulajdonságai
Reverberáló körök:	A sejtegyüttes önmegerősítő rendszer (tanulás!), egy limbikus, két asszociatív (prefrontalis), egy oculomotoros és egy motoros útvonalon.
Clastrum	Összekapcsolt struktúrája inputokat (pl. a színt, hangot és tapintást). Egyetlen élménybe integrált információként dolgoz fel, a karmester.
Striatum, putamen+caudatum	Jutalmat, a megismerést, nyugalmat közvetítik a jó közérzetet a striatumból. Szünetelteti vagy csökkenti a tüzelés sebességét. Dopamin, GABA, Glutamin
Pallidum	Tonikus gátlást fejt ki. Csökkentése (megsemmisítés). A célba történő burstok sebességének fokozásával lehetséges. GABA, Glutamin
Ventralis pallidum (VTA, accumbens, Medium spiny neurons (MSNs))	Dopamint D1, D2-t produkál. Az extravertált személyiséget, „eufóriát” okoz. Jutalmazza a motivációt és a lokomotoros aktivitást.
Substantia nigra	Pars compacta: Relé (jelfogó)- információ áramlás bemenet és kimenet között a striatumból és a striatumba. A dopamint termeli. Az akaratlagos mozgást a hangulatot, a tanulást szabályozza. Substantia nigra pars reticulata: a szemmozgások szabályozásában vesz részt.
Subthalamicus mag (Luys)	Glutamátot termel. Önkéntes és nem önkéntes mozgásban" gyorsan tüzelő pacemaker" illetve

	a „motorvezérlés hiper direkt útját”, impulzivitást indítja.
Nucleus accumbens	Dopamin termelő sejtjei a vágyért vagy a jutalom iránti vágyért, örömért, eufóriáért és eksztázisért felelősek. A motiváció, az ellenállás, a jutalom (azaz ösztönző öröm és a pozitív megerősítés) kognitív feldolgozásában és a megerősítő tanulásban (pl. Pavlovi-instrumentális transzferrel) játszik szerepet. A függőségben óriási a szerepe. A lassú hullámú alvás indukciójában hat. A „reward” központ szex, evés, drog, játék stb. kapcsán nagyobb, de késleltetett jutalmat okoz.
Tuberculum olfactorium, (OT, szaglógumó)	Multiszenzoros feldolgozási központ. Jutalomgerjesztő rendszer az érzékek közötti információk egyesítésében, mint a szaglás, a társadalmi reakcióképesség, a mozgásszervi viselkedés bekapcsolásakor a hím patkányok közöszülnek. Főleg a szaglások érzékelésakor játszhat a látáskor. A szagok befolyásolják a hallás szenzoros integrációját. A szaglókéreg működésének csökkenése a szagmemória csökkenését, a szagküszöb érzékenységét. Befolyásolja a szagok azonosítását.
Nucleus basalis Meynert, nucleus basalis magnocellularis, nbM	Negatív (riasztó) stimulusokkal a tartós figyelmet segít, hogy a magasabb vizuálitáskor jobban odafigyeljenek.

DIENCEPHALON

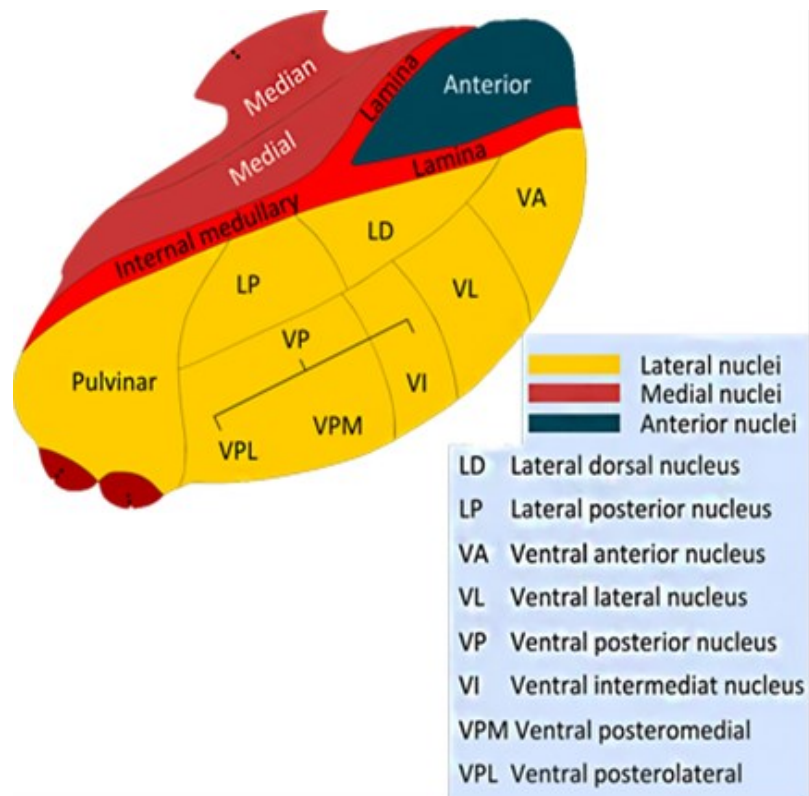
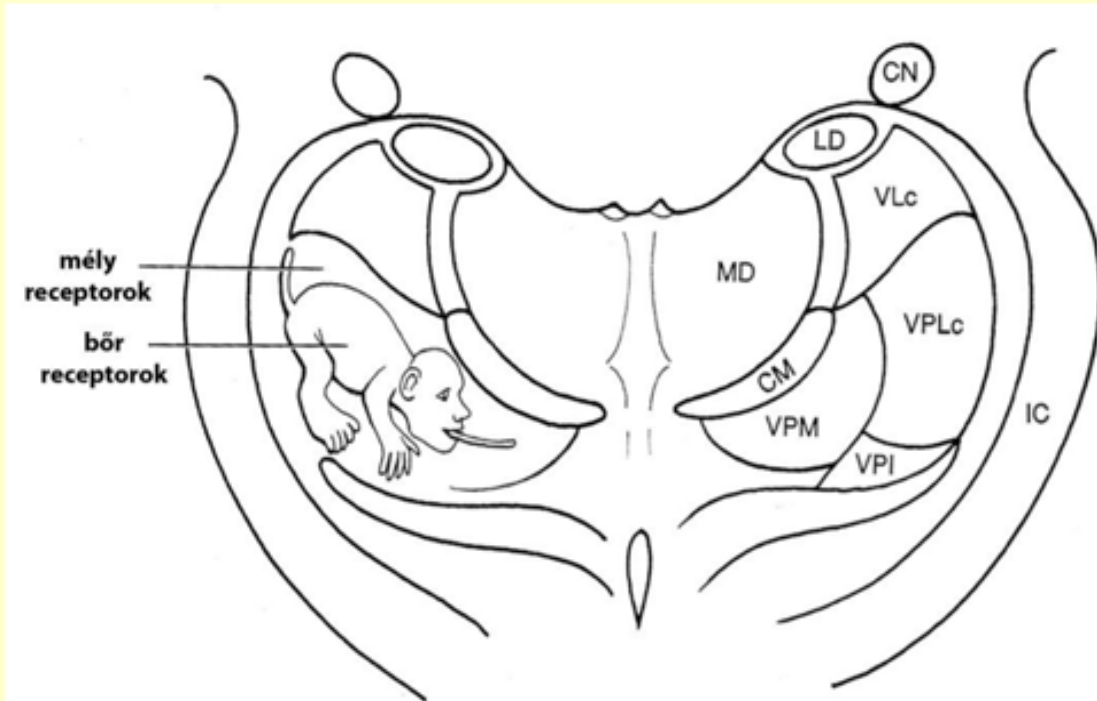


© 2002 Sinauer Associates, Inc.

Motor control and integration

Th. Dobolyi Árpád.

Szomatotópia a VPM/VPL-ben



A thalamus magjainak funkcionális csoportosítása

- **Specifikus magok:** lokalizált bemenet és specifikus agykérgi kimenet
 - szenzoros átkapcsoló (relé) magok: VPL, VPM, CGL, CGM
 - motoros átkapcsoló (relé) magok: VA, VL
 - limbikus átkapcsoló (relé) magok: AV, AD, AM
- **Asszociációs magok:** kortikális bemenet, kimenet az agykéreg asszociációs területei felé
 - MD, LD, LP, pulvinar thalami
- **Nem-specifikus magok:** felszálló szenzoros bemenet, diffúz projekció az agykéreg felé
 - középvonali és intralamináris magok
- **A nagyagykéreg felé nem vetülő magok**
 - n. reticularis thalami

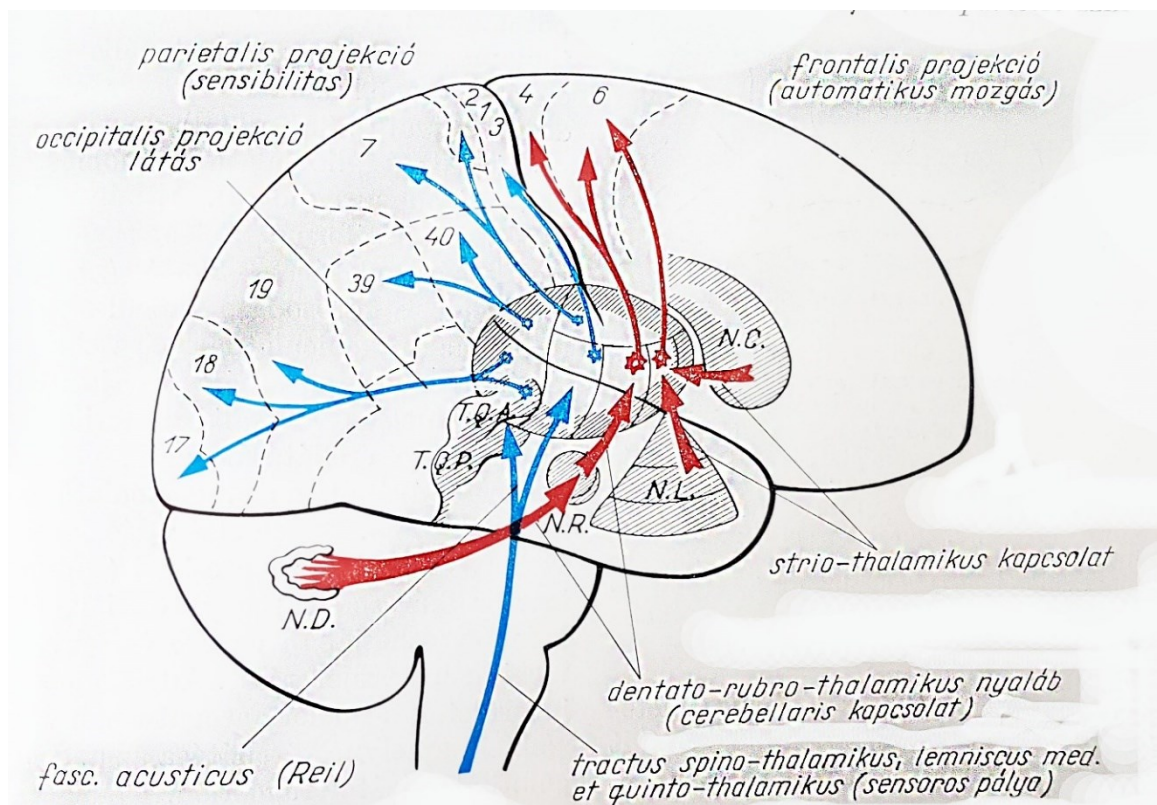
A diencephalon (Szirmai Imre prof. alapján)

Thalamus

A thalamus nemcsak a szenzoros rendszerek átkapcsoló állomása, hanem (1) ezek integrátora, részt vesz (2) a mozgásszabályozásban; (3) a pszichés jelenségek – gondolkodás, memória – szabályozásában; (4) az affektus, ösztön és indíték szervezésében; (5) az autonóm működésekben és (6) az agykéreg aktiválásában.

A thalamus magokat az agykéreggel a radiatio thalami kapcsolja össze, amely a capsula internán keresztülfutó vaskos rostköteg. Elülső része a pedunculus thalami anterior, amely a praefrontalis és frontalis lebenyhez vezet. A pedunculus thalami superior a parietalis lebenyben, a pedunculus thalami posterior az occipitalis lebenyben, a pedunculus thalami inferior a temporalis lebenyben ér véget.

A thalamus az agytörzsből, kisagyból, basalis ganglionokból, limbicus struktúrákból érkezőinformációk nagyagykéreg előtti „reléállomása”; szerepe a tudat fenntartásában van. (1. arousal és alvásszabályozás). A bal thalamus kapcsolatban áll a beszédet szervező kérgi szerkezetekkel, és összehangolja a vizuospatialis és konstruktív teljesítményeket.



A thalamus magjai

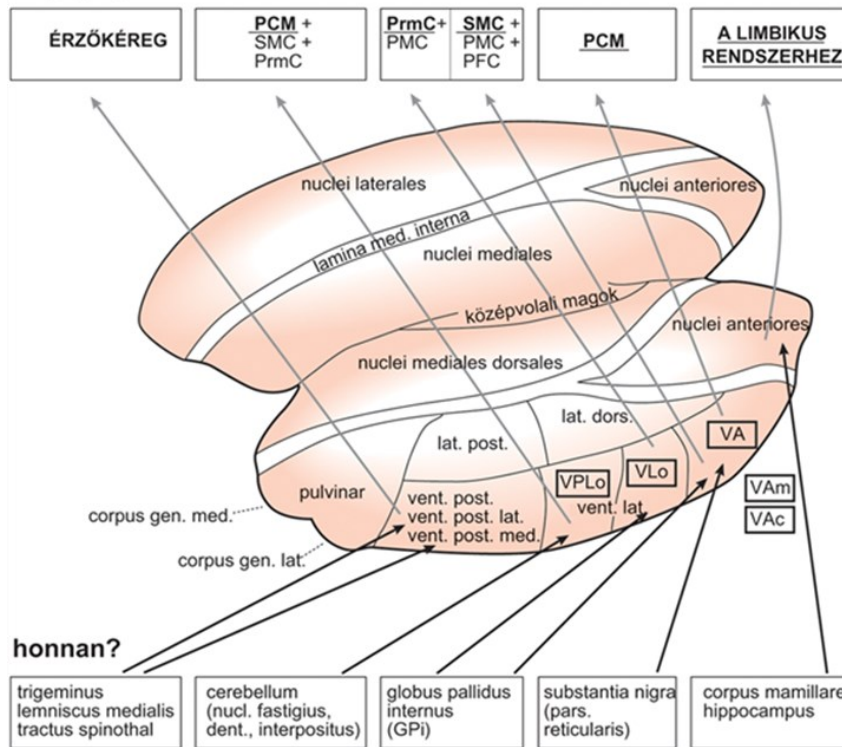
(Szinte zavaró a magok nomenclaturájának bemutatása. [Jürgen K. Mai^{1,*}](#) and [Milan Majtanik²](#) *Front Neuroanat.* 2018; 12: 114)

A thalamust a lamina medullaris interna **medialis, lateralis és elülső magcsoportokra osztja**. A **lateralis** magcsoportban ventralis és dorsalis csoportot különítenek el. A ventralis csoportba tartoznak a nucl. ventralis anterior (VA) és a nucl. ventralis lateralis (VL), melyek egymás mellett helyezkednek el, ettől hátrafelé a nucl. ventralis posterior (VP) található. A dorsalis magcsoportot a dorsolateralis és lateralis posterior magok alkotják. Ehhez a magcsoportoz tartozik a pulvinar, a thalamus legnagyobb magja, amely a hátsó pólust képezi. A medialis magcsoport fő tagja a nucl. dorsomedialis (DM), a centrum medianum (CM) és a nucl. parafascicularis. A reticularis mag a thalamust kívülről veszi körül, ezeken kívül megkülönböztetik a thalamus intralaminaris és középvonali magrészeit

A thalamus magok „terminológiája”

Afferens	Hassler	Hirai, Jones	Olszewski	Cortex projectioja
Pallidum	Voa, Vop, Zo, Do	VLa	VLo	Premotor
Mély cerebellaris magvak	Vim Voi Zim, Dim	VLp	VPLo X VLc, VLpc	Motor
Lemniscus medialis	Vei Vee	VPL VPM	VPM VPLc	somatos sensor
Internet	VLp	VO		

kérgi projekció a thalamusból

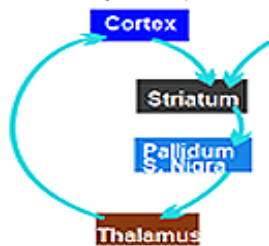


A kép feletti rövidítések: PCM= Precentral Motor Cortex, Primary Motor Cortex, SMC= supplementary motor cortex, PrmC=Premotor Cortex, PMC= Postero Medial Cortex (precuneus+gyrus cinguli hátsó része+retrosplenalís 26), PFC=Prefrontalis Cortex, PSC= Érző kéreg (Primer somatoesthesiás mező) (gyrus postcentralis) Primary Sensory Cortex

Basalis ggl.-ok (reverberáló) neuron körei.

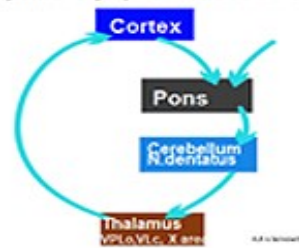
Parallel segregated circuits. Alexander 1986

A „striatum kör” a mozgás tervezésben „komplex mozgások megoldásában, mozgásminták tanulásában játszik szerepet. 110 millió axont tartalmaz.



Cerebellaris kör

Közvetlenül szabályozza a mozgás indítását és követését. A mozgást a mozgás tervéhez igazítja. 15 millió axont tartalmaz.



TÁBLÁZATBAN A THALAMUS ELÜLSŐ ÉS LATERALIS MAGCSOPORTJAINAK FŐBB ÖSSZEKÖTTETÉSEI.

Magok	Thalamus mag-csoportok	Thalamus magok	Cortex
corpus mamillare hippocampus	Nuclei anteriores	Nuclei anteriores	a medialis limbicus rendszerbe, főként a cingulumban végződik
subst. nigra pars reticularis rostjai+ pallido-thalamicus rostjai a GPI rostjaitól elkülönítve*** ***A substantia nigra pars reticularis rostjaiból pallido-thalamicus rostok a GPI rostjaitól elkülönítve (→ ansa lenticularis → fasciculus lenticularis Forel H2 → fasciculus thalamicus Forel HI) a thalamus VA (ventralis anterior) ventralis anterior caudalis (VAc) ventralis és anterior medialis (VAm) magjaiból a premotoros cortexbe (PrmC) mennek.	VA→Ventralis anterior	VAc →ventralis anterior caudalis VAm →ventralis anterior medialis	supplementer motoros kéregbe (SMC) premotoros cortexbe (PrmC)
globus pallidus internus striatum kör dentato thalamo corticalis pálya (O-D-R-T)	VL→VPL→ventro-lateralis (=Vim=VPLo)	VPLo → nucl. ventralis postero-lateralis-oralis VPLc → nucl. ventralis postero-lateralis-caudalis	premotoros cortexbe (PrmC)
Lemn. med; Tr.spinoth. Desc. n. trig.	VP→ventr.post	(VPL) post.lat. és (VPM) post. med	thalamocorticalis pálya a primer érzőkéregbe

A táblázaton a cerebellumból származó magok és rostok és a thalamus magok az agy és a gerincvelő pályáival anteriores) végződnek.

CEREBELLUM ÉS THALAMUS MAGOK KAPCSOLATÁNAK TÁBLÁZATA

Afferensek honnan ?	Működési egység	Átkapcsolás	2. átkapcs.	Hova	Mit csinál
Premot, Motoros, Arnold, Türk cortexek ↓ Oliva tr. olivocerebellaris ↓ (ped.crb.med) brachium pontis. ↓	Neocerebellum (cerebrocerebellum) cerebellaris félteke Cortico-cerebellum – hemispheriumok	Nucl. dentatus ↓ Nuc.ruberbe (parvocell) C-O-D-R-T-C Direkt: rubro-thalamicus Indirekt: dentato thalamicus-	VL=VPL=VPLo=Vim	Tr. rubro--spinalis és a vestibularis magokon kapcsolnak át, és közvetlenül hatnak a spinalis motoneuronok működésére.	MOTOROS TERVEZÉS SOMATOTOPIA! Mozg. indítás, össze-hangolás, leállítás, megtanulás <i>Dysmetria, dysdiadichokynesis, intencio tremor, hypotonia</i>
		N. dent dors. + N. fastigii, interpositus (globosus, emboliformis)	Th. VPLo	Primer motoros cortex (Br 4)	Mozgás szabályozás
		N. dent. ventr. + N. fastigii, interpositus (globosus, emboliformis)	Th. DM, VL	Prefrontalis DLPFC (Br46, 49) munkamemória kérgi központjai	Munka-memória + motoros akciók felülbírlására mozgásminták tanulására *** <i>Psychés működés.</i>
		N. dent. lat.	X zóna=Voi (majmok?)	Premotoros cortex	Vizuális kontrollal végzett mozgások **
Az izmok Ia és Ib afferensei a tr. spino-cerebellaris ventralisban (ant) Gowers L4-S3 és a spinoc. dors.-on (post) (Flechsig) C8-L2-3-ból +vestibularis, halló és szemmozgató közp. a vermis cortexbe	Vermis (spino-cerebellum)	A ventr pályán a brachium conjunctivumon a dorsalis pályán a corp.restiformen keresztül érik el az ellenkező oldali nucl. rubert + NUCL. FASTIGII (interpositum: globosus és emboliformis) <i>(Nincs nucl. dentatus ?)</i>	Az ellen-oldali thalamus ventro-lateralis (VL=VPL=VPLo=Vim) magjában kapcsolnak át + Vestibularis magok, formatio reticularis, mozgatókéreg (medialis rendszer)	A vermis spinocerebellumába a tactus. vestibulo-spinalis (medialis és lateralis), tr. reticulo-spinalis tr. tecto-spinalis a gv medialis elülső részén halad	TÖRZS ÉS FELSŐ VÉGTAGOK KONTROLLJA, FINOM MOZGÁS, IZOMTÓNUS-SZABÁLYOZÁS Decorticalis Decerebralis
Az ívjáratok (cochlea) otolithjai, Scarpa ggl. és n. cochlearisból	Flocculo-nodularis lebeny (vestibulo-cerebellum) *	„Vestib. magok” A híd centrumai: N. VESTIBULARIS MEDIALIS (SCHWALBE) ÉS N. V. LAT (DEITERS)	N. FASTIGII, interpositus (globosus, emboliformis) Purkinje s. formatio reticularis ↓ tr.vestibulospinalis ↓ VPL →SMC	A gerincevelő elülső szarvából az α és γ neuronok az afferens:Tr. vestibulo-spinalis medialis és efferens: Tr.vsp.lat.-ba	TEST TÉRBELI HELYZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA EGYENSÚLY KONTROLL ÉS VESTIBULARIS REFLEXEK SZEMMOZGÁSOK
Gerincevelő (alsó végtagok)	Paramedialis állomány (spino-cerebellum) * Intermedier	NUCL. INTERPOSITUS (globosus és emboliformis)	Ellenoldali nucl. ruber, tr. rubrospinalis és a motoros cortex		ALSÓ VÉGTAGOK MOZGÁS KONTROLLJA

*A vestibulocerebellaris és spinocerebellaris rendszerek a gyors reflexes mozgás végrehajtásához szükséges tónusszabályozás szolgálatában állnak.

**A vizuális kontrollal végzett mozgások összerendezése. Nem a folyamatban lévő mozgást szabályozza. „Metasystemás” közvetlenül nem hat a gondolkodásra és a magatartásra, de minden „magasabb idegműködést” szervező neuron rendszerből visszajelzést kap, az összes cortex általános együttműködése. Id. claustrum „karnagy” (JJ)

***A cerebellaris félteke lateralis területének kiesése a szabálytanulást gátolta. Feltételezik, hogy a praefrontalis-cerebellaris rendszer funkciózavara pszichiátriai betegségekben (schizophrenia, autismus) és a súlyos figyelemzavarokban patogenetikus tényezők.

A további thalamus magok kapcsolatai

(Nucl. anterior ATN)

A thalamus limbicus kapcsolatai

Aff: corpus mamillare, fornix, tractus mamillothalamicus

Eff: gyrus cinguli, frontopolaris, frontomedialis entorhinalis peririnális, subiculum, vizuális kéreg

tanulást, a memóriát és a térbeli navigációt

térbeli navigációs szerepe – a fejrányító rendszer kritikus része az otolit szervek fejrányjel fenntartásához.

Theta ritmus az elülső thalamicus magokban

Betegek motoros ingerlékenységének változása igazolja

A thalamusmagok jól meghatározott hálózatok összeköttetését biztosítják. A magok „specifikus” és „nem specifikus” csoportokba sorolása feleslegessé vált. A limbicus kapcsolatok alapján érthetjük meg pl. a thalamus DM magjának károsodását követő összetett memória-, hangulat- és gondolkodászavarokat.

A rendszer bármelyik tagjának károsodása következtében *amnesia, indíték-, figyelem-, orientációs, memória- és mozgásindítási zavarok* alakulnak ki. A **corpus mamillare lateralis** magjai mindkét oldali anterodorsalis magokkal, medialis magjai csak az azonos oldali anteroventralis és anteromedialis magokkal állnak kapcsolatban. A subiculumból a fornixon át leszálló rostok az anterior magcsoport corticalis afferensei, ezek biztosítják a hippocampus rendszer thalamicus visszacsatolását.

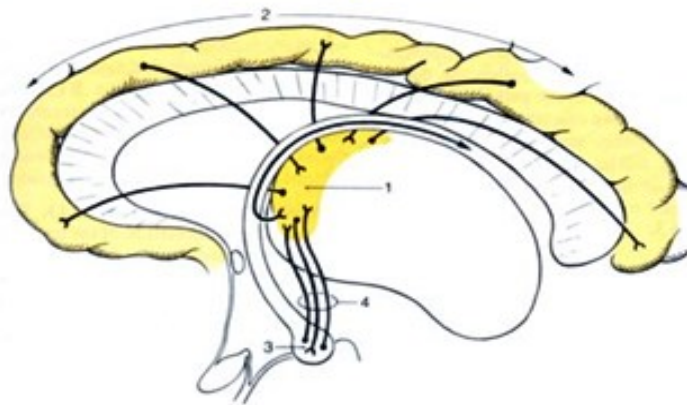
Elülső magcsoport – limbikus rendszer Specifikus corticalis relémagok

Afferensek: a hippocampus felől:

↓
fornix

fasc.mamillothalamicus (Vicq d'Azyr köteg)

Efferensek a gyrus cinguliba



Reciprok kapcsolat:

↓
Gyrus cinguli

Nucl. ventralis anterior

Aff: a bazális ganglionokból elsősorban a pallidumtól.

Eff: premotoros cortex

mozgásműködés kivitelezése

1. VAc →ventralis anterior caudalis

Aff: nigra, reticularis

Eff: suplementer motoros kéregbe (SMC)

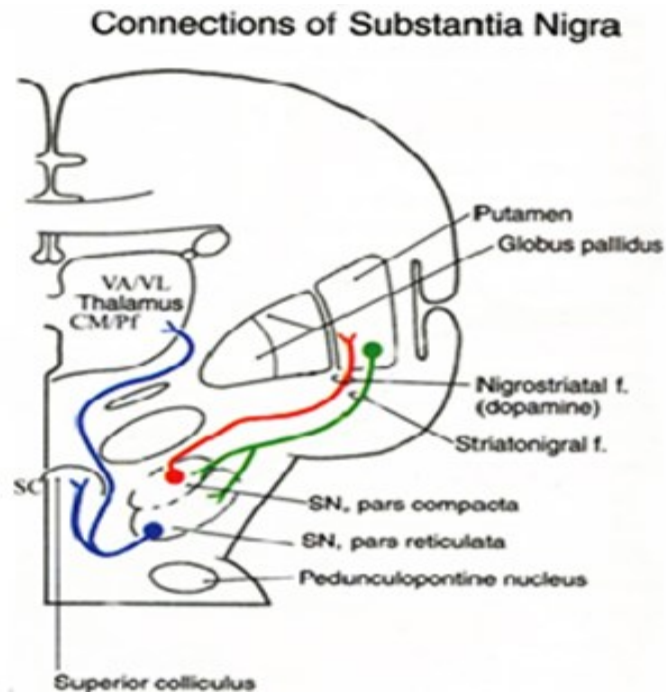
2. VAm →ventralis anterior medialis

Aff: pallido-thalamicus rostjai a GPI rostjaitól elkülönítve***

Eff: premotoros cortex (PremC)

A substantia nigrából a nucl. ventralis anterior (VA) és anterior caudalis (VAc) afferens rotokat kap a pallidum internumból, a nucl. interstitialis Cajalból és a formatio reticularisból kap afferenseket a **supplementer cortexhez (SMC).**

A substantia nigra:



***A substantia nigra pars reticularis rostjaiból pallidothalamicus rostok a GPi rostjaitól elkülönülve

→ **ansa-lenticularis**

→ **fasciculus-lenticularis-Forel-H2**

→ **fasciculus-thalamicus-Forel-H1**

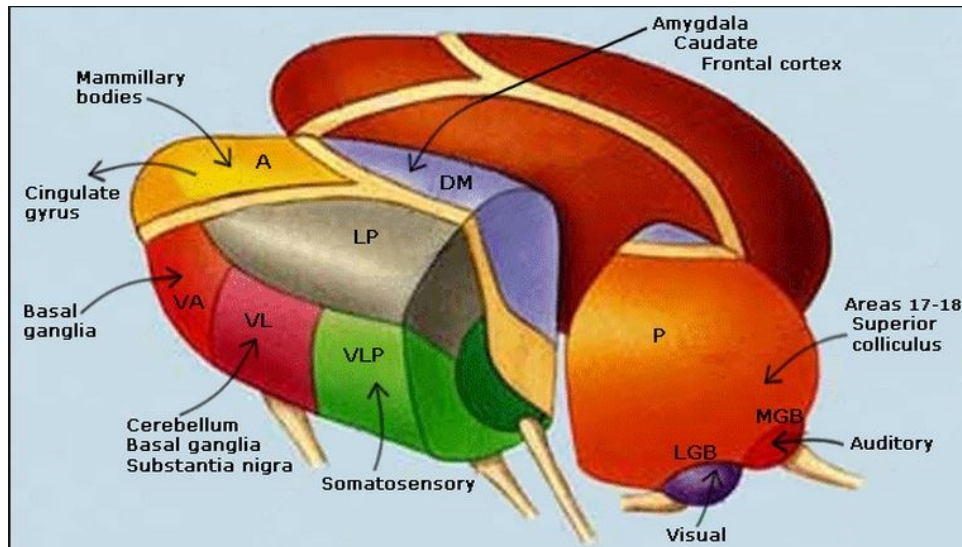
a thalamus (VAm) ventralis anterior medialis magjából premotoros cortexbe (PrmC) jutnak.

Ansa lenticularis: a substantia innominata felső rétegét alkotja. Rostjai, amelyek a nucl. lentiformis, a thalamusban és a subthalamicusban mediális részéhez és a n. ruberben végződnek . GABA

Fasciculus lenticularis, Forel H2: összeköti a globus pallidust internus ??? és a thalamust. Az ezen a területen lévő elváltozások diszkinéziákat, például choreaszerű mozgásokat eredményezhetnek.

Fasciculus thalamicus, Forel H1: A globus pallidus internából a thalamus ventrális elülső magjába fut és az ansa lenticularisal, a fasciculus lenticularisal és a dentato-rubro-thalamicus rostokkal (keresztelve) együtt halad a thalamusba. A pallidothalamicus pálya nem keresztelt.

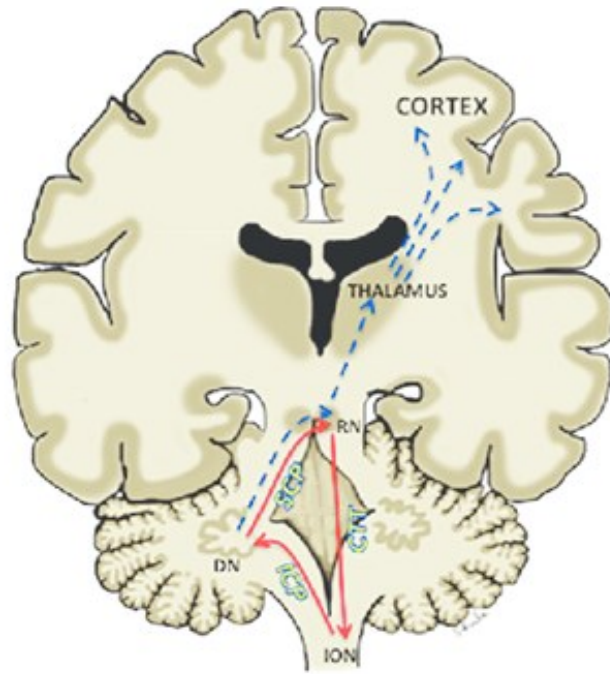
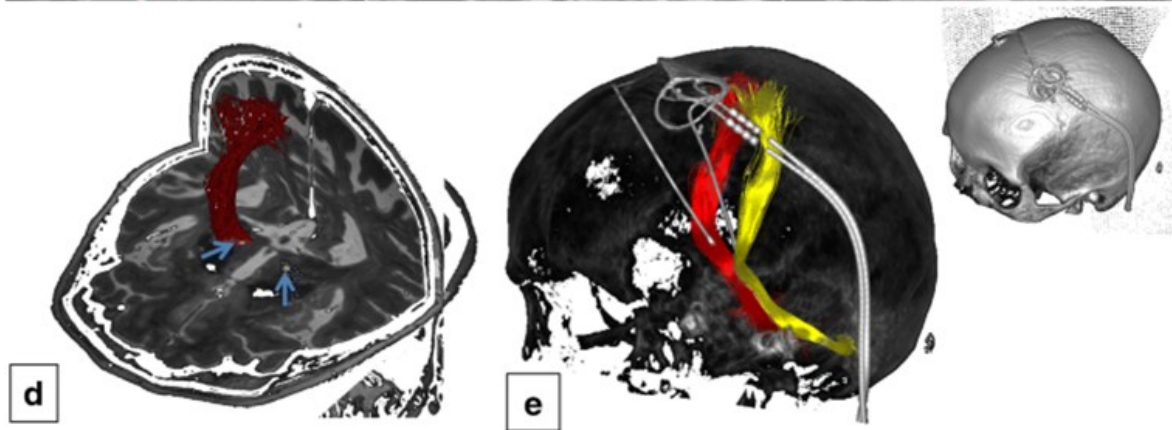
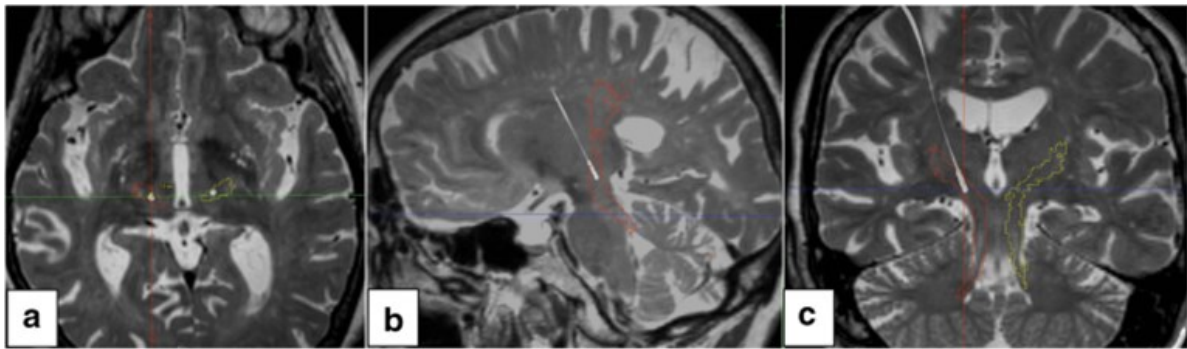
Az afferens pályák a n. subthalamicusból és a striatumból a medialis pallidumban végződnek. Efferenciáció: a GPI ból eredő pályák az ansa lenticularis és a fasciculus lenticularis, a thalamusban a ventrolateralis mag orális (VLo) ill. a ventralis anterior mag principalis részében végződnek. Innen „párhuzamos” (a cortex csak egy területére kivetülő) outputokat adnak a motoros, premotoros, suplementer motoros és prefrontalis területekhez.



A pallidotomia célja a pallido- thalamicus, thalamo- corticalis és pedunculo-thalamicus locomotor központokhoz futó **GABA erg gátló pályák "túlgátlásának"** megszakítása. Az abláció nemcsak a GPI, de az ansa lenticularis és fasciculus lenticularis pályáit is megszakítja ezért a műtétet fasciculo-ansotomiának is lehetne nevezni. **A motoros thalamus túlgátlásának** csökkentése meg akadályozza, hogy a thalamus túlaktíválja a cortexet glutaminnal.

A globus pallidus internus ill. a striatum kör (egy része) thalamus VL, VPL, nucl. ventralis postero-lateralis-oralis (VPLo), Vim (Hassler) magjából a premotoros cortexbe (PrmC) és a cerebellum nucleus dorsalis dentatus VL, VPL, nucl. ventralis postero-lateralis-oralis (VPLo), Vim (Hassler) magjából a primer motoros cortexbe fut. (PMC)

A nucl. ventralis lateralist (VL)-t „motoros thalamus”-nak hívják, mert itt kapcsolnak át a mag lateralis elülső részén a motoros striatumból jövő rostok, valamint a mozgáskoordinációban szerepet játszó dentato-rubro-thalamicus (DRT) v. olivo-dentato-rubro- thalamicus (ODRT) pálya, amelyek a pedunculus cerebelli superiorban (brachium conjunctivum) futnak. Átkapcsolás után a pályák elkülönülten haladnak a mozgató agykéreghez. A VL mag sérülése choreát vagy ballismust okoz. Stereotaxiás roncsolása megszünteti Parkinson-kórban a rigort és a tremort.



Red nucleus:

extrapyramidal motor nucleus

It relays motor impulses **from the** cerebral cortex and cerebellum **to the** thalamus & the spinal cord (cortico-rubro-spinal **and** dentato-rubro-spinal).

Input:

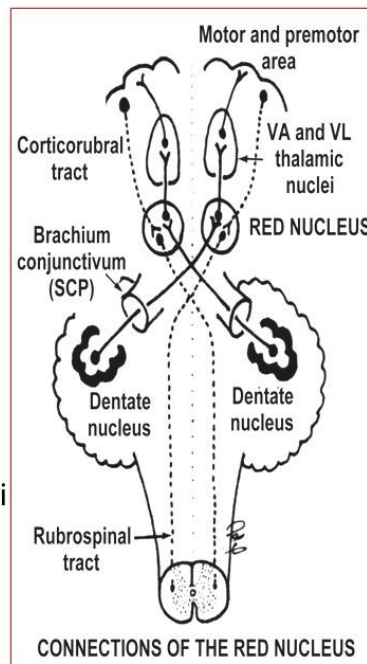
1. **Corticorubral tract:** from the motor and premotor areas of the cerebral cortex.
2. **Dentatorubral tract:** from the opposite dentate nucleus of the cerebellum.

Output:

1. **Rubrospinal tract:** to the spinal cord
2. **Rubrothalamic tract:** to the motor nuclei of the thalamus (VA and VL nuclei).

Lesion:

results in **signs of cerebellar damage** (contralateral tremor and ataxia).

***VP→ventr.post -somatosensor relé**

Aff: tr. trigeminothalamicus, Lemn. med; Tr.spinoth.

Eff: (VPL) post.lat. és (VPM) post. med.

Eff: Somatosensoros cortex és a felszálló reticularis rendszer

thalamocorticalis pálya a primer érzőkéregbe (VP)

Az arc és szájüreg szenzoros információi, íz afferens információi Desc. n. trig. (VPM)

Ventrális köztes mag, amely szerepet játszik az oszcillációs tremor

Parkinson-kórban és esszenciális tremorban .

***Nucl. posteromedialis (VPM, VPMc)**

VPLo→ nucl. ventralis postero-lateralis-oralis

VPLc→ nucl. ventralis postero-lateralis-caudalis

Aff: tr. spinothalamicus trigeminus lemniscus medialis

Eff: gyrus postcentralis Brodmann 3., 1. és 2. az agy elsődleges szomatoszenzoros kéreg. Gustatorikus cortex. (insula, front. operculum)

Az érintés, a testhelyzet, a fájdalom, a hőmérséklet, a viszketés, az ízlelés és az izgalom funkciói. Modulálja a tremort bizonyos patológiákban.

***Nucl. (ventro) posterolateralis~ventralis posterior**

Aff: tr. spinothalamicus, lemniscus medialis,

Eff: thalamocorticalis pálya a primer érzőkéregbe (Br 3,2,1)

A descendens n. trigemini, lemniscus medialis, tr. spinothalamicus rostjai a thalamus nucleus VP ventr.post. (VPL) post.lat. és (VPM) post. med. thalamocorticalis pályái a primer érzőkéregbe futnak.

A nucl. ventralis posterolateralisban (VPL), a lemniscus medialis és spinothalamicus pályák végződnek, a nucl. ventralis posteromedialisban (VPM) pedig a trigeminus érzőmagjaiból jövő rostok végződnek, majd a primer érzőkéregbe futnak.

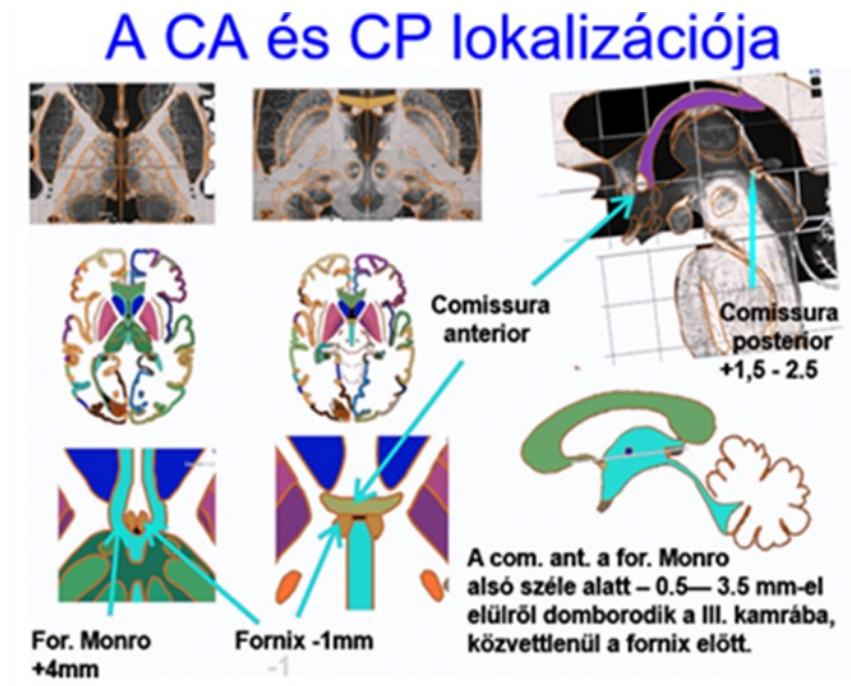
A medialis magcsoport medio-ventralis magja a **subiculummal** (hippocampusban) áll kapcsolatban, emellett rostokat küld az entorhinalis és perirhinalis kéregbe is. A DM mag medialis magnocellularis, centralis és posterior parvocellularis és lateralis kis- és nagysejtekből álló subnucleusra osztható. Magnocellularis része rostokat kap **a szaglórendszer praepiriform és periamygdaloid** allocorticalis területeiből, a tuberculum olfactoriumból, a basalis előagyból, az amygdalából, a perirhinalis, entorhinalis kéregből és a temporalis isocortexből; fő efferens területe a granularis praefrontalis kéreg. A DM két részből áll, a medialis magnocellularis részből, amely az **orbitofrontalis és frontomedialis** agyrészekkel van kapcsolatban, valamint a lateralis parvocellularis részből, amely a **dorsolateralis prefrontalis kéregbe** küld axonokat. A magnocellularis rendszer afferenseket kap az anteromedialis temporalis régióból és a basalis előagyból.

A temporalis kéreg és a DM mag corticothalamicus rostokkal kapcsolódik egymáshoz, melyek az ansa peduncularisban futnak, nem a capsula internában. A hippocampus allocorticalis területeit a medialisban fekvő thalamusmagok innerválják, míg a mesocorticalis hippocampust a lateralisak. Jól ismert a nucl. parafascicularis és reuniens szoros kapcsolata a subiculummal.

A thalamus károsodását leggyakrabban ischaemia okozza az ACP kezdeti szakaszának vagy az a. basilaris distalis szakaszának atherosclerosis, cardialis eredetű embólia, kísérbetegség (diabetes mellitus, hypertonia), antikongiapiens szedése, angiográfiás szövődmény és az aneurysmák sebészi leköttése következtében. A thalamust károsító egyéb betegségek gyakoriságuk sorrendjében: Wernicke–Korsakov-betegség, krónikus meningitis-encephalitis, Alzheimer-kór és gliomák; ritkábban fordul elő Creutzfeldt–Jakob-betegség, fatális örökletes insomnia.

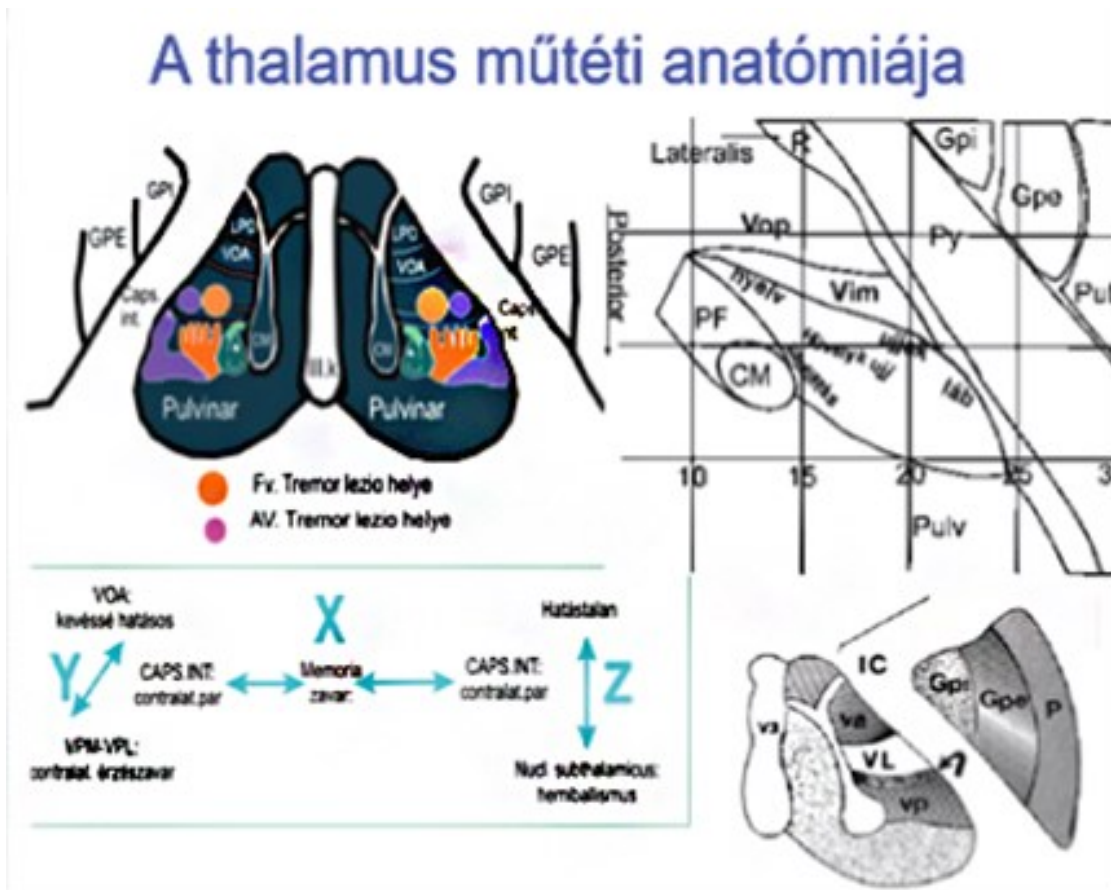
Stereotaxiás műtétek

A műtétek során a commissura anterior, (CA) és a communicans posterior, (CP) határozza meg a „geometriát”. Későbbiekben például a talamust **VPL / VPM** magjait a Schaltenbrand-Wahren atlaszból kapott koordináták alapján célozzák meg. Pontosabban pld.egy olyan régiót céloznak meg, amely körülbelül 10–12 mm-re helyezkedik el a harmadik kamra falától (a fájdalomtól függően) és 10–12 mm távolságra a középső commissura ponthoz (MCP).



Stereotaxiás fájdalom csillapítás:

Pld. a **középső medialis parafascicularis mag (CM-pf) fájdalom** csillapítás műtétre alkalmas. Az irodalom szerint. 67 %-os a siker Egy másik lehetőség a gyrus cinguli anterior, a műtétek során nem jelentősen segített Megjegyzés: ALS: tractus spinothalamicus anterior: erős tapintás, nyomás, Tractus spinothalamicus lateralis: hő és fájdalom, TTT tractus trigemini thalami, STH Tractus solitarii thalami futnak a somatosensoros magba a VLP-be.

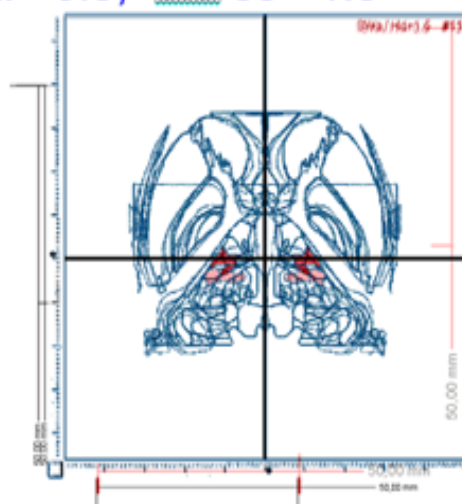


A thalamotomia stereotaxiás kordinátái

VIM-VOP. Z: $-0.5, +0.5$ és $+1.5$

**VIM, VOP
határa:**

**X = 13.5 mm
Y = AC-PC
hátsó 1/3-a
Z = 0**

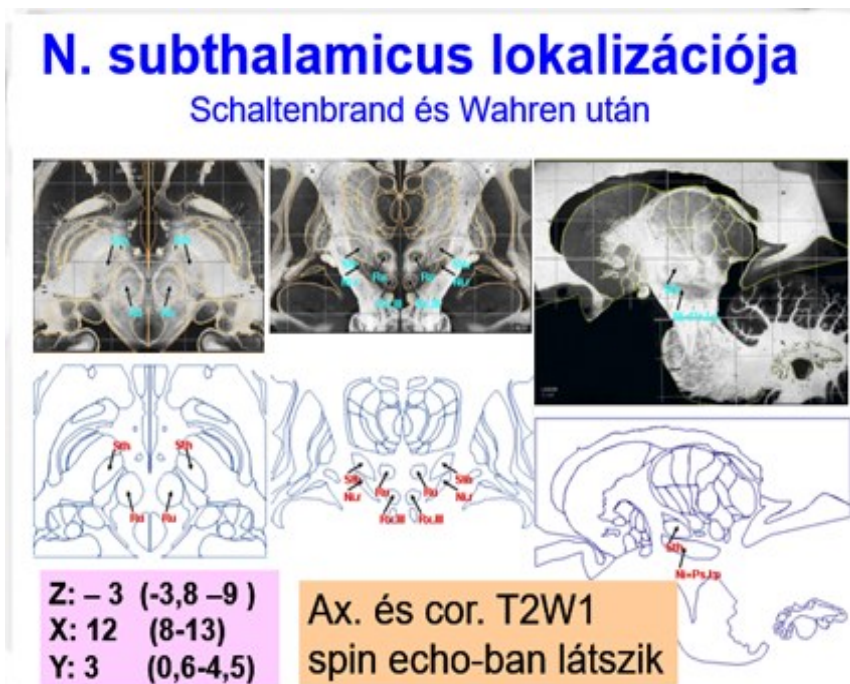


2. A pallidotomia stereotaxiás célpontja a pallidum internum posteroventralis és lateralis részén van, a putamenhez és a capsula interna hátsó szárához közel és a tractus opticushoz olyan közel amennyire csak lehetséges. X = 20 mm, Y = MCP+2 mm, Z = - 4

mm. A műtét célja a pallido- thalamicus, thalamo- corticalis és pedunculo-thalamicus locomotor központokhoz futó **GABA- erg gátló pályák "túlgátlásának" megszakítása**. Az abláció nemcsak a GPI, de az ansa lenticularis és fasciculus lenticularis pályáit is megszakítja, ezért a műtétet **fasciculo-ansotomiának is lehetne nevezni**. A motoros thalamus túlgátlásának csökkentése megakadályozza, hogy a thalamus túlaktiválja a cortexet. A pallidotomia indikációi: L- DOPA több mint 5 éves használata után kialakult dyskinesziák, „On-off” motoros fluktuáció, fájdalmas végtag dystonia, ha túlmozgás a vezető tünet, kétoldali tünetek (kétoldali műtét) Csökkenti a rigiditást és dyskinesziát, bradykinesziát s így a gyógyszer dózis csökkenthető.

3. Stereotaxiás Parkinson kórban a subthalamicus műtét lokalizációja a következő. $Z = -4$, az STN hossza 7,7 mm - 8,1 mm a szélessége 6 mm - 6,3 mm az anatómiai mintákban. Az STN átlagosan 3,2 keresztirányú MRI-szeletekben volt látható, maximális mérete 8,5 mm. Az interkommiszurális távolság 26,3 mm volt az MRI-k és 27,3 mm az anatómiai mintákon. Előny: A gyógyszer adagot leghatékonyabban csökkenti. Hátrány: potenciális diszkinézis növelő hatása van. (Azonban a legtöbb betegnek a gyógyszer-adag csökkentés miatt csökken a diszkinézise.)

A DBS (deep brain stimulation) idegsebészeti beavatkozás során egy elektródot ültetnek be bizonyos thalamus magokba. Az elektród vékony kábellel kapcsolódik a mellkas bőre alá ültetett ritmus szabályozóhoz vagy más néven pacemakerhez. Ez a készülék elektromos impulzusokat küld a mozgást szabályozó agyi központokhoz, és ezek stimulációja csökkenti az OFF-fázisokat és a túlmozgásokat.

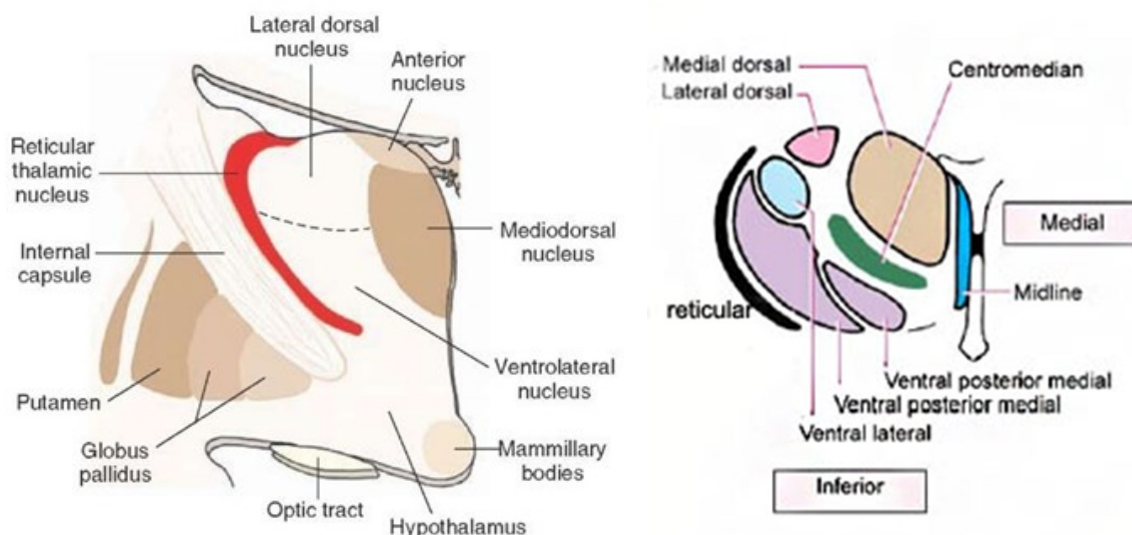


Középvonalai magcsoport

A III. kamra falában elhelyezkedő szürkeállomány – a nucl. centromedianus, az intralaminaris magok része. A cerebellum nucl. emboliformisából érkező rostok, amelyek a spinocerebellum részei. Rostokat kap a pallidum internumból, és afferens rostjai a nucl. caudatushoz és a putamenhez vezetnek. Ez a terület a **felsőreticularis aktiváló rendszer (ARAS) része**. (ascending reticular activating system). Ide futnak be az

alsó agytörzsi basalis rendszerekből eredő **monoaminerg pályák** is. **Felelős az ébrenlét és az alvás-ébrenlét átmenetek szabályozásáért.**

A retikuláris aktiváló rendszer és az alvás.



Nucl. reticularis

a ventrális thalamus része

internuclearis kapcsolat

cortexbe nem megy

a ventrális thalamus része a thalamus sejtek gátlásában a mozgás megindításához

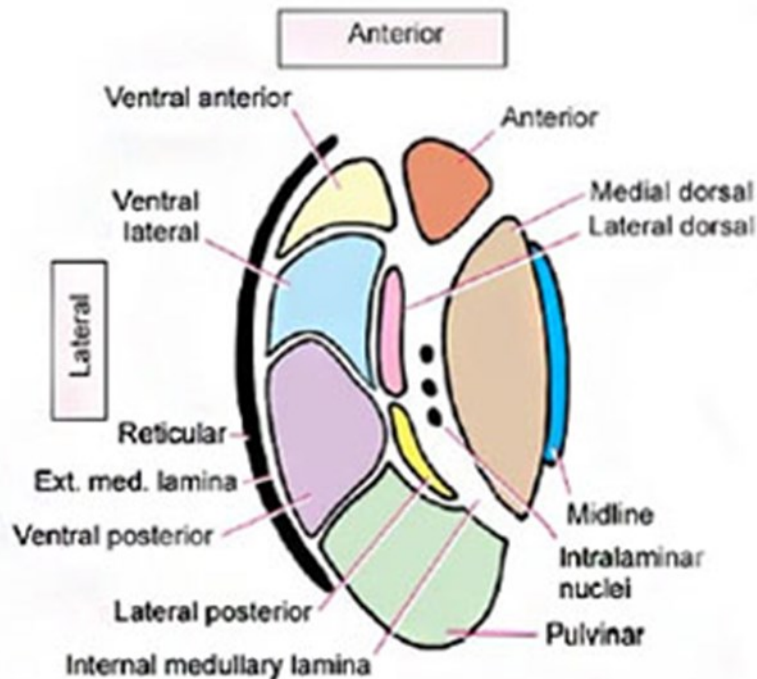
A „felszálló retikuláris aktiváló rendszer” elmélet azt javasolta, hogy a felső agytörzsi retikuláris formációjában elősegítik az **ébrenlétet**.

A thalamusz-relé magokba, valamint a thalamusz retikuláris magjába történő felső agytörzsi bemenet fő forrása egy pár acetilkolint termelő sejtcsoport: a pedunculopontine és laterodorsalis tegmentalis magok (PPT/LDT). A PPT/LDT neuronjai ébrenlét és gyors szemmozgás közben tüzelnek a leggyorsabban (**REM**) **alvás**, amely az agykérgi aktiválódással, a test izomtónusának elvesztésével és aktív álmokkal kísért szakasz. Ezek a sejtek sokkal kevésbé aktívak **NEM REM (mélyalvás) alvás** közben, amikor a kérgi aktivitás lassú. A retikuláris magba való bemenetük döntő fontosságú, mivel az a thalamusz-relé magok és az agykéreg között helyezkedik el, kapumechanizmusként működik, amely blokkolhatja a thalamus és az agykéreg közötti átvitelt, ami fontos az ébrenléthez.

A REM-alvó **álmodásban** összekötik a vizuális asszociációt és a paralimbikus régiókat. Az álmodás mind pozitív, mind negatív érzelmi szempontból kiemelkedő (amygdala, ventrális striatum). Hozzájárulhatnak az álom érzelmi (limbicus szubkortex), motoros (striatum, agytörzs, kisagy), ösztönös (hipotalamusz) és motivációs (középagy-ventrális striatum) tulajdonságaihoz.

További thalamus magok.

Nucleus intralaminaris (ILN)



Lamina intralaminaris (ILN)

lamina medullaris interna eff és aff

intranukleáris axon kollaterálisai

supranukleáris benuálással és Parkinson-kórral hozható összefüggésbe

Az intralaminaris magok anterior (rhomboideus, centralis medialis, paracentralis és centralis lateralis), valamint posterior (parafascicularis és centrum medianum) csoportokba oszthatók. A lamina medullaris internát efferens és afferens rostok alkotják, elülső részében főként a tr. mamillothalamicus rostjai futnak.

Az intralaminaris thalamusmagok afferensei a formatio reticularis és az agytörzs számos területéről származnak. A magok elülső része a nucl. caudatusba, hátsó része a putamenbe kapcsol át. A limbicus striatumba (nucl. accumbens) a nucl. paracentralis (az intralaminaris magok rostralis csoportja) és a középvonali magok küldenek rostokat. Az intralaminaris sejtek rostjai az egész agykérget innerválják, elsősorban az I. és VI. rétegben ágazódnak el. A centralis medialis sejtcsoport a medialis és basalis kéregterületekkel, a paracentralis és centralis lateralis magok a lateralis kéregterületekkel képeznek hálózatot.

*Nucl dorsomedialis

Aff: szaglókéreg bemeneteit és a prefrontális kéregből és a limbikus rendszerből

Eff: prefrontális asszociációs cortex figyelemben, a tervezésben, a szervezésben, az absztrakt gondolkodásban, a többfeladatos munkavégzésben és az aktív memóriában

Míg mind a ventrális, mind a mediális dorsalis mag feldolgozza a fájdalmat, az amigdalával.

A colliculus superiorból a frontális szem mezőkbe Br.8 (FEF), hogy a vizuális képeket a saccadokkal irányítsa.

A nucl. dorsomedialis (DM) mind a bevézés (encoding), mind a felidézés (retrieval) folyamatában átkapcsoló szerkezetnek tekintik. A DM a **memória** funkciókon kívül része a motivációs és az emóciókat szabályozó rendszereknek is. Az elülső és mediális magok károsodása memóriazavart okoz, ha a folyamat érinti a tr. mamillothalamicust vagy a lamina medullaris internát

A mediális magcsoport

*Nucl. centromedialis (CM vagy Cm-Pf)
a thalamus intralamináris magjának (ILN) része.

AFF: az agykéregből, a vestibularis magokból, a globus pallidusból, a colliculus superiorból, a retikuláris formációból és a tr. spinothalamikusból

Eff: a subthalamicus magba és a putamenbe

Figyelmet és az izgalmat, beleértve a kortikális aktivitás szintjének szabályozását.

Abszence rohamokat, kezelhetetlen epilepszia és Tourette-szindrómát okozhat.

agyhalál, coma, mutismus, tartós vegetatív állapot

Elektroda stimulálásakor orgasmus.

A DM a **limbicus rendszerrel és a praefrontális lebeny** asszociációs régióival áll kapcsolatban, úm. a praemotoros, frontopolaris és orbitalis kéregrészekkel. A mediális magok nagysejtű része a **hypothalamusszal** tart fenn kapcsolatot. Viscerális és somaticus projektív rostok itt kapcsolnak át, és a pedunculus thalami anterioron keresztül érik el a praefrontális kérget. A bal oldali DM és intralaminaris magok a Broca-, Wernicke- és a praemotoros mezőkkel, valamint a gyrus supramarginalisszal állnak összeköttetésben. *Kétoldali*

károsodásuk tudatzavart, memóriazavart, dementiát, a fájdalom megélésének zavarát okozza. A domináns oldali mag károsodásánál „thalamus aphasiát” észleltek.

Pulvinar

A laterális és inferior pulvináris magok a látókérgi területekkel.

A nucleus pulvinaris lateralis háti része a hátsó parietális kéreggel és a dorsalis stream corticalis területekkel van kapcsolatban.

A mediális pulvinaris mag kapcsolódik a cingulum, premotor posterior parietalis, és prefrontalis corticalis területekhez.

A pulvinar a colliculus superiorától az inferior, laterális és mediális szakaszokig is bemenettel rendelkezik, ami fontosnak tűnik a saccadok megindításában és kompenzációjában, valamint a vizuális figyelem szabályozásában

A pulvinar elváltozásai elhanyagolási szindrómákat és figyelemzavarokat okozhatnak

A **pulvinár** a thalamus legnagyobb magja, és erős kapcsolatban áll a látókéreggel. A pulvinarnak elsősorban a nagyagykéreg asszociációs régióival van kapcsolata, feltehetően a **vizuális sensoros integrációban** és az EEG alfa-tevékenység generálásában játszik szerep. A pulvinar, **az alfa aktivitás, a figyelem és az intenció a mozgással, gondolkodással, felfogással, különösen a figyelemmel és memóriateljesítményekkel** kapcsolatos humán vizsgálatok egyik fontos célpontja, (módszere EEG vel igazolva). A pulvinár sérülései *neglect szindrómát és figyelmi hiányt* okozhatnak. Ezenkívül bebizonyították, hogy a pulvinár fontos szerepet játszik a látás megőrzésében. A colliculus superiorral (SC) és a hátsó parietális kéregbe (PPC) kinyúló hátsó visualis rostok egyes területein keresztül a pulvinár a vizuális kiemelés-hálózat (visual attention network) fontos alkotóeleme. A pulvinart az arteria chorioidea posterior mediális és laterális ágai látják el. Féloldali izolált pulvinar károsodás igen ritkán észlelhető. A pulvinar fontos funkciója **a vizuális kiemelés (visual salience)**, amely meghatározhatja a környezeti ingerekre adható választ. A pulvinar ebben a folyamatban az irányított szemmozgásoktól eltérő tekintést is gátolja. A pulvinar fokozott aktivitását feltételezik a **félelmetes tartalmú vizuális jelzésekre** adott gyors válaszban, és a szerotonin transzporter befolyásolása révén az endogén depressziók kóroktanában. Kétoldali, radiológiai elváltozását észlelték a *Creutzfeldt-Jakob betegség új variánsában és Fabry betegségben*.

A pulvinar thalami mögött két kis kiemelkedés a corpus geniculatum mediale és laterale foglal helyet.

Corpus geniculatum mediale (VMGN)

A colliculus inferior (IC) és a hallókéreg (AC), Br 41, 42 közötti thalamicus relé

a frekvencia, az intenzitás és a binaurális információk kéreg felé történő továbbításáért felelős. A VMGN-ben a válaszok tonotopikusan hasonló módon szerveződnek, mint az IC-ben. MMGN funkcionálisan felelős egy hang relatív intenzitásának és időtartamának észleléséért. A hallási ingerekre adott válaszok széles skáláját mutatja.

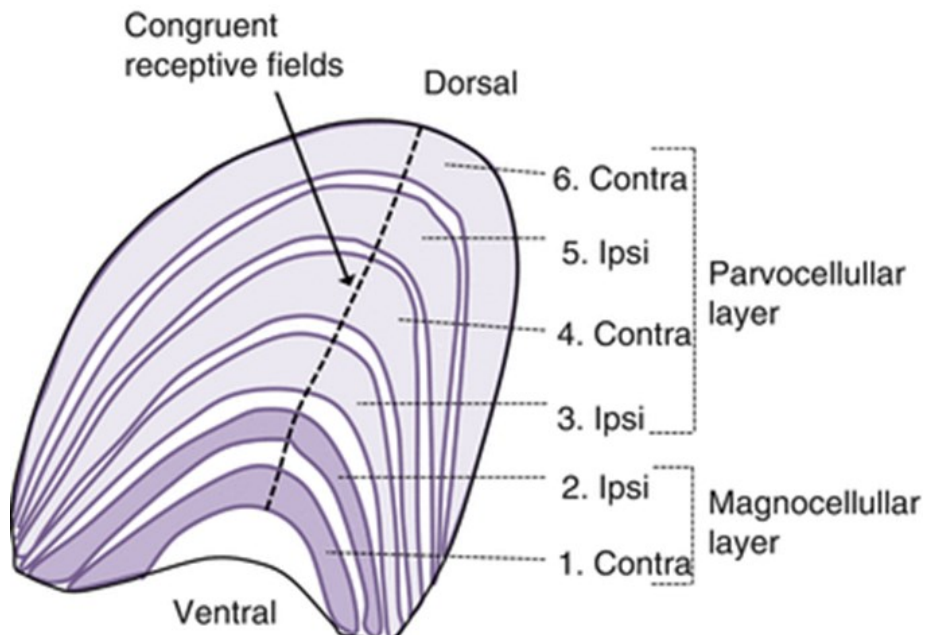
A **corpus geniculatum mediale** a mesencephalon colliculus inferiorjából a brachium colliculi inferioron keresztül kapcsolódik (corpus restiforme). A halló pálya utolsó, ötödik rendű neuronjainak axonjai a gyr. temp. transversus Heschl (Br. 41,42) elsődleges **halló kéregbe** jutnak

Corpus geniculatum laterale

Átkapcsoló állomás a retina-visualis cortex, Br 17 között.

a vizuális információ-feldolgozó rendszerek – hol-rendszer és mi-rendszer – megfelelő működésében. Az LG a retina mellett a retikuláris aktiválórendszerrel és a látókéregtől is kap bemenetet.

A **corpus geniculatum laterale** a látópálya kéreg alatti kapcsoló állomása. Ebben végződik a tractus opticus. A CGL-ben a maculához tartozó terület tömör, a retina periferiás területei kiterjedtebbek és mindkét oldalon kereszteződnek (alsó látóterek felül, jobb oldaliak balra) A CGL-ből a radiatio optica a **Br. 17 cortexbe** jut. A macula az occipitalis polus végén, a periferiás területek a fissura calcarinán a polus mögött vannak. A vizuális információ-feldolgozó rendszerek – hol-rendszer és mi-rendszer – megfelelő működésében.



Nucleus lateralis posterior

Halló látó integráció

A pulvinarral összhangban működik

Nucl. latero-dorsalis

Aff: látókéreg

Eff: parietalis kéreg

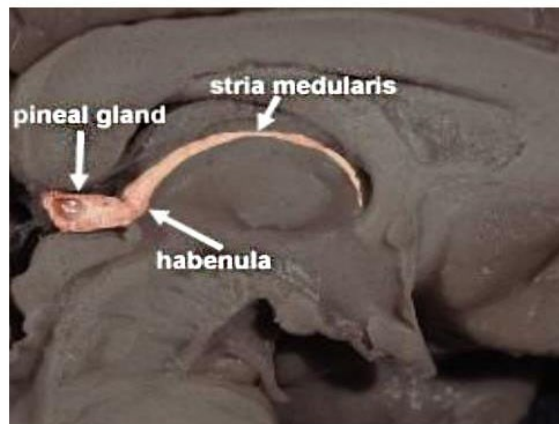
érzelmi és viselkedési funkciókhoz fontos limbikus előagyi magokhoz.

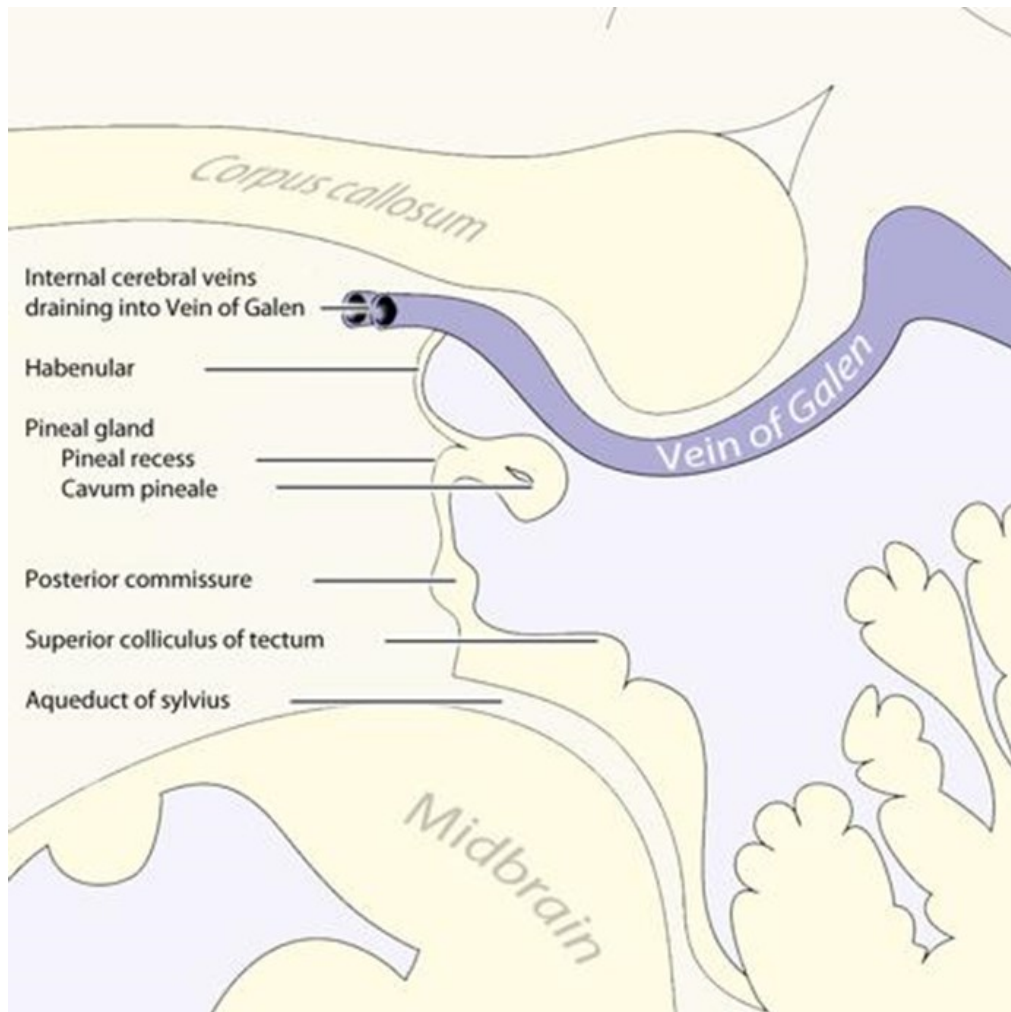
Epithalamus

Relatively small part, located in most caudal and dorsal region
Lies immediately rostral to superior colliculus

Consists of:

- Pineal gland &
- Habenular nuclei





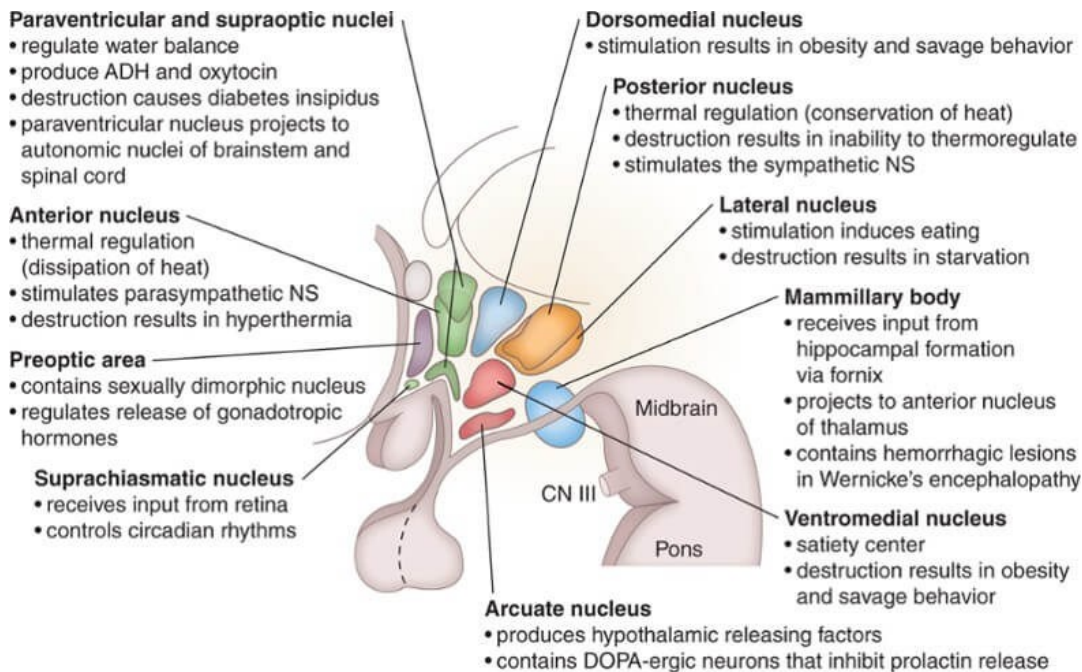
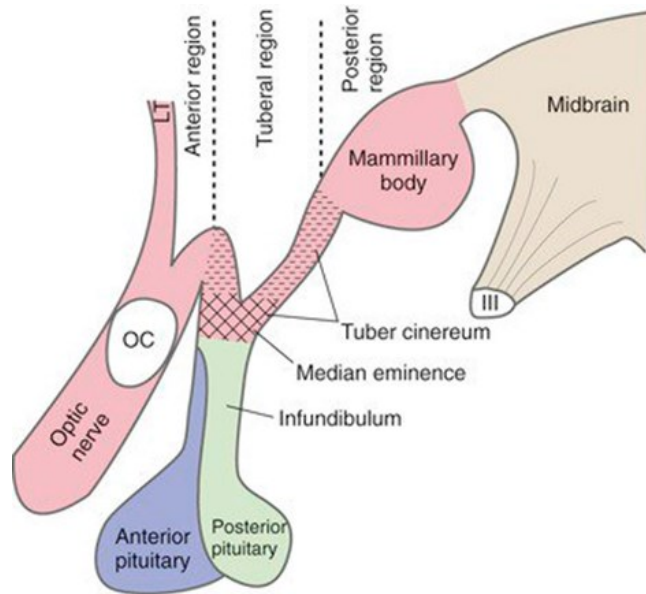
Az epithalamus (a diencephalon része, a thalamustól dorsalisán a III. kamra hátsó részén fekszik, alkotórészei az epiphysis, a glandula pinealis, a habenula, az area pretectalis és a commissura posterior) az interpeduncularis magokon keresztül közvetlenül a hypothalamusszal áll kapcsolatban.

Az epithalamus magában foglalja a tobozmirigyét, a habenulat és a commissura posteriort. Kapcsolata van a limbikus rendszerrel és a bazális ganglionokkal.

Északa keletkezik a **melanin, időszabályozó**.

Korai szexuális érést (pubertas precox) vagy a **nemi jelleg kialakulásának** késését hozzák létre

Hypothalamus



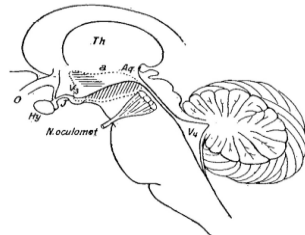
A hypothalamus az autonóm működések centruma, amely a III. kamra periventricularis szürkeállományának a massa intermedia alá eső része. Ide tartoznak a corpora mamillaria, a tuber cinereum és az infundibulum. A medialis előagyi köteg, amely a szaglász kérgi centrumait köti össze a mesencephalonnal, mindkét oldalon a III. kamra fala mellett húzódik.

28/30

A bazális előagy szerepe

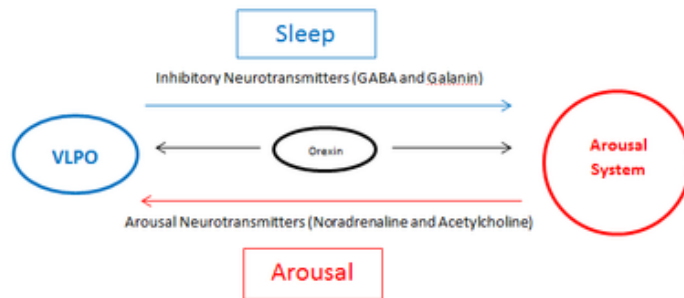
- von Economo: BF-POA altat, poszterior HT ébreszt
- Serman és Clemente 1962- lézió után csökkent alvás, vagy az alvás fragmentálódása
- ingerlés - alvás (nagy frekvenciánál is!)
- ingerlés társítása hanggal
- melegítés, ACh kristályok - alvás
- 70-es évek vége, 80-as évek eleje - kolinerg rendszer leírása *ac*
- Alzheimer kórban ACh sejtek pusztulnak
- elektromos - kémiai - specifikus lézió
- a vetület többféle transzmittert tartalmaz
- SCN, hőszabályozás, HT közelsége, VLPO, prefrontális kéreg - igen fontos terület

Figure von Economo's sleep-regulating center: First published in 1926



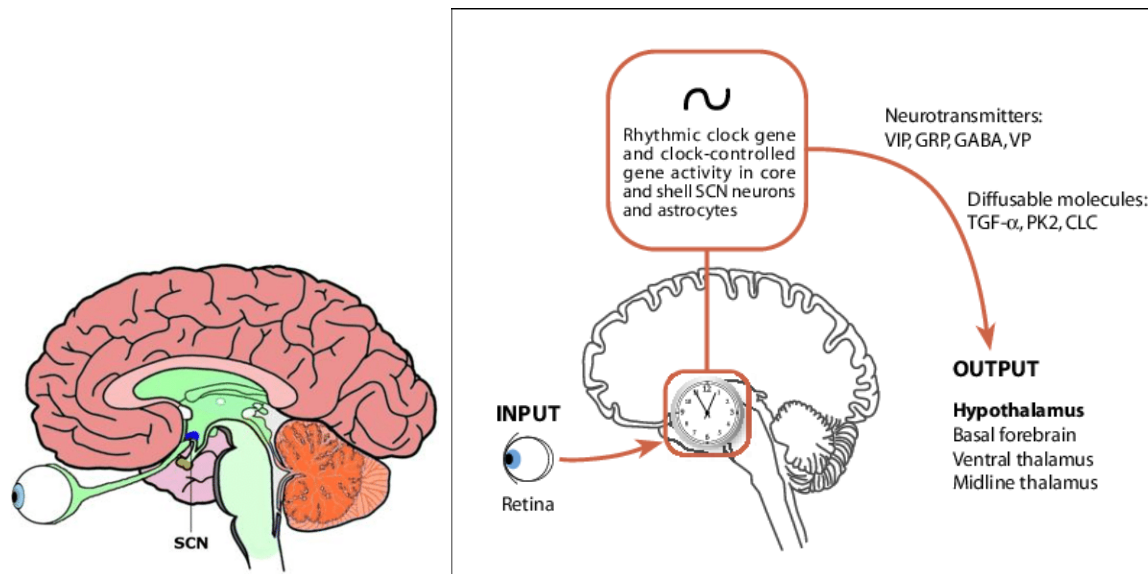
¹⁰The sleep-regulating center is located at the transition between the diencephalon and mesencephalon (dotted line). The horizontal lines indicate the location of lesions resulting in somnolence. The diagonal lines denote the location of lesions resulting in insomnia.

Lutters et al. (2018) *Neurology*



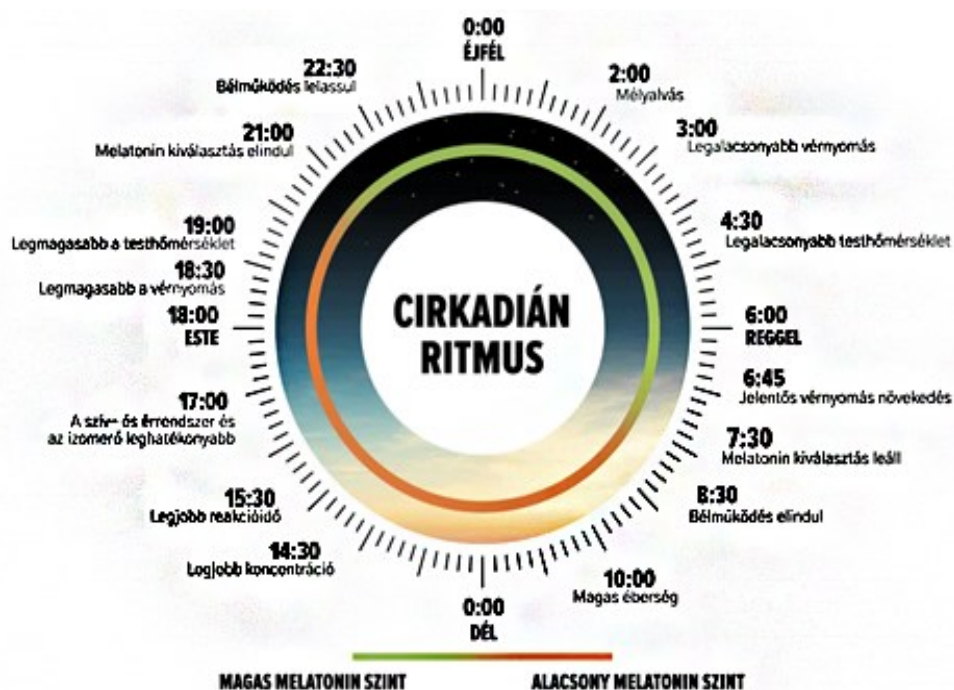
A ventrolateralis preopticus mag (VLPO)

az ascendáló arousal rendszere, az ébredés működését szabályozza. Az elülső hipotalamuszban helyezkedik el, közvetlenül a chiasma opticum fölött. A VLPO neuronok GABA-t és valószínűleg a galanin-t elnyomja az arousal rendszer neuronjainak tüzelését és **az alvást**. Az **altatók** nagy része GABA-A receptorokhoz kötődik.



A suprachiasmaticus mag vagy magok (SCN)

a hipotalamusban a chiasma felett helyezkedik el . Az SCN a retinában található speciális fényérzékeny ganglionsejtektől kap bemenetet a tractus retinohypothalamuson keresztül. A **cirkadián ritmusok** az alvást, a fizikai aktivitást, az éberséget, a hormonszinteket, a testhőmérsékletet, az immunfunkciót és az emésztési tevékenységet.



A JELENLEGI ISMERETEK SZERINT AZ EMBERI BIORITMUS FŐ BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐI A FÉNY-SÖTÉTSÉG VÁLTOZÁSA, A TESTMOZGÁS, AZ AKTÍV TÁRSAS EGYÜTTLÉT MÁSOKKAL ÉS AZ ÉTKEZÉS RITMUSA. EZEK KÖZÜL A FÉNYKÖRNYEZETRE ÉRDEMES FOKOZOTTAN IS ODAFIGYELNI!

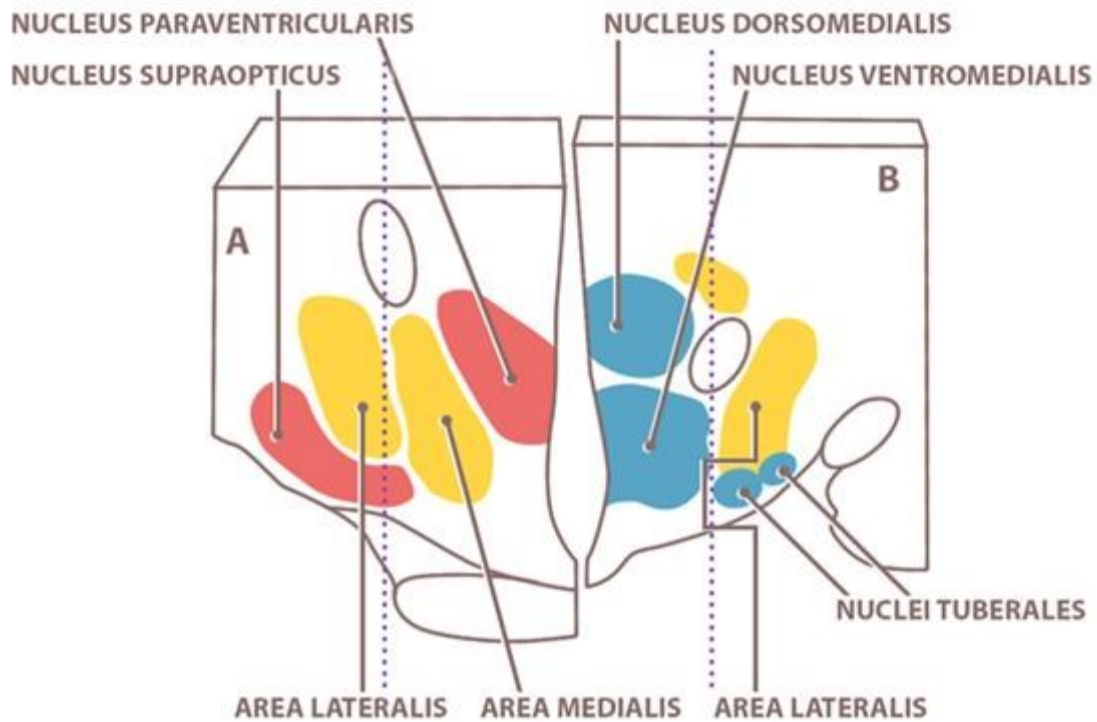
Sajnos a krónikus stressz, az őrült munka vagy tanulás, a rendszertelen táplálkozás, a modern eszközökből áradó kétfény mind-mind hozzájárulhat a ritmus felborulásához, ami hosszú távon komoly betegségekhez vezethet.

A hypothalamus magok táblázata

Magjai	Hormonjai	Tulajdonságai
POA: preoptic area;		szexuális diform mag gonadotrop hormon szabályozás.
SON: supraoptic nucleus;	A vasopressin hormon (antidiureticus hormon) főleg a nucleus supraopticus idegsejtjeiben képződik. Érösszehúzóást (vasoconstrictiót) képes kiváltani. Normális élettani működését tekintve azonban sokkal lényegesebb az, antidiureticus funkciója (ADH)	
SCN: suprachiasmatic nucleus;	oxytocin (méh összehúzása, lactatio) vasopressin (ADH, vízszabályozó, diabetes insipidus)	circadian ritmus szab. retina impotot befolyásolja csak a neurohypophysissel van összeköttetése
Paraventricular		
Anterior mag	hő reguláció A parasympathikus idegr. szabályozza (izzadás, vasodilatáció, hólyagürítés, fokozott bélmotilitás) leziója hyperthermiát okoz.	poikilothermia centralis láz stress fekély kialakulhat A paraszimpatikus rendszerhez sorolt terület a frontoorbitalis cortex, inzula, temp. lebeny elülső része.
AN: arcuate nucleus;	hypothalamus releasing factor a DOPA-erg neuronok gátolják a prolaktin release	
VMN: ventromedial nucleus;	jóllakottság, elégedettségközpontja	destrukciókor kövér, civilizálatlan állatban: shame range. az emberben: mag sérülés agresszivitás,
MB: mammillary bodies;	a hippocampustól a fornixig vivő input a thalamus anterior maghoz vezet vérzéses lesio Wernicke encephalopathiához vezet	
Posterior nucleus	hőreguláció egyensúlya	lesio sérülése akynesis

Caudalis nucleus	léziója a hőegyensúly károsodását okozza. A szimpatikus idegrendszert stimulálja (mydriasis, magas vérnyomás, tachycardia, gyors légzés, hyperglykémia)	A szimpatikus rendszerhez sorolt terület a thalamus elülső magja és a hippocampus
Tuber cinereum		dystrophia adiposogenitalis (Frölich syndroma) obesitás, hypogonadizmus
Nucl. posterolateralis	orexin (hypocretin) nő az étvágy és az alvásigény ébrenlétet, a figyelem vigilitását, testhőmérsékletet, mozgékonyt, energiateljesítést fokozza Katonai célok.	a leptin gátolja. aluszékonyság, narcolepsia
Median eminencia	Az infundibulum elülső részén helyezkedik el. Nincs vér-agy gátja. A hypothalamus szekrétuma ("hypo-physiotropic hormonok") összegyűlve ürülnek az általános vérkeringésbe. A hipofiziotróp hormonok a következők: CRF (kortikotropint felszabadító faktor), GnRH (gonadotropint felszabadító), TRH (thireotropint felszabadító hormon), GHRH (növekedési hormon felszabadító hormon) és DA (dopamin). Ezek a hipofiziotróp hormonok stimulálják vagy gátolják a hipophysis hormonok felszabadulását. Kétirányú kommunikáció a medián kimenetel és a hypothalamusz arkuális és ventromedialis magja között.	

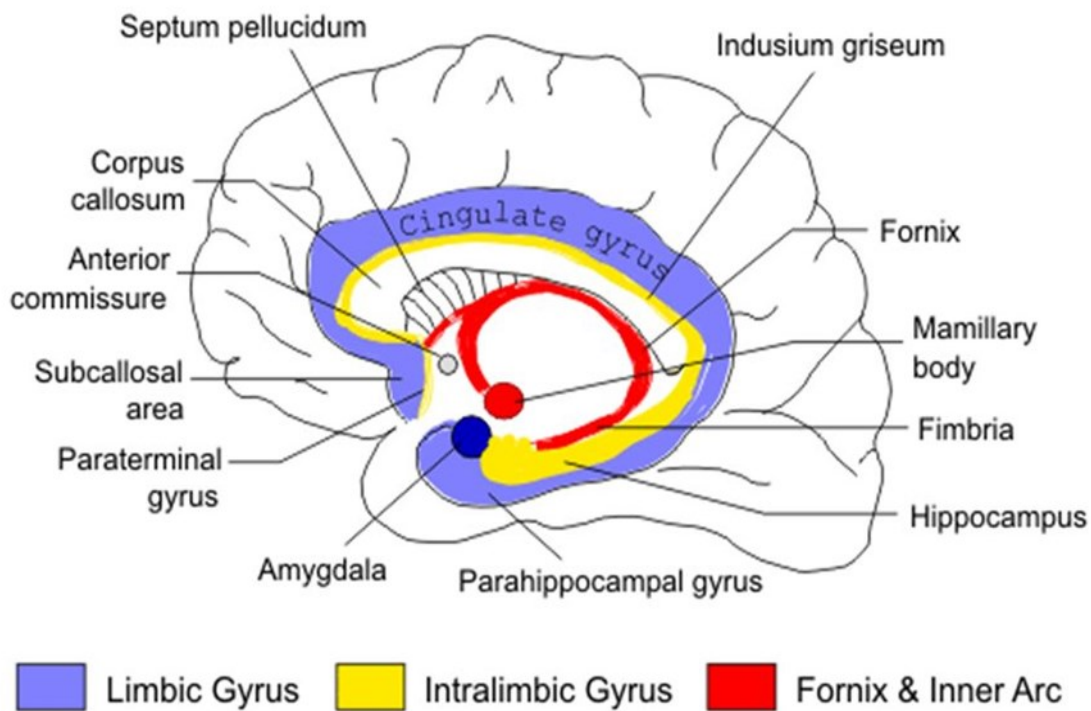
A MEDIÁLIS ÉS LATERÁLIS AREA HATÁRA



A hypothalamus szabályozza a szervezet belső környezetének viszonylagos állandóságát (*homeosztázis*) az autonóm idegrendszeren és a hormonális (endokrin) rendszeren keresztül, és alapvető szerepet játszik az érzelmi (emocionális) magatartásban.

LIMBIKUS GYŰRŰ

The Limbic System

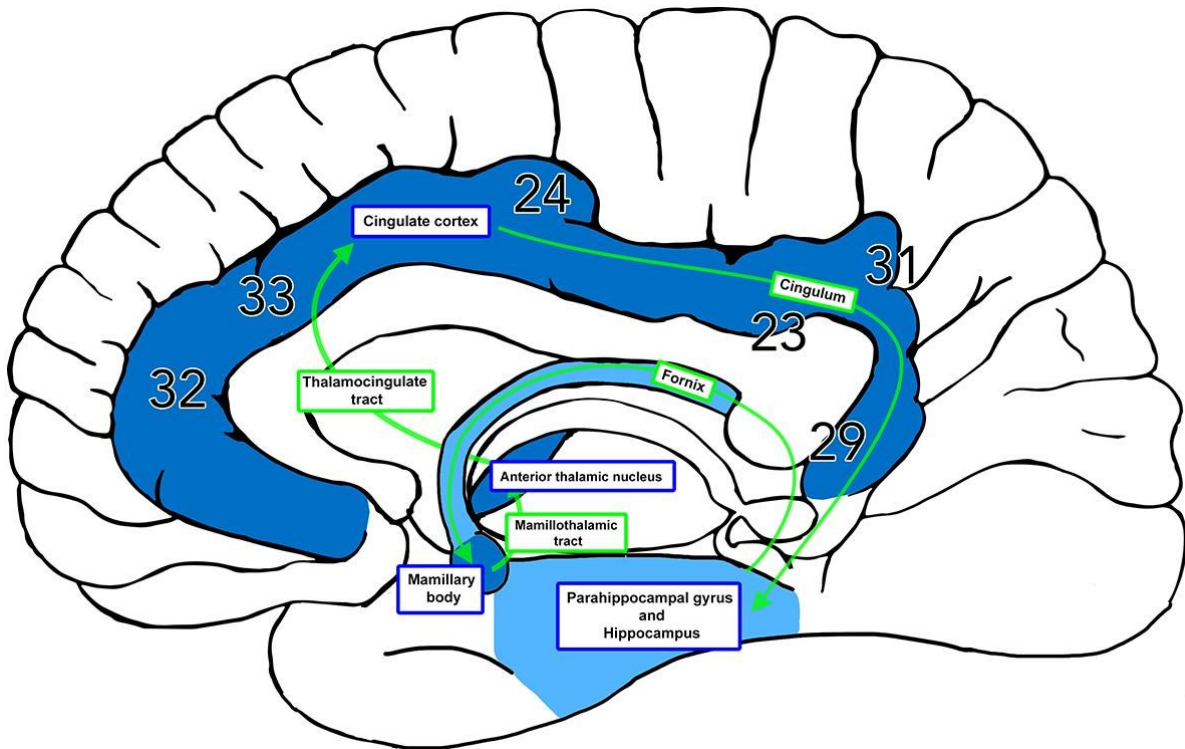


Különböző anatómiai „limbikus” körök ? (ld. ábra !)

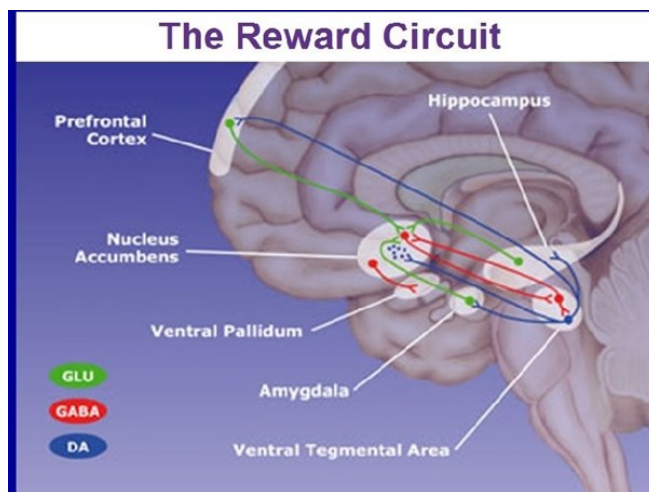
1.A Papez kör: A hippocampust → a fornixokat összekapcsolja a → corpora mamillariával. A corpora mamillaria neuronjainak axonjai elküldik a → fasciculus mamillothalamicus Vicq-D'Azyr-on át a → thalamus nucleus anteriorba onnan pedig a → gyrus cingulihoz, és az → entorhinális kéreghez jutnak. Limbikus lebeny funkciói: - Érzelmek feldolgozása, emocionális válaszreakciók, Ösztönös viselkedések kivitelezése, pl. fajfenntartás, szexuális és anyai viselkedések, - A vegetatív és endokrin idegrendszer legfelsőbb szabályozása, tanulás, és memóriefolyamatok.

James Papez feltételezte először (1937) a limbikus lebeny kapcsolatát a viselkedéssel és az emóciókkal. Elsőként állította, hogy az emócionális és motivációs aktivitás strukturális alapokhoz köthető. Papez feltételezte, hogy gyrus cingulit és a hippocampust a hypothalamussal és az elülső thalamikus magvakkal (limbic thalamus) pályák kapcsolják

össze: Papez-féle gyűrű (kör). Ezekon a kapcsolatokon alakul ki az érzelmi állapot, annak a corticális megélése, kifejeződése.



2. Az **amygdala kör**: (érzelmekek, félelmek) az amygdala neuronjainak axonjai → a **thalamus stria terminalis** alkotják (melyen át a → terminalis **septalis areaba**, → a **nucleus accumbens**be jutnak. (**jutalmazás**). → **Gyrus piriformis** (a szaglás érzéshez, epileptoform zóna!), **enthorhinalis cortex** (a navigáció és az idő észlelése, explicit memória amygdala a konszolidációja és az emlékezet optimalizálása alvás közben). A **fasciculus uncinatus** az körül **temporopolaris cortexet** köti össze a **prefrontalis orbitofrontalis cortexel**.



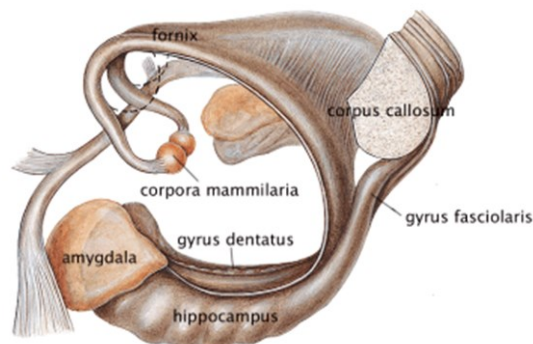
Még két kisebb jelentőségű kör is ismert:

3. a. A globus pallidusból, ventralis **pallidumból**, nucleus **accumbensből**, **hypothalamusból** → a **stria medullaris**on át → **habenulába** (nucl habenularis thalami v fasciculus retroflexus v. más néven habenulointerpeduncularis) majd a → **fasciculus retroflexuson** át → **substantia nigra**, **ventralis tegmentalis areaba**, nucleus rostromedialis tegmentalisba és a **raphe magokba**

3.b. **Posterior septum** → **stria medullaris**on át → **habenulába** (nucl habenularis thalami v fasciculus retroflexus v. más néven habenulointerpeduncularis) majd a → **fasciculus retroflexuson** át a **nucleus interpeduncularisba**,

4. Gyrus paraterminalis, (a septalis area része) → (gyrus subcallosus) → (stria longitudinalis) → **tractus diagonal Broca**), + Tractus olfactorius medialis, intermedialis, lateralis → pes septalis rinencephali, → **induseum griseum**, (**gyrus supracallosalis**, v. **gyrus epicallosus**), → gyrus fasciolaris → gyrus dentatus.

1.A limbikus kör, Papez kör



A LIMBIKUS RENDSZER FŐ KIMENETEI:

1. Agykérgi asszociációs területek – gondolkodás, memória, a komplex mentális működések.
2. Motoros kimenet emocionális viselkedéshez (pl. mimika)
3. Vegetatív (szimpatikus és paraszimpatikus) idegrendszer szabályozása
4. Endokrin rendszer – hormonális rendszer szabályozása a hypothalamuson keresztül
5. Jutalmazó és motivációs rendszer

„Le grand lobe limbique” (Broca, 1878) – cingulum – parahippocampalis régió (Papez-gyűrű).

Orbitofrontalis cortex/cingulum: alapérzelmek, amygdala szabályozása.

Hippocampus: memória-kontextus.

Insula: érzelmek vegetatív-testi komponensének kérgi reprezentációja, negatív aspektus (undor).

DMPFC – dorsomedialis praefrontalis cortex: társas érzelmek, mentalizáció, self.

MOFC – medialis orbitofrontalis cortex: alapérzelmek, limbikus területek szabályozása. (lateralis rész)

NACC-n. accumbens (ventralis striatum/archistriatum) ”örömközpont”, „motivációközpont” (!).

Amygdala: félelem, „félelemközpont” (!).

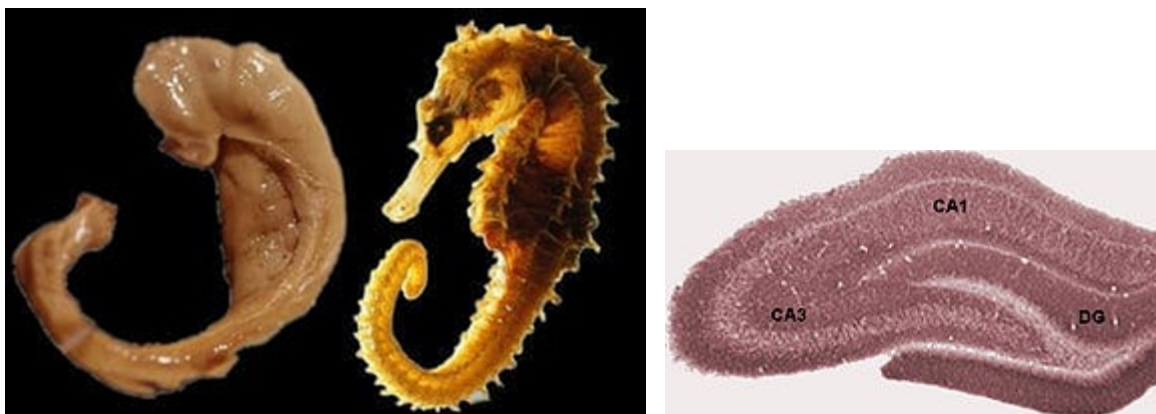
Hyp – Hypothalamus: vegetatív és endokrin válaszok, agresszió, szexualitás, táplálék, alvás-ébrenlét ciklus.

MB – Mesencephalon: agytörzsi monoaminerg központok, vigilitás, affektív motoros válasz.

A hippocampus

1. A hippocampus → a fornixokat összekapcsolja a corpora mamillariával. A corpora mamillaria neuronjai axonjai a → fasciculus mamillothalamicus Vicq-D'Azyr-on át a → thalamus nucleus anteriorba jutnak onnan pedig a → gyrus cingulihoz, és az → entorhinális kéreghez.

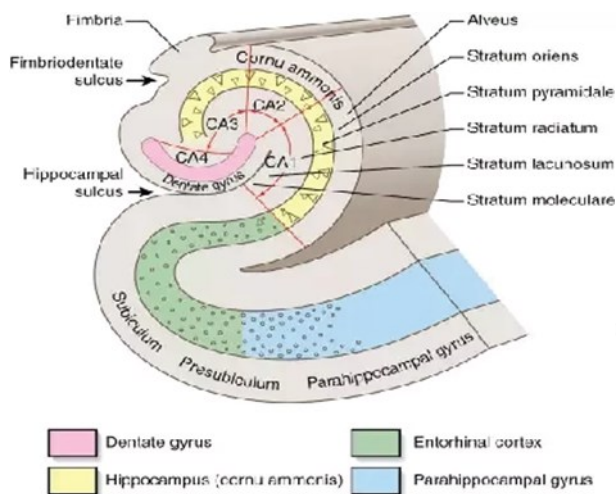
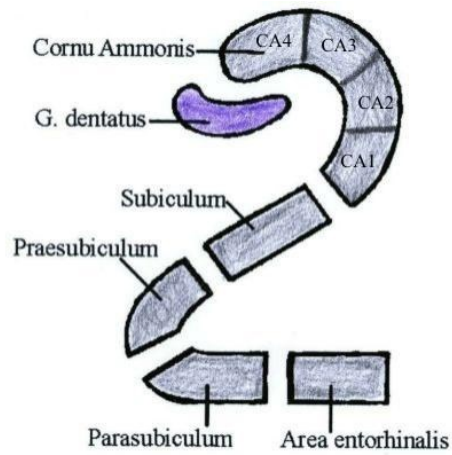
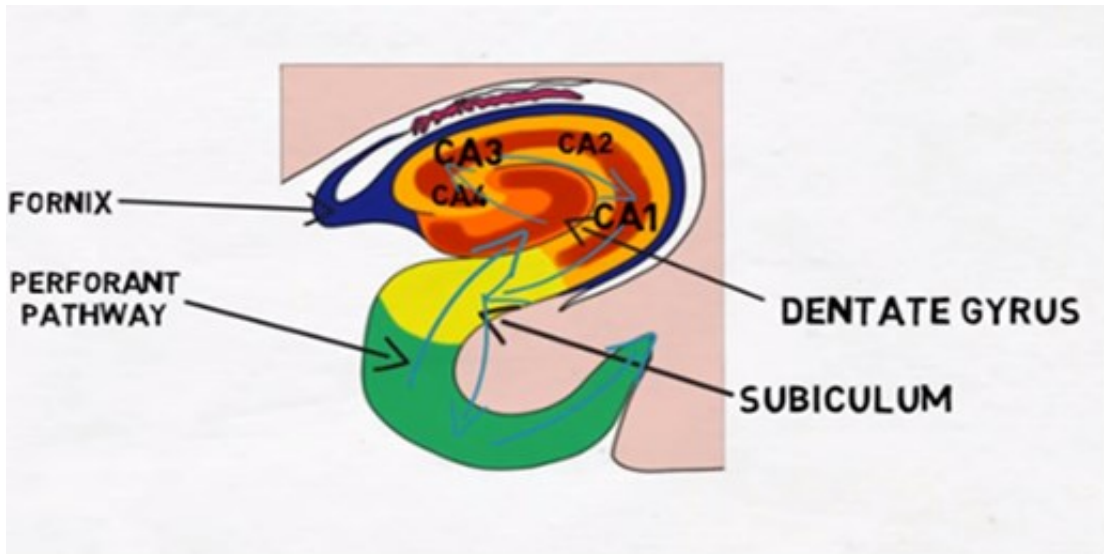
DG=gyrus dentatus, CA=cornu ammonis, Ámon kosfejű ember, egyiptomi isten.



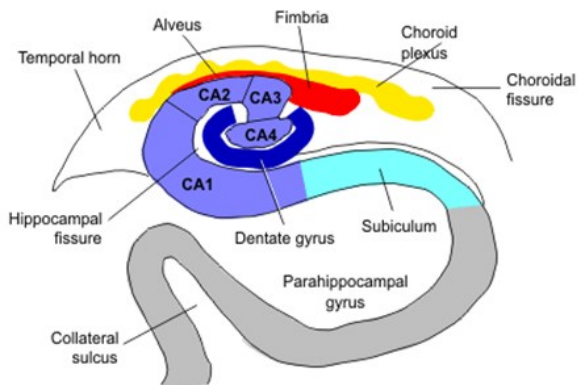
Hippocampus és a csikóhal; DG=gyrus dentatus CA= cornu ammonis , Ámon egyiptomi isten, kosfejű

A hippocampus-fornix-septalis régió-corpora mamillaria-nucl. anterior thalami és a gyrus cinguli, az entorhinalis cortex egy részét alkotja. Az emlékezet ill. az explicit memória működésében a legfontosabb szerkezetek a hippocampus és a thalamus, amelyek összeköttetésben állnak valamennyi asszociációs kéregterülettel. (megjegyzés: A hippocampus deklaratív vagy explicit tanulás során kívül egy másik memória típus a dorsolateralis-prefrontalis -striatalis cortexben működik (16. oldal) . Ez a procedurális (gyakorlati) vagy implicit (közvetett) memória „tudatos tanulás nélküli emlékezés” ”long term

memory" amely nem verbális, hanem mozdulatokkal összehangolt tudás pl. cipőfűzés, biciklizés, keréparózás stb.)



Hippocampal Anatomy

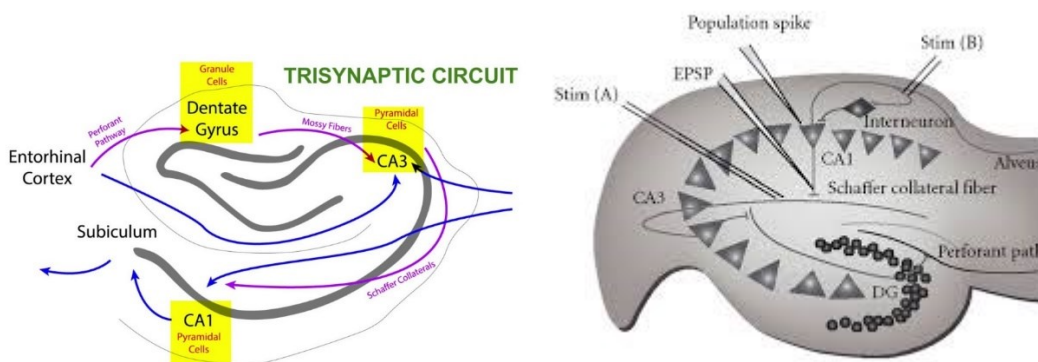


A hippocampus és a parahippocampus legfontosabb részei a gyrus dentatus, az Ammon-szarv CA1, CA2, CA3, CA4 szektorai, a *subiculum* és az *entorhinalis kéreg*. Az entorhinalis kéregbe belépő rostrendszerek a basalis előagyból, a neocortexből és az amygdalából származnak. A hippocampus pyramissejtek kimenő axonjai alkotják a *fornixot*, amelyek a corpora mamillariában és részben a hypothalamusban végződnek. A hippocampusban három **excitatoros pályarendszer** található, amelyek a subiculumból a CA1 régióba futnak. Az entorhinalis kéregből induló perforáló pálya áthalad a subiculumon és a gyrus dentatus hilusában lévő granularis sejtekhez kapcsolódik. A granularis sejtekből ered a moharostrendszer, amely a hippocampus CA3 régiójában lévő pyramissejtekkel szinaptizál, innen a *Schaffer-collateralisok* kapcsolják a CA1 régiót a körbe.

CA3 hurok: A CA3 összességében a hippocampus „pacemakeré” -nek tekintik. Az interictális epileptiform aktivitással kapcsolatos szinkron aktivitás nagy része a CA3-ban jön létre. A CA3 egyedülálló módon rendelkezik olyan pyramis sejt-axon kollateralisokkal, amelyek széles körben kapcsolódnak a helyi régiókkal, és izgató kontaktusokat képeznek velük. A CA3 a memória és a hippocampalis tanulási folyamatok területe. A lassú oszcillációs ritmusok (teta-sáv; 3–8 Hz) kolinergián vezérelt minták, amelyek függenek az interneuronok és a pyramissejt-axonoknak a récsatlakozásokon keresztüli kapcsolásától, valamint a glutaminerg (serkentő) és a GABAerg (gátló) szinapszisoktól. Az itt látható éles EEG hullámok szintén szerepet játszanak a memória konszolidációjában, REM a tanulás alatt ?

A kontextus és a jutalom összekapcsolása fontos a jutalomkeresés szempontjából. 2011-ben egy kutatócsoport dokumentált egy VTA-CA3 hurkot, amely az oldalsó válaszfalat használja közvetítőként.

A glutamáterg sejtek aktiválása a CA3-ban a GABAerg sejtek aktiválását okozza a cd-LS-ben, amely gátolja a VAB GABA interneuronjait, felszabadítva a dopamin sejteket a tonikus gátlásból, és megnövekedett tüzelési sebességet eredményez a dopamin sejteken.

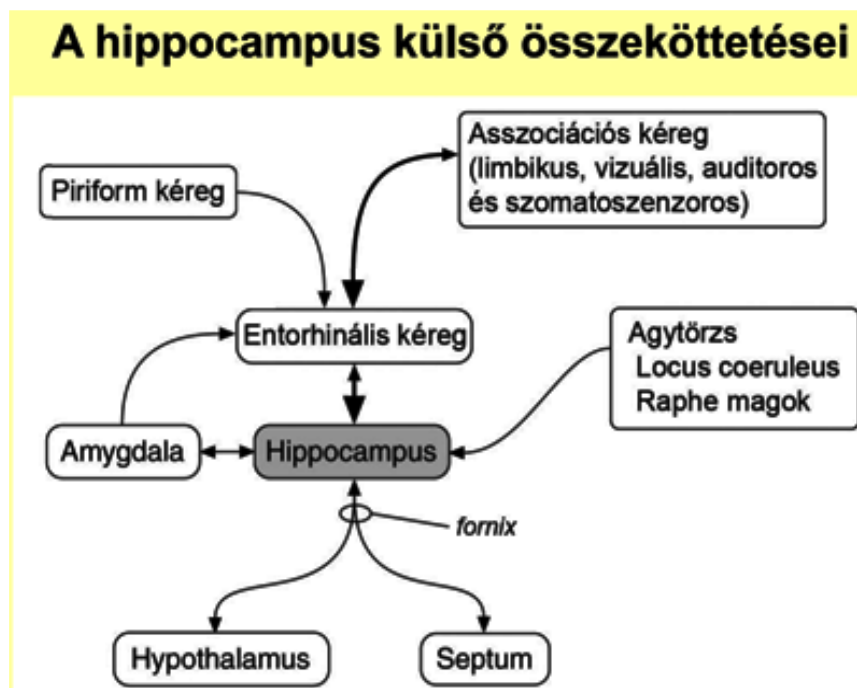


A hippocampus kétirányú kapcsolatban áll az asszociációs kéregterületekkel.

Memóriatartalmakat nem tárol, hanem csak aktivál más – információkat feldolgozó és tároló – területeket. A hippocampus azokat az emléknymokat tartalmazza, amelyek a **memória központokat összekötik, amíg a sokkal tartósabb cortico-corticalis kapcsolatok létrejönnek.**

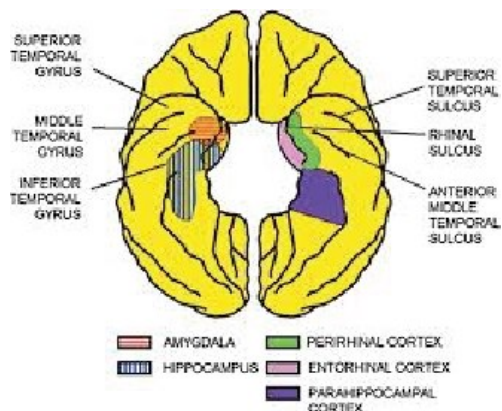
Az **elemi tanulás** feltehetően szinapticus szintű működési mintázatok és cortico-subcorticalis hálózatok működésének eredménye. A felidézést a neuronkörök aktiválásával, a megőrző emlékezést a körök hangolásával magyarázzuk. Ez az elképzelés *McCullock és Pitts* (1943) neuron modelljeiből származik. A sejtekben és szinapsisokban tárolt információk különböznek a neuronhálózatokban tároltaktól. Az asszociatív tanulás feltehetően sejtszintű szabályozás eredménye, a **szinaptikus plaszticitás** lehet a maradandó emléknymok képződésének alapja. (szinapszis idegsejtek közötti kapcsolatok, amelyek hozza az ingerületet, az a preszinaptikus, amelyik viszi tovább, az a posztzinaptikus. A kettő között rész van, ez a szinaptikus rész. A plaszticitás: formálható)

Mind a feltétlen, mind a kondicionált ingerre reagáló fehérjék közvetítenék az információt a tanulás során keletkező hálózatokban az adenil-cikláz- vagy az NMDA-receptorok (glutaminok) segítségével. A kolinerg neurotranszmisszió fontosságára utal a memória működésében, hogy gátlása állatkísérletekben az új információk tanulását nehezítette. Alzheimer-kórban a centrális kolinerg rendszer egyik fő állomása, a nucl. basalis Meynert mindig károsodik.



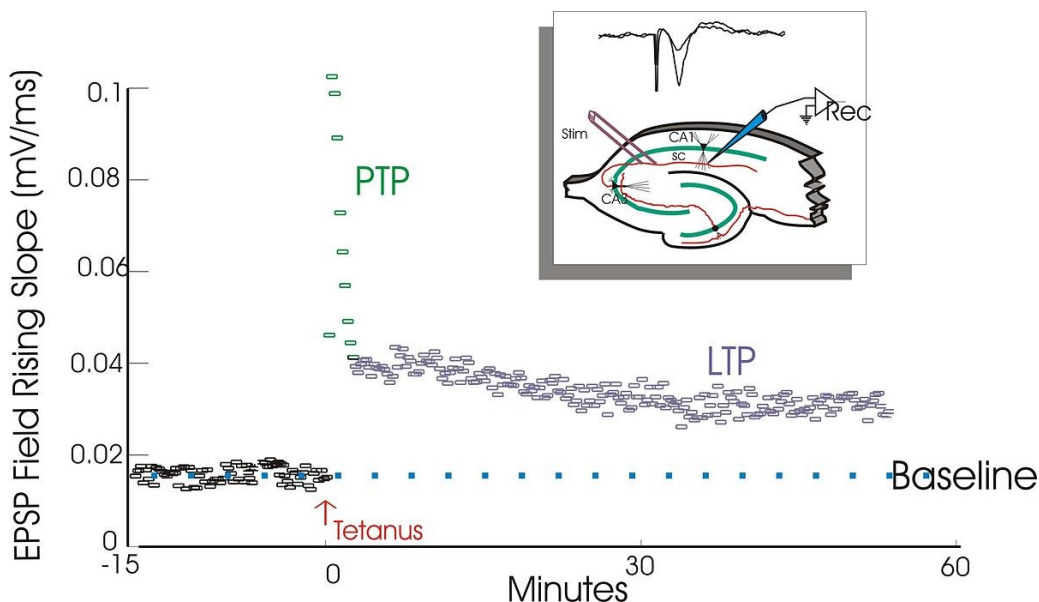
A **hippocampus jelentőségére a memóriafolyamatokban** egy epilepszia miatt operált beteg esete hívta fel a figyelmet. *Kétoldali hippocampectomia* után a beteg *képtelenné vált új ismeretek megjegyzésére, ezzel szemben az egy percen belüli rövid távú emlékezése tőrhető maradt*. A műtét előtti eseményeket felidézte, a priming és a motoros minta tanulása jobb eredménnyel járt (Sciville és Milner). A temporalis lebenyeket pusztító herpes encephalitis nemcsak a rövid távú, hanem az explicit memória súlyos zavarát is előidézi, amely kiterjed a beteg saját adataira is. A betegek új adatokat megjegyeznek, de azokat használni nem tudják. Ilyen esetekben a temporalis lebenyek, a gyrus rectusok kétoldali, a hippocampus CA1

régiója, a septalis magok, a nucl. basalis Meynert, a fornix, a medialis előagyi köteg, a Broca diagonális köteg és a ventralis amygdalofugális köteg laesióját bizonyították; a hippocampus kapcsolatai megszakadtak (*Damasio*). **A hippocampus izolált károsodása nem okoz súlyos amnesziát, ehhez a gyrus parahippocampalis és a perirhinalis kéreg laesiója is szükséges.**



Az explicit memória szerkezetei a hippocampus, a gyrus hippocampalisban lévő entorhinalis és perirhinalis kéreg és a velük kapcsolatban álló asszociációs rendszerek.

A tanulás mechanizmusa szempontjából fontos felismerés, hogy a hippocampus pyramissejtek magas frekvenciájú ingerlése az *excitatoros, postsynapticus potenciálokat* hosszú időre megnöveli. Ezt hívják „*longterm potentiation*”-nak (*LTP*). Állatkísérletekben a térbeli tájékozódás (a tér tanulása) során ennek ellenkezőjét figyelték meg, a hippocampus pyramissejtek hosszú idejű depressziója (***longterm depression = LTD***) alakult ki.



A hosszú távú potencírozás (LTP) a szinaptikus erő tartós növekedése a kémiai szinapszis magas frekvenciájú stimulálása után. Az LTP vizsgálatát gyakran a hippocampus szeleiteiben végzik, ami a tanulás és az emlékezet fontos szerve. A klasszikus kondicionálás a tanulás alap modellje, amelyben két (nem kondicionált és kondicionált) ingert társítanak azzal a céllal, hogy a nem kondicionált inger önmagában reakciót váltson ki. A legegyszerűbb az elhárító reflex, amelyben a nem kondicionált inger (fény vagy hang) utáni fájdalominger (áramütés) a végtag visszahúzását vagy a pad elkerülését eredményezi (reakció). Ahhoz, hogy a motoros válasz kialakuljon, a nem kondicionált ingernek legalább 0,5 s-mal meg kell előznie a fájdalomingert. A LTP/LTD jelenség szerepe az aktív memóriafolyamatokban embernél kérdéses, de az egyszerű kondicionálás neuronális mechanizmusát elfogadhatóan magyarázza. Az állatok elhárító kondicionálás során nemcsak az elektromos áramütést kivédő mozgást, hanem a félelmet is megtanulják, amelyben elsősorban az amygdalának valamint limbicus és diecephalicus kapcsolatának van szerepe. A félelem kondicionálása azért valószínű, mert az amygdala sejteket a nem kondicionált stimulus csak gyengén aktiválja, az elhárító reflex kiépülése után viszont a hanginger hatására áramütés nélkül is erőteljes egységtevékenység alakul ki, ezzel együtt a stresszreakció autonóm jelei (vérnyomás-emelkedés, légzésfokozódás, szapora pulzus) regisztrálhatók. Ezek alapján feltételezik, hogy az amygdala különösen azokban a tanulási folyamatokban aktív, amelyek különböző sensoros működéseket hangolnak össze, valamint jelentősége van az ingerek és emocionális válaszok illesztésében.

A hippocampus valamennyi asszociációs területtel összeköttetésben áll. **A hosszútávú memóriát** képviseli. Fő funkciója a tudatosan hozzáférhető, jellemzően nyelvi formába önthető, felidézhető emlékek elraktározása és előhívása (pl. **megtörtént eseményekre való emlékezés, egy vers megtanulása stb.**). Az efféle emléknymok tárolóhelyei ugyan máshol, szerteszét vannak az agyban, de a hippocampus végzi a hosszú távú megszilárdítást.

Hippocampus és a hozzá kapcsolódó struktúrák központi szerepet játszanak **az új emlékek megszilárdításában**. Nélkülözhetetlen szerepet játszanak **összetett információk, események memorizálásában**. Szerepük van az **emlékezet működésében és a térbeli tájékozódásban**.

Léziói: a hippocampus kétoldali vagy domináns oldali kiesése főként a megjegyzést károsítja, a régmúlt emléknymoi érintetlenül maradhatnak. Súlyos kétoldali folyamat –hippocampus a limbikus rendszer része, szerepe van az emlékezet működésében és a térbeli tájékozódásban. A hippocampus szerkezete egyszerűbb a többi agykérgi régióénál. Nélkülözhetetlen szerepet játszik összetett információk, események memorizálásában. Számos idegrendszeri megbetegedés elsőként a hippocampusban okoz elváltozásokat. Alzheimer-kór, hangulatzavarok, szkizofréniáknál azonban az amnesia a régi emlékképekre is kiterjed.

A hippocampus másik fő funkciója a térbeli információk feldolgozása és előhívása, **egyfajta “mentális térképeket” alkotva a világról**, és ezzel lehetővé téve a térbeli tájékozódást. Amikor például egy buszsofőr megtanulja **egy új járat útvonalát, vagy valaki egy rég látott városban próbálja megtalálni** egykori kedvenc kávézóját, mindketten térbeli emléknymaikra támaszkodnak.

1. Az **ember REM alvásában** hippocampális RLA (ritmikus lassú aktivitás) regisztrálható.
2. Az emberi REM alvást jellemző hippocampális RLA **nem a theta, hanem a delta sávnak felel meg (1,50-3,00 Hz-es)**.
3. Mély **NREM mélyalvásban** a parahippocampális-hippocampális régiókban, a neocorticalis régiókhoz hasonlóan, szinkronizált **1 Hz-nél lassúbb, ritmikus tevékenység** jelenik meg.
4. A mély NREM alvást jellemző jobb parahippocampális-hippocampális 1 Hz-nél lassúbb tevékenység pozitívan korrelál a rövid és a hosszú távú vizuális memória teljesítményekkel.
5. A mély NREM alvásban mindkét temporolaterális felszín 1 Hz-nél lassúbb tevékenysége pozitívan korrelál a vizuális memória teljesítményekkel.
6. A fázisos REM alvásban a bal parahippocampális-hippocampális régióban regisztrált aktivitás 0,00-1,25 Hz-es sávja pozitívan korrelál a verbális tanulási képességgel és a vizuális memória megőrzési mutatójával.

Gyrus dentatus

A gyrus dentatus (DG) a hippocampus lebenyében található, amely magában foglalja a hippocampus és az subiculumot. A gyrus dentatus a hippocampus triszinaptikus körének része, és úgy gondolják, hogy hozzájárul **új epizódikus emlékek kialakulásához, az új környezetek spontán felfedezéséhez és egyéb funkciókhoz**.

Triszinaptikus kör: A triszsinaptikus kör az entorhinális kéreg II.rétegében gerjesztő sejtekből (többnyire csillagsejtekből áll), amelyek a perforált úton keresztül kinyúlnak a gyrus dentate szemcsés sejtrétegéhez. A szemcsés sejtek mohás rostoknak nevezett axonjai gerjesztő szinaptikus kapcsolatot létesítenek a CA3 és CA1 piramis sejtekkel.

A gyrus dentatában lévő szemcsésejteket **késői képződési** idejük az agy fejlődése során. Az emberekben a becslések szerint a granulátumsejtek generálódni kezdenek a 10,5–11-es terhességi héten, és ez a második és harmadik trimeszterben, **születés után és egész felnőttkorban folytatódik**. Ahogy egyre több granulált sejt képződik a réteg megvastagodik, és a sejteket életkor szerint halmozzák fel - a legidősebbek a legfelszínebbek és a legfiatalabbok mélyebbek. *A gyrus dentatásról úgy gondolják, hogy hozzájárul az emlékek kialakulásához és szerepet játszik a depresszióban.*

Egyes tanulmányok feltételezik, hogy az új emlékek elsősorban az újonnan kialakult gyrus dentatus sejteket használhatják, és ezáltal lehetővé teszik a hasonló események többszöri előfordulásának vagy ugyanazon a helyszínen történő többszörös látogatásának megkülönböztetését. Ez a megnövekedett neurogenesis a rágcsálók megnövekedett térbeli **memóriájához kapcsolódik**.

A gyrus dentatus ismert módon **előfeldolgozó egységként** szolgál. A mintázatkülönbség lehetővé teszi az egyik memória megkülönböztetését a többi tárolt memóriától. A **mintázatválasztás a gyrus dentatasa kezdődik**. A granulált sejtek a gyrus dentális folyamatokban szenzoros információt használnak **versenyképes tanulás segítségével, és az előzetes ábrázolást közvetítik a helymezők létrehozásához**. A helymezők rendkívül specifikusak, mivel képesek az élesítési sebesség újbóli megismételésére és beállítására, a finom szenzoros jelváltozások hatására. Ez a sajátosság kritikus a mintázat elválasztása szempontjából, mivel megkülönbözteti az emlékeket egymástól.

A hippocampus a memórianyomok hosszú távon való tárolásának előkészítésében játszik fontos szerepet. Egy többlépcsős idegsejthálózatról van szó, **Szabadics János (az MTA Kísérleti Orvostudományi Kutató-intézet (MTA KOKI) munkatársa, 2001-ben biológusként végzett a Szegedi Tudományegyetemen. A Kaliforniai Egyetem irvine-i fakultásán az agykéreg alapvető működésével foglalkozott. A lépcsőzetes hálózat első lépcsőjével, a gyrus dentatussal, illetve annak fősejtjeivel, a szemcsesejtekkel foglalkozik. A hippocampus sejtjeinek több mint felét adó szemcsesejtek a külső környezet felől érkező információkat úgy dolgozzák fel, hogy azokat osztályozva továbbadják az úgynevezett CA3 régióknak. Ezért a szemcsesejtek igen fontosak a hasonló dolgok megkülönböztetésében. Egy egyszerű példával élve: a gyrus dentatus nem ismeri fel a két látott kezünket, hanem az egyes ujjakat és a tenyeret észleli és adja tovább. Majd a következő régió állítja össze ezekből a részletekből, hogy az egyik dolog a bal kéz, a másik meg a jobb. Tehát az információ elemekre bontását végzik el a szemcsesejtek. Erre azért képesek, mert meglehetősen sokan vannak, egymás között nem adnak át közvetlenül információt, és a különleges fiziológiai tulajdonságaik is azt segítik elő, hogy egy szemcsesejt csak ritkán aktív, de akkor nagyon határozott aktivitást mutat.**

Ez azért fontos, mivel más fősejtekkel ellentétben **sokkal kevesebb sejtnek adnak át közvetlenül információt, azaz alkotnak serkentő szinapszisokat**” Ráadásul azt is kimutatták, hogy ez a hatékony információátadás a kitüntetett **sejtek felé akár többszörösére is erősödhet röviddel** azután, hogy egy szemcsesejt „látott számára valami különösen érdekeset”. Ugyanis azt találták, hogy egyetlen szemcsesejt úgynevezett **burst aktivitása után (amely néhány igen magas frekvencián előforduló akciós potenciált tartalmaz), ezek a serkentő szinapszisok néhány másodpercig „szuper-érzékeny” állapotba kerülnek. Az idegrendszer korlátlanul tűnő számítási kapacitása azon alapul, hogy sejtjei analóg-digitális/digitális-analóg jelátalakítást végeznek.**

Stressz és depresszió

A gyrus dentatus funkcionális szerepet tölthet be a stresszben és a depresszióban is. A **stressz fiziológiás hatásairól, amelyeket gyakran a glükokortikoidok, például kortizol felszabadulása, valamint a szimpatikus idegrendszer aktiválása** (az autonóm idegrendszer megosztása) vált ki. Bizonyítják, hogy gátolják a főemlősökön a neurogenesis folyamatát. Ismert, hogy mind az endogén, mind az exogén glükokortikoidok pszichózist és depressziót okoznak.

Vércukor

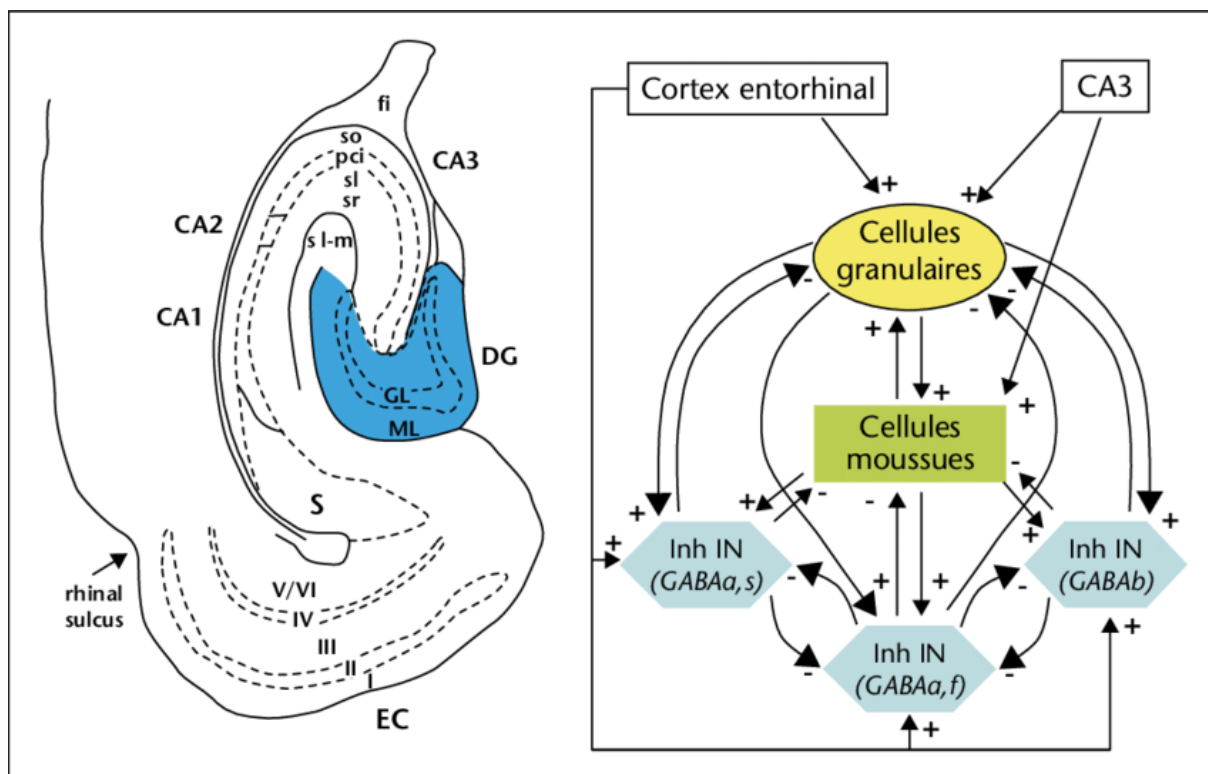
A Columbia University Medical Center kutatói által végzett tanulmányok azt mutatják, hogy a *rossz glükózkontroll káros következményekkel járhat a gyrus-dentatus, az ami memória romlását eredményezheti.*

Egyéb

Az egérben látott bizonyítékok arra utalnak, hogy a gyrus dentatus neurogenesis fokozódik **az aerob testmozgás hatására**. Számos kísérlet mutatta be a neurogenesis (az idegszövetek fejlődését) a felnőtt rácsalók gyrus dentatusában, amikor gazdagított környezetnek vannak kitéve.

Klinikai jelentőség, Memória

Az anterográd amnézia egyik legjelentősebb korai esete (képtelenség új emlékek kialakítására), amely a hippocampust összekapcsolta az emlékezet kialakulásával, Henry Molaison (névtelenül Páciens HM néven ismertek, egészen a 2008. évi haláláig) esete. Epilepsziáját a bal és a jobb oldali hippocampus műtéti eltávolításával kezelték. Ez aztán a célzott agyszövet eltávolítása után Molaisont úr **képtelen volt új emlékeket létrehozni. A hippocampust azóta kritikusnak tartják az emlékezet kialakulása szempontjából**, bár az érintett folyamatok nem tisztáztak.

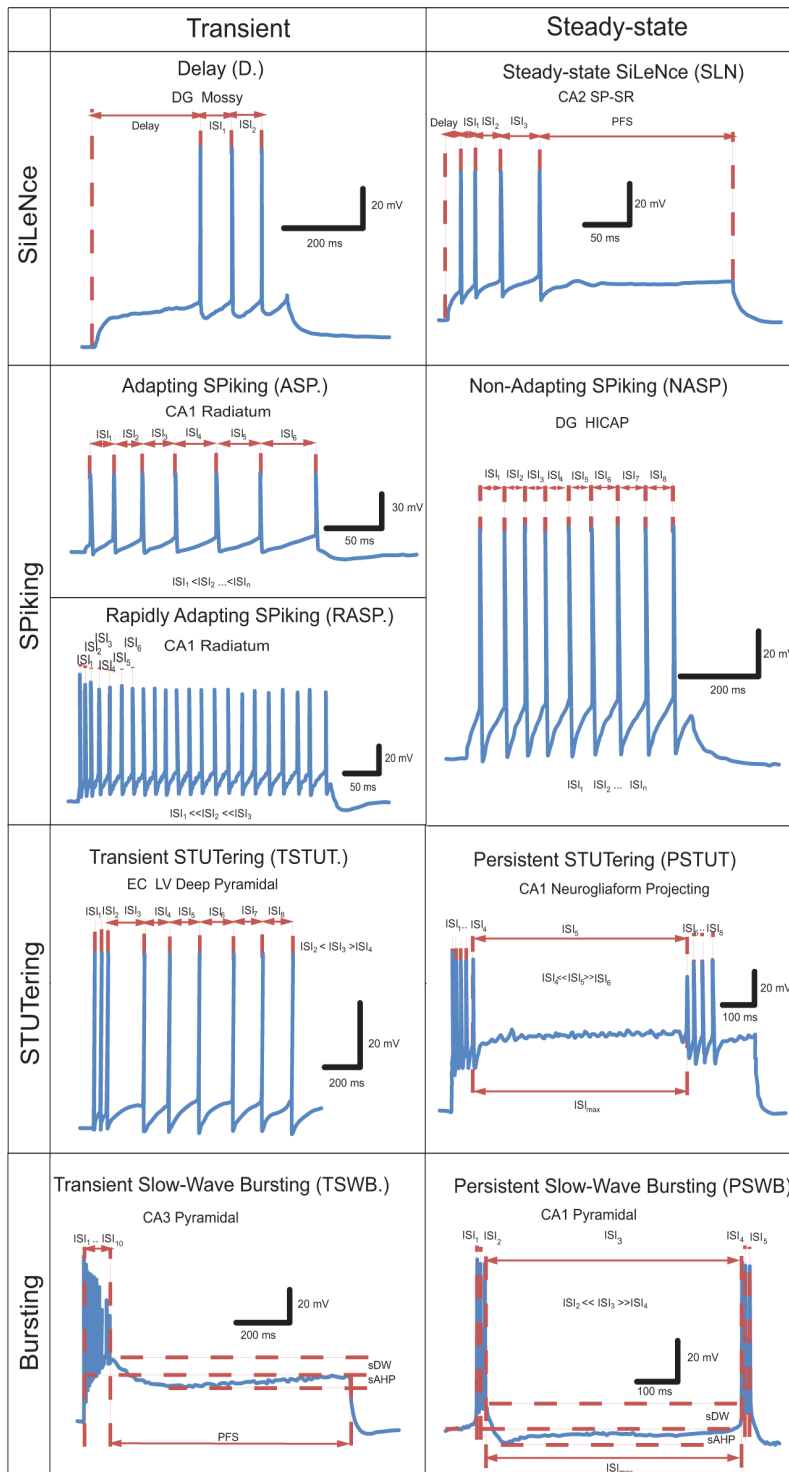


A subiculum (régi neve cornu ammonis)

Az subiculum (latinul a "támogatás") a hippocampus entorhinális kéreg és a hippocampus CA1 almezője között helyezkedik el.

A szubikubinális komplexum összefüggő struktúrákat tartalmaz, beleértve (valamint a megfelelő szubikulumot is) prosubiculumot, presubiculumot, postubiculumot és parasubiculumot.

Az Subiculum nevét Karl Friedrich Burdach adta, három kötetes munkájában, a Vom Bau und Leben des Gehirns-ben (2. kötet, 199. bek.). Eredetileg subiculumot cornu ammonis-nak nevezte, és így társította a hippocampus többi almezőjéhez.



Szerkezet

A piramis idegsejtek axonjait küldenek a nucleus accumbens, a septális magok, a prefrontális kéreg, az oldalsó hypothalamus, a nucleus reuniens, az emlős magok, az entorhinális kéreg és az amygdala felé.

A subiculumban és CA1 ben lévő **piramis idegsejtek kétféle működési potenciál** kimeneti mód közötti átmenetet mutatnak **bursting és single spiking (kirobbanást és egyszeri felcsapódást)**. Úgy gondolják, hogy a két üzemmód közötti átmenetek fontosak az információk a hippocampusból való továbbításához.

Négy komponensterületet írtak le: parasubiculum (a parahippocampal gyrus mellett), presubiculum, postubiculum és prosubiculum.

Az **parasubiculum** rácsos sejteket tartalmaz, amelyek olyan neuronok, amelyek bizonyos távolságra meghatározott irányban mozognak.

Az **presubiculum** a Brodmann 27. területének megfelelő hátsó kéreg része, és az entorhinális-hippocampus térbeli / **memória rendszerének kéregbemenetének része.**

Postsubiculum: az presubiculum hátulsó részét közismertebben postsubiculum néven hívják és azért érdeklődékes, mert **olyan fejrányú sejteket tartalmaz, amelyek reagálnak a fej irányára.**

Prosubiculum olyan kifejezés, amelyet gyakran használnak majom anatómiájára, ritkán rágcsálókban, egy olyan régióra utalva, amely a hippocampus CA1 régiója és az subiculum között helyezkedik el, és amelyet megkülönböztet a nagyobb sejtsűrűség és kisebb sejtméret.

Funkció

Úgy gondolják, hogy szerepet játszik az emberi **epilepsiában** bizonyos esetekben és szerepet játszik a munkamemóriában és a kábítószer-függőségben is. A hippocampus kimeneti kapujaként való elhelyezkedése lehetővé teszi az epilepsziás kisülések modulálását, amikor azok kilépnek a hippocampusból. **A CA1 lamelláris, bemenetei, a burstok (robbantást) elősegítő intrinsic tulajdonságokkal rendelkező neuronok, valamint az epilepsziában a szinaptikus átszerveződést támogató áramkörök jelenléte dinamikus szerepet játszanak az epileptogenezisben. A subiculum / CA1 kiterjedése, a idegsejtek burst száma és aránya, a GABA által közvetített funkciók révén lehetőség van kontrollálni a rendellenes szinkronizációt és a hiperexcitabilitását.**

Feltételezzük, hogy a dorsalis subiculum részt vesz **a térbeli kapcsolatokban**, és a ventrális subiculum szabályozza a hypothalamusz-hipofízis-mellékvese tengelyét.

Potenciális szerep az Alzheimer-kórban

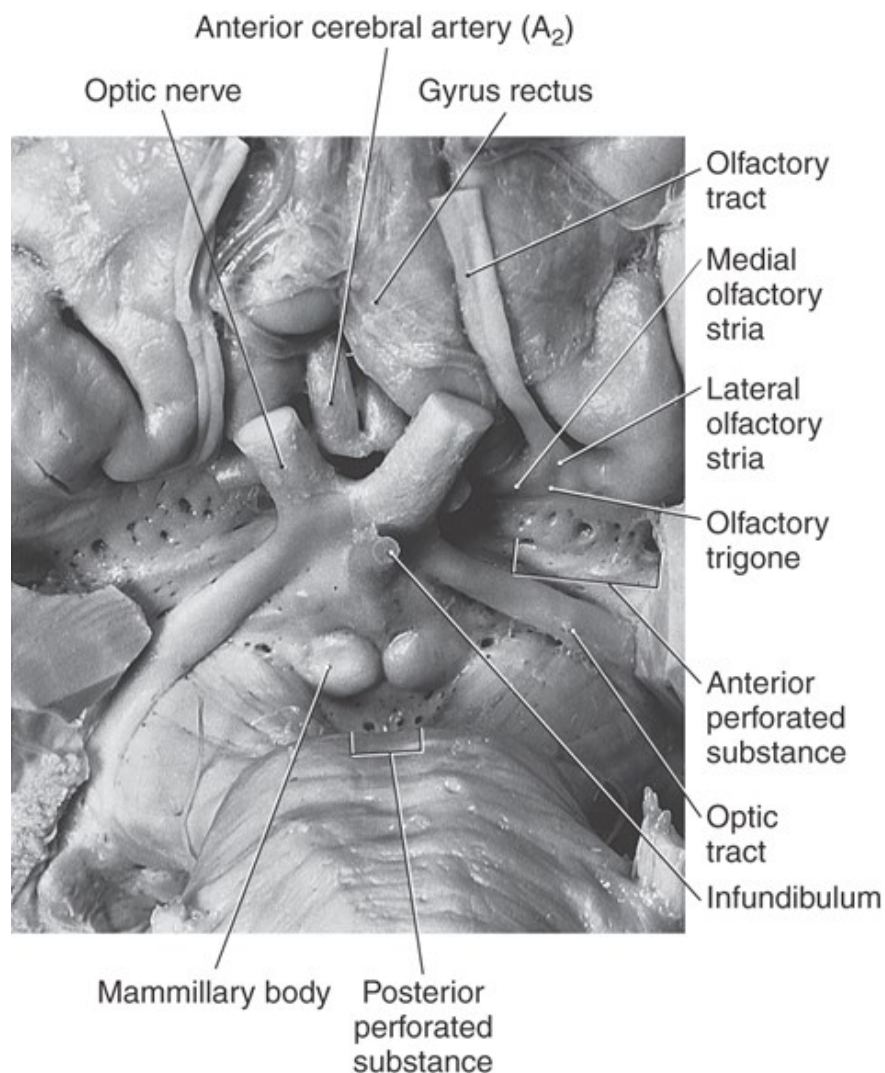
Patkánykísérletek azt mutatják, hogy a subiculum lézió csökkenti az amyloid-béta terjedését az Alzheimer-kór patkánymodelleiben. A betegség jellegzetes irányban halad terjed az entorhinális kéregből a subiculumon keresztül.

Fornix CA3b a sáv középső részéről indul a fimbria majd a fornix kapcsolódásához. A hippocampust összekapcsolja más agyszerkezetekkel, különösen a corpora mamillariával és a szeptális magokkal. Szerepe: **Visszahívási memória, memória-felidézés, felismerési memória** különösen **epizodikus memória típusa.** (integrálva azt, hogy mi + hol, bár nem mikor).

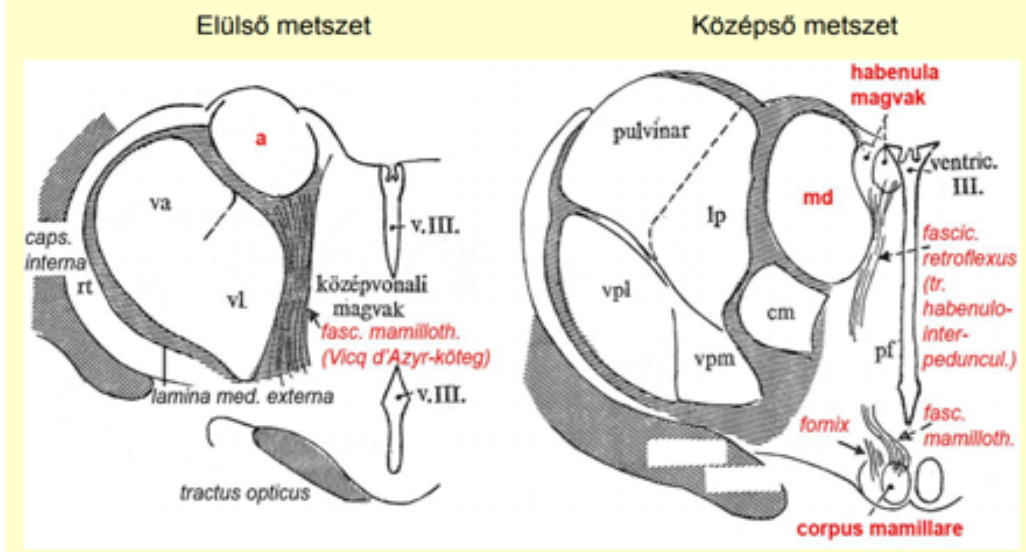
Corpora mamillaria: a hypothalamus része, amely a fornixon keresztül veszi a hippocampustól jeleket, és a thalamusba vetíti őket.

A corpora mammillaria neuronjainak axonjai az elülső thalamicus magokhoz futnak az agykéreg gyrus cingulijához, az entorhinális kéreghez és a hippocampus képződéséhez - ezt a kört a limbikus rendszer "Papez körének" hívják. A corpora mammillaria funkcionálisan is kapcsolódik a tegmentum magjaihoz, azaz a mesencephalonhoz.

Lesioi: -*anterograd amnesia* Az alkohol, továbbá a B1-vitaminhiány, az *alkoholistákban* gyakran krónikus befolyásolást eredményeznek a corpus mammillaria idegsejtjei. A tiaminhiány miatt az corp. mamillaria károsodik a Wernicke – *Korsakoff-szindróma* patogenezisében.

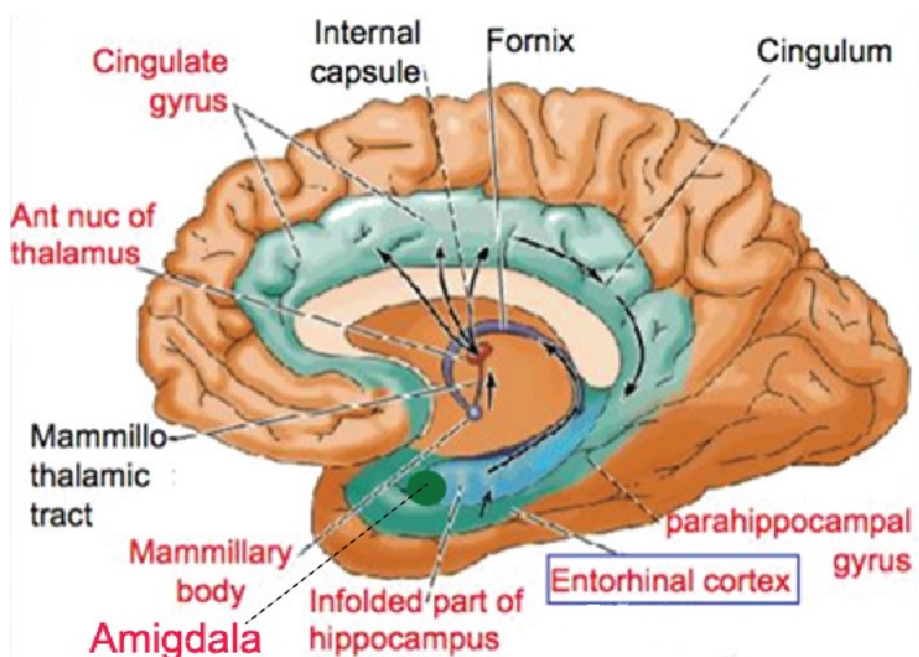


A diencephalon frontális átmetszetein levő limbikus struktúrák



A tractus mamillothalamicus Vicq d'Azyr mamillothalamic fasciculus, thalamomammillary fasciculus

a corpora mamillaria mediális és laterális magjában rostokból származik, amelyek összekötik a dorsalis tegmentalis magokkal, a ventrális tegmentalis magokkal és az elülső thalamus magokkal. A mamillothalamicus traktust először a francia orvos, Félix Vicq d'Azyr írta le, akitől másodlagos nevét kapja (Vicq d'Azyr kötege). A tractus mamillothalamicus továbbítja az információt **thalamus nucleus anteriorba a térbeli memória támogatása érdekében**. A régió infarktuszát, beleértve a mamillothalamicus traktusot, *alkoholos Korsakoff-szindrómával* társították

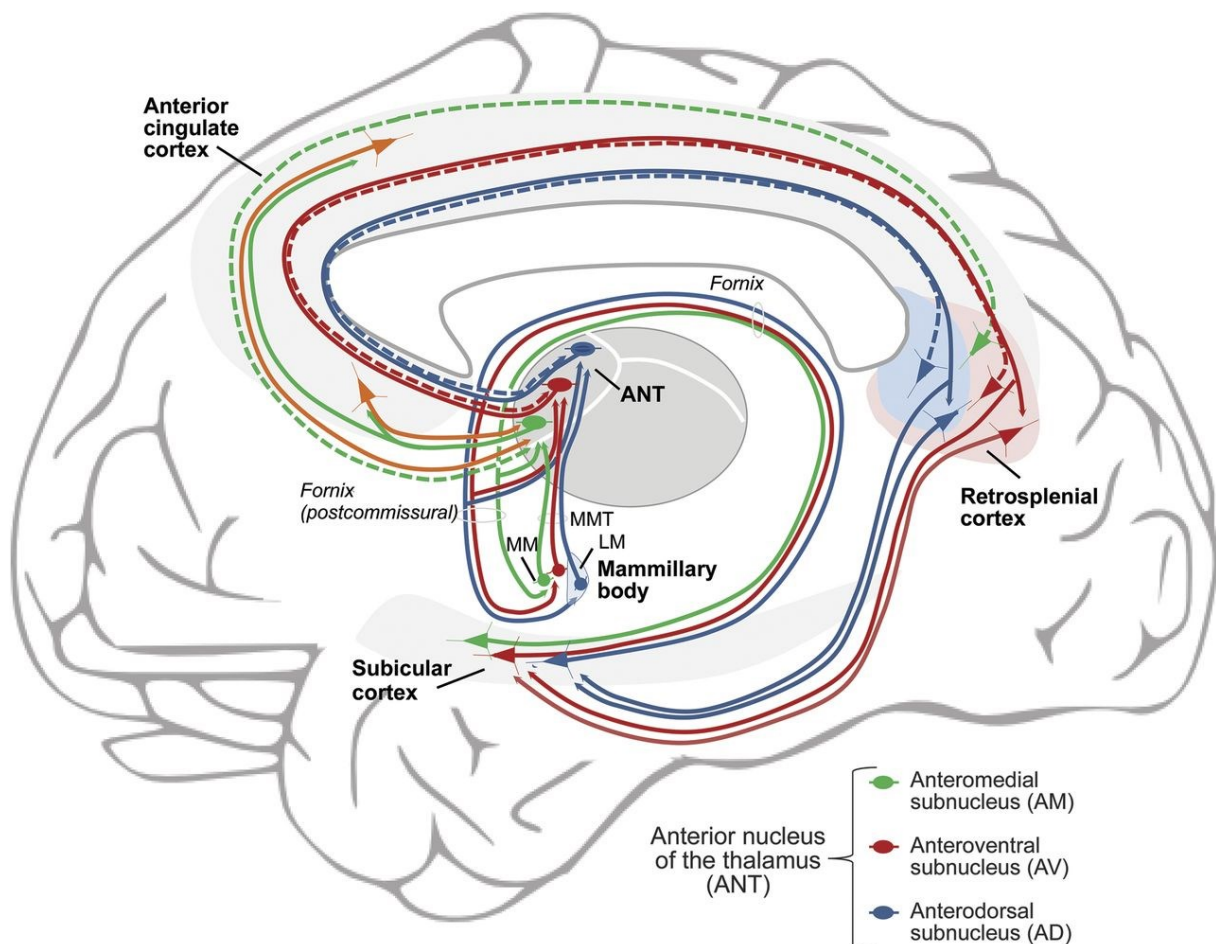


A thalamus elülső magjai

bemenetet kapnak az corpus mamillareból és részt vesznek a memória feldolgozásában. Rostralis és dorsalis, továbbá anteromedialis és anterodorsalis és anteroventralis magjai vannak. Ezeket a magokat **asszociációs magoknak** tekintik. Ezek a magok az agykéreg **kortikális területeire jutnak**, amelyeket asszociációs területeknek hívnak. **A limbikus rendszer részét képezik.**

Funkció: Úgy gondolják, hogy ezek a magok szerepet játszanak **az éberség modulálásában**, részt vesznek a **tanulásban és az epizodikus memóriában**.

Úgy gondolják, hogy az elülső thalamikus magok (ATN) olyan utakon kapcsolódnak, amelyek **térbeli navigációs szerepet** töltenek be **a fejmozgásoknál**. Az ATN kétirányú kapcsolatokat mutat **a subiculummal**, egy olyan szerkezettel az emberekben, amely részt vesz a jelzés **szabályozásában a fej vízszintes síkhoz viszonyított mozgása** szempontjából. Végül, ezeknek a sejteknek a tüzelési szekvenciái olyan információt kódolnak, amely lehetővé teszi az állatok számára, hogy **megtapasztalják irányt a térbeli környezethez viszonyítva**.



Hypotalamus

A harmadik agykamra oldalfalát képezi. A központi helyzetben van, közel a limbikus rendszerhez, a thalamuszhoz, a felszálló és leszálló pályákhoz, és az agyalapi mirigyhez (hypophysis). A limbikus rendszer központja, kapcsolódva az elülső lebenyekhez, a septális magokhoz és az agytörzs retikuláris kialakulásához a medialis elülső agy kötegen keresztül, a hippocampus a fornixen keresztül, a thalamusz pedig a mammillothalamicus fasciculuson keresztül; **számos autonóm folyamatot szabályoz.**

Sajátos funkciója a neuroszekréció: az egyik nagy sejttes magja az **antidiuretikus hormont (ADH)** termeli, míg a másik az **oxitocint**.

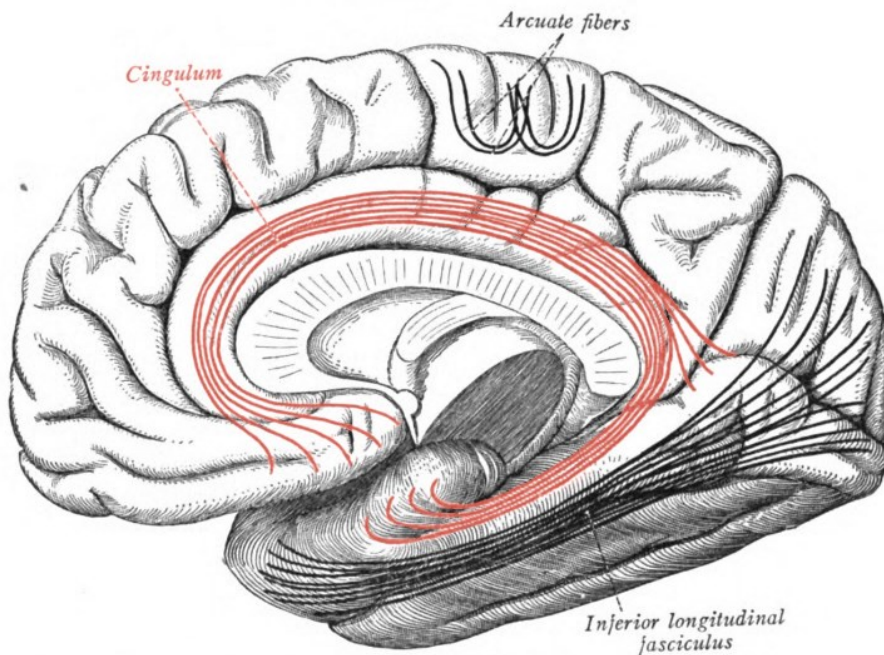
Irányítása az autonóm idegrendszer ellenőrzése, endokrin szabályozás, a neuroszekréció, a testhőmérséklet szabályozása, a táplálék és a víz felvételének szabályozása, érzelem és magatartás, a napi (cirkadián) ritmus szabályozása stb.



Gyrus cinguli: Brodman 23, 31

Övalakú asszociációs pálya. (Cingulum militare, katonai öv, amely a katonai tisztviselők felső ruháját tartotta össze.) A frontális, parietális és medialis temporalis lebenyeket köti össze a

subcorticalis magokkal.



A **cingulum** egy fontos **asszociációs pálya**. A cingulum alkotja a cinguláris kéreg fehérállományú belsejét és **az entorinális kéreggel áll kapcsolatban**. **Érzelmi és kognitív (pl. válasz-szelekció) folyamatokban vesz részt. pl veszély, félelem, izzadtság stb.** (A második a kognitív rendszer a frontoparietális és a dorsolateralis prefrontális cortex amelynek aktivitása a munkamemória folyamatban és az irányított figyelem fokozódik, speciális helyzetekben visszahat az emocionális szabályozásra is.) Az **érzelemben, a fájdalomban** (a hátsó cingulumban) és az **epizodikus memóriában** (parahippocampalis cingulum), míg a klinikai vizsgálatok számos körülmények között fedezték fel a cingulum rendellenességeit, beleértve a *skizofrénia, a depresszió, a posztraumás stressz rendellenességeit, rögeszmés (obsessiv) kényszeres rendellenességet, autizmus spektrum rendellenességet, enyhe kognitív zavarz és Alzheimer-kórt*. Bizonyos agyterületek (prefrontális kéreg, elülső cingulum és insula, striatum, lobulus parietalis inferior) a kapcsolódása hálózataikkal, valamint egyes neurotranszmitterek (például **dopamin**) alapvető szereppel rendelkeznek a mentális rugalmasságban. A flexibilitás a művészi/tudományos/hétköznapi kreativitással és a nyitottság személyiséggel bizonyos hasonlóságokat mutat, amely neurobiológiai paraméterekben is kifejeződik.

A anterior cinguláris kéreg (ACC) fontos szereppel bír a viscerális, emocionális és kognitív feldolgozási folyamatokban és azok integrációjában, valamint a prefrontális kéreggel együtt vesz részt ezek top-down regulációjában. Funkcionális szempontból az ACC-t két részre

oszthatjuk. A **ventrális** részhez inkább affektív funkciókat, míg a **dorzális** részek működéséhez inkább kognitív folyamatokat köthetünk. Az ACC **dorsalis része** részt vesz az **autonóm regularizációban is, megnövekedett pulzussal, megemelkedett vérnyomással és a pupilla dilatációval. További szerepet játszik a tudatos érzelmi élmény, tapasztalás kialakulásában és átélésében egyaránt.**

Az ACC ventrális régiói, amelyek az érzelmi feldolgozásban vesznek részt, különféle emocionális stimulusokra aktiválódnak képkötő vizsgálatok során.

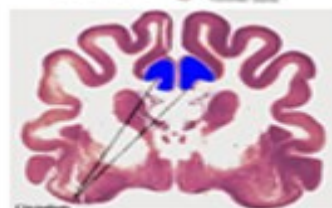
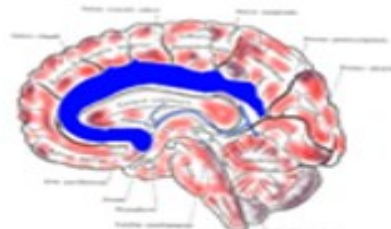
Jelenlegi vizsgálatok azt sugallják továbbá, hogy az ACC-nek fontos szerepe van a **konfliktus-monitorozásban** is. Amikor az ACC konfliktushelyzetet detektál, az információt a prefrontális kéregbe továbbítja feldolgozásra (Bush és mtsai., 2000, Carter és mtsai., 2007). A dorzális anterior cinguláris kéreg posterior része és a pregenuális rész is kiemelt szerepet játszik a fájdalom szabályozásában (Salomons és mtsai., 2004). Ezek a régiók többnyire a fájdalom szubjektív, emocionális komponenseivel összefüggésben aktiválódnak, valamint részt vesznek **az empatis élmény kialakításában** is (Singer és mtsai., 2004). Az anterior cinguláris kéreg ventrális része a folyamatos **hangulat fenntartásában** vesz részt. Olyan *major depressziós esetekben*, amelyek terápia rezisztensnek bizonyultak, a szubgenuális anterior cinguláris régió ingerlése mélyagyi stimulációval, az esetek többségében javuláshoz vezetett (Mayberg és mtsai 2005).

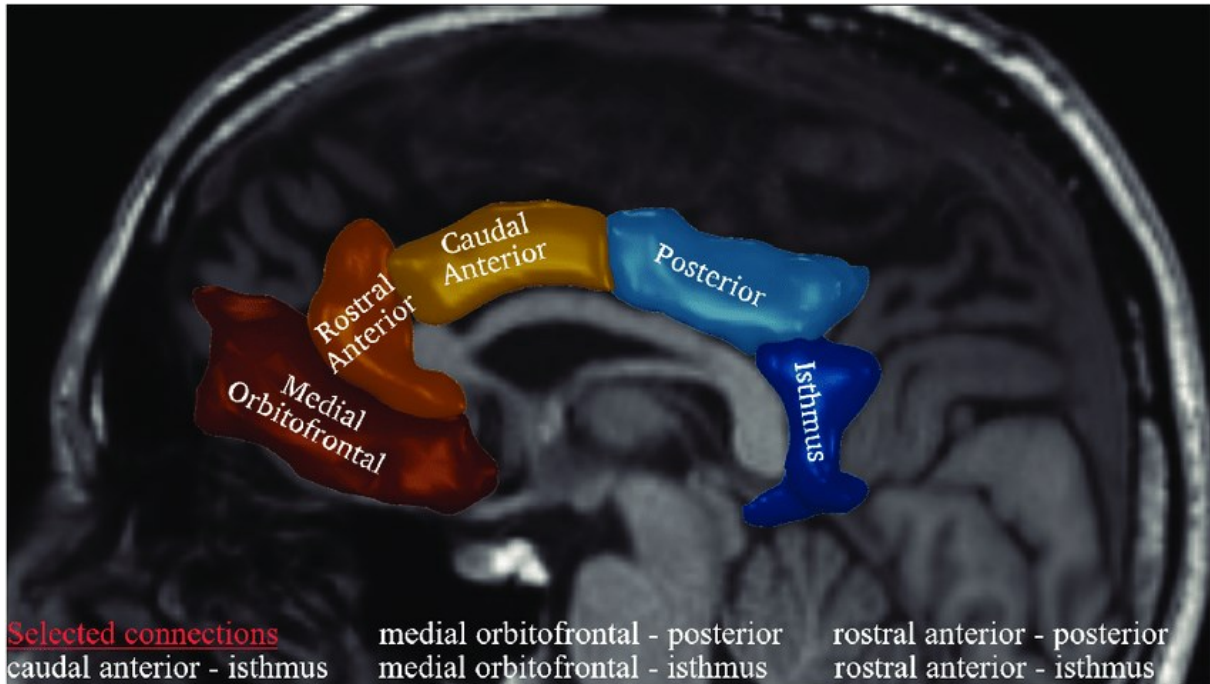
Cingularis cortex

A cingularis kéreg corpus callosum feletti kéreg területe.

Figyelmet irányító közp. („attender”) Mozgásokat, motivációt szabályoz. Kezdeményezés, sztereotípiák, szokások, érzelmek, OCD

Három részre osztható: Az elülső (Br. 32) affektív; a középső kognitív, vagy figyelmi; a hátsó, felső (Br. 24) motoros, működéseket irányít.





Cingulum-rostralis része

„Affektív area” Br. 25,33,24

A figyelmi aktivitást szabályozza, „attender” (nem kognitív funkció). Az érzelmi és gondolkodási műveleteket összekapcsoló agyterület.

- Autonom és endokrin központ
- Emocionális tanulás
- Emocionális reakciók kiválasztása
- Anya és csecsemő kapcsolat szabályozása
- Affektív élet, szociális viselkedés befolyásolása
- Működés fokozódása: OCD, tic, szociopathia

Cingulum-középső része „Kognitív area”: Br. 32

- Információ feldolgozással kapcsolatos gondolkodási műveletek (akcióra irányított figyelem, „error detection”-tévedés felismerés, anticipáció)
- Szóképzés

A cingularis cortex hátsó része (Br. 24).
„motoros” működésekben vesz részt.

- Rövid távú és deklaratív emlékezés
- Kiesése antero és retrográd amnéziát okoz

Cingularis szindróma

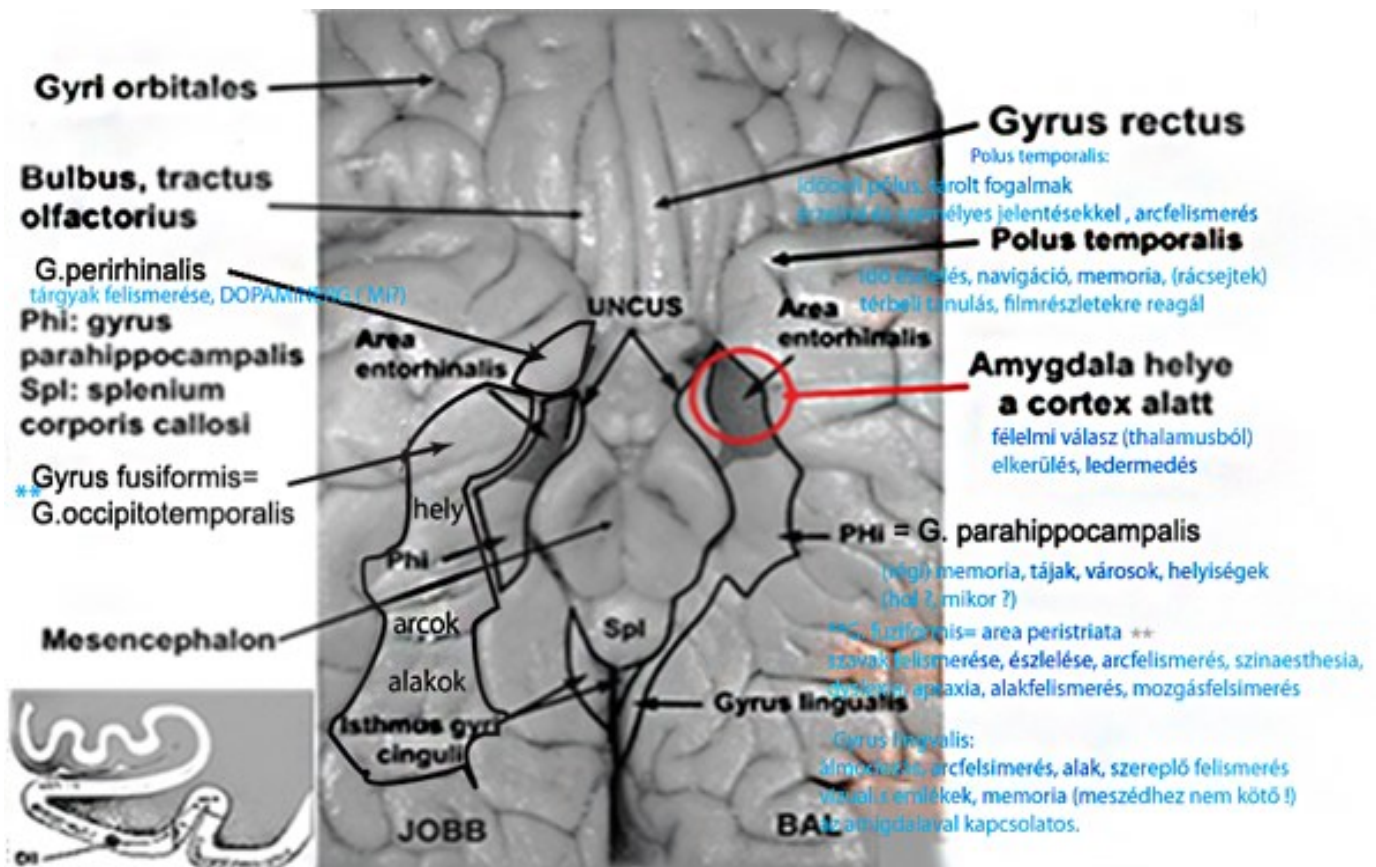
akinesis, mutismus, depresszió, apátia, (dopaminerg neuronok + n. accumbens léziója miatt), az emóciók tudatos megélésének zavara, abulia, közömbösség, spontán motoros és pszichés kezdeményezés hiánya, csökkent fájdalom érzés, aszociális viselkedés (egzekutív zavar) stb.

Entorhinális kéreg

Az entorhinális kéreg A Brodmann 28 és 34 areák kéregterülete, melynek szerepe van az **emléknyomok kialakításában és a térbeli tájékozódásban és idő emlékeztetése, a hippocampuszal együttműködve.** Az entorhinális kéreg szerepe, hogy a **szaglórendszer és a látási-térérzékelési rendszer** afferentációit közvetítse a hippocampus irányába. Emellett kulcsfontosságú szerepe van az **emléknyomok rögzítésében** is, amit a hippocampuszal szoros együttműködésben végez. Nem pusztán reléállomásként továbbítja az információkat, hanem **asszociatív kéregterületként** feldolgozást is végez, amit a perirhinális kéreggel és a hippocampuszal alkotott reciprok kapcsolatai tesznek lehetővé

Az entorhinális kéreg **tanulásban és térbeli tájékozódásban** betöltött szerepe kevésbé ismert, és jelenleg intenzíven kutatott terület. A működés megismerésében fontos előrelépés volt az ún. „**grid**” sejtek felfedezése. A 2. réteg adott térbeli pozícióiban tüzelnek, létrehozva ezzel egy **koordinátarendszert a tájékozódáshoz.** A rendszer egységei nem négyzetek, hanem **egyenlő oldalú háromszögek.** A különböző orientációjú és térközű vonatkoztatási rendszert létrehozó grid sejtek képesek leképezni az állat környezetét, lehetővé téve a tájékozódást. Az EC-hippocampusz rendszer fontos szerepet játszik a **deklaratív (önéletrajzi / epizodikus / szemantikai) emlékekben, és különösen a térbeli emlékekben, ideértve a memória kialakulását, a explicit memória konszolidációját és az emlékezet optimalizálását** alvás közben.

Az **epizodikus memoria** a múltra való emlékezés. (A szemantikus memoria a jelenre emlékezik!) A **lateralis enthorinalis cortex 2. rétegének legyezősejtjei és a hippocampus közötti működése** eredményezi. Ha nem emlékszik a múltra pld. elvesztetted a sluszkulcsod akkor **Alzheimer kór** kezdődhet.



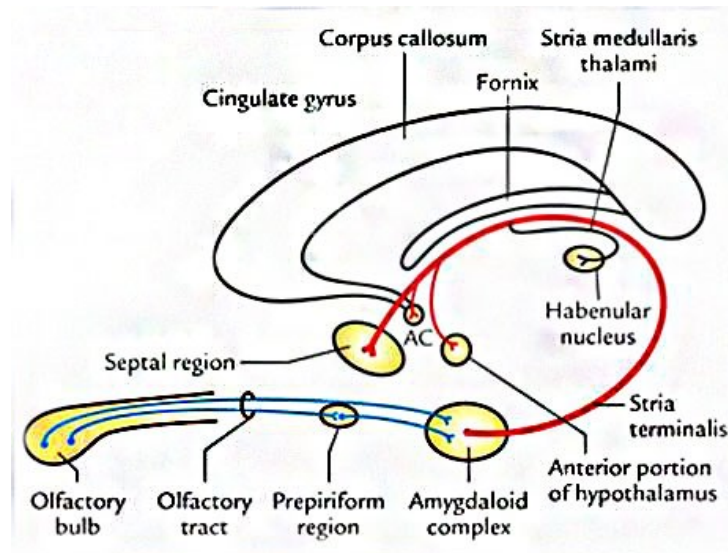
2. Az amygdala kör

3.

Amygdala kör: a thalamus stria medullaris a septumba és a septalis terminalis areaba, a nucleus accumbensbe, gyrus piriformisbe és az enthorhinalis cortexbe jut.

Afferensek: a n. olfactorius és stria olfactoria. Fontos része a fasciculus uncinatus. A fasciculus uncinatus az amygdalat és temporopolaris cortexet köti össze a prefrontalis orbitofrontalis cortexsel.

Az amygdala (görög: mandula, mandula alakú) a mediális tempo-poorálisrális lebenyben van. A stria terminalis és septalis magok- ventromedialis praefrontalis cortex területe felé fut. Az „érzelmi” oldal és számos érzelmi folyamattal, az érzelmi reakciók feldolgozásában és raktározásában. Emocionális és táplálkozási reakciói vannak. Nem ismeri fel a veszélyes helyzetet, másokon nem ismeri fel a félelmet (Urbach-Wiethe betegség). A motívum az indíték, a drive (ejtsd: drávj), ebben a kontextusban - üzni, hajtani a hajtóerőt). Feldolgozza a társas jelzések feldolgozását.



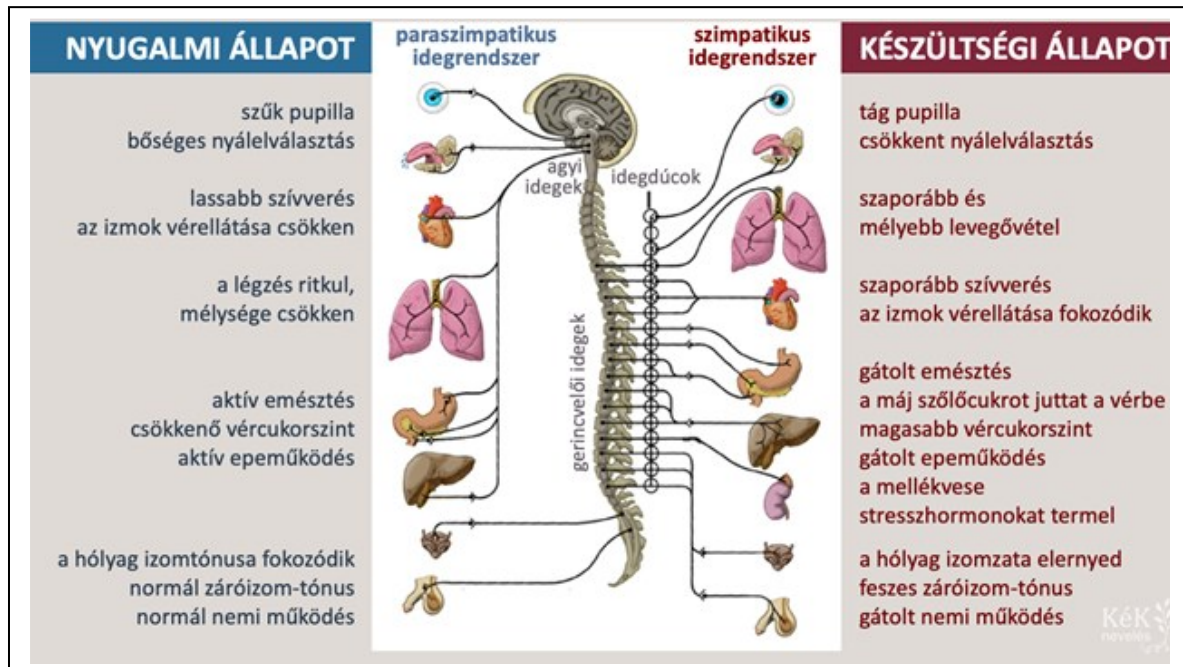
Az első kör részei az area septalis (area olfactoria medialis és magjai) amygdala – a belőle eredő rostozat – stria terminalis (az ebben lévő magok)-substantia innominata és a nucl. dorsomedialis thalami nagysejtes része. gyrus pyriformis, gyrus cinguli anterior. (emóciók, szagérzés, táplálkozás, félelem) ld kék jelzéssel).

Az amygdala emocionális folyamatokat vagy nyugalmi állapotba vagy stresszbe kapcsol „a libikus rendszer sebesség váltója”. A stresszhatás során “harcolj vagy menekülj” állapotba kerül. A vegetatív idegrendszeri válaszok modulálása a hypothalamus a tanult és múltbeli tapasztalat alapján. Az amygdala feladata a veszély felismerése és az önvédelem megszervezése.

Az amygdala elsődleges szerepe van az érzelmi reakciók feldolgozásában és raktározásában, az érzelmek felismerésében, azonosításában és feldolgozásában.

MOTIVÁCIÓ: a viselkedés mozgatórugója, „energiatelepe”

ÉRZELEM: az egyes motivációs állapotokat és külső ingereket kísérő szubjektív élmény, testi-vegetatív állapot és ezek, valamint a helyzet értelmezése
AFFEKTUS: indulat; kifejezett érzélem.



Amygdala

A temporalis lebenyben helyezkedik el. Az érzelmek és érzelmi zavarok központja. Az amygdala **kellemetlen negatív érzelmekről** „a félelem központjáról”, ismert. Az amygdala **GABA-erg** neuronjai (gátló) vetülnek a ventrolateralis PAG-BA (vlPAG) (ventrolateral periaqueductal gray)

Újabb vizsgálatok szerint az amygdala Fez2-t kifejező sejtjeinek egy része kellemes másik része kellemetlen élményekért felel. (A n. accumbensben negatív, a nucl. olfactoriusban pozitív a valencia).

Az érzelmek egy szubjektív állapot környezetünk változására létrejött reakció ami a további viselkedés határozza meg. **Két dimenziója van. 1. Valencia: ÉRZELEM, érzelmi töltet. Kellemetlen v. kellemes : büntetés, elkerülés, averzív és/vagy jutalom, appetív kondicionálás, appetencia. 2. A második dimenzió a MOTIVÁCIÓ, alacsony és magas enegia.** Más szavakkal: a MOTIVÁCIÓ: a viselkedés mozgatórugója, „energiatelepe”.

Az **ÉRZELEM:** az egyes motivációs állapotokat és külső ingereket kísérő szubjektív élmény, pszichés, somatikus-vegetatív állapot és ezek,

1. Fiziológiai komponens (vegetatív idegrendszer, endokrin válasz)
2. Motoros komponens (mimika, pantomimika, prosodia= hangerő, a hangmagasság, a tónus, a hangszínezet, a hang időtartama, a hangsúly)
3. Kognitív értelmezés (tudatos átélés, előzetes tudás)
4. Implicit hatás (pl. döntéshozatalra, emlékezeti előhívásra)

5. Társas kontextus valamint a helyzet értelmezése. Ez az AFFEKTUS: indulat; kifejezett érzelem.

6. Jelentőség: - énfenntartás- fajfenntartás- csoportfenntartás

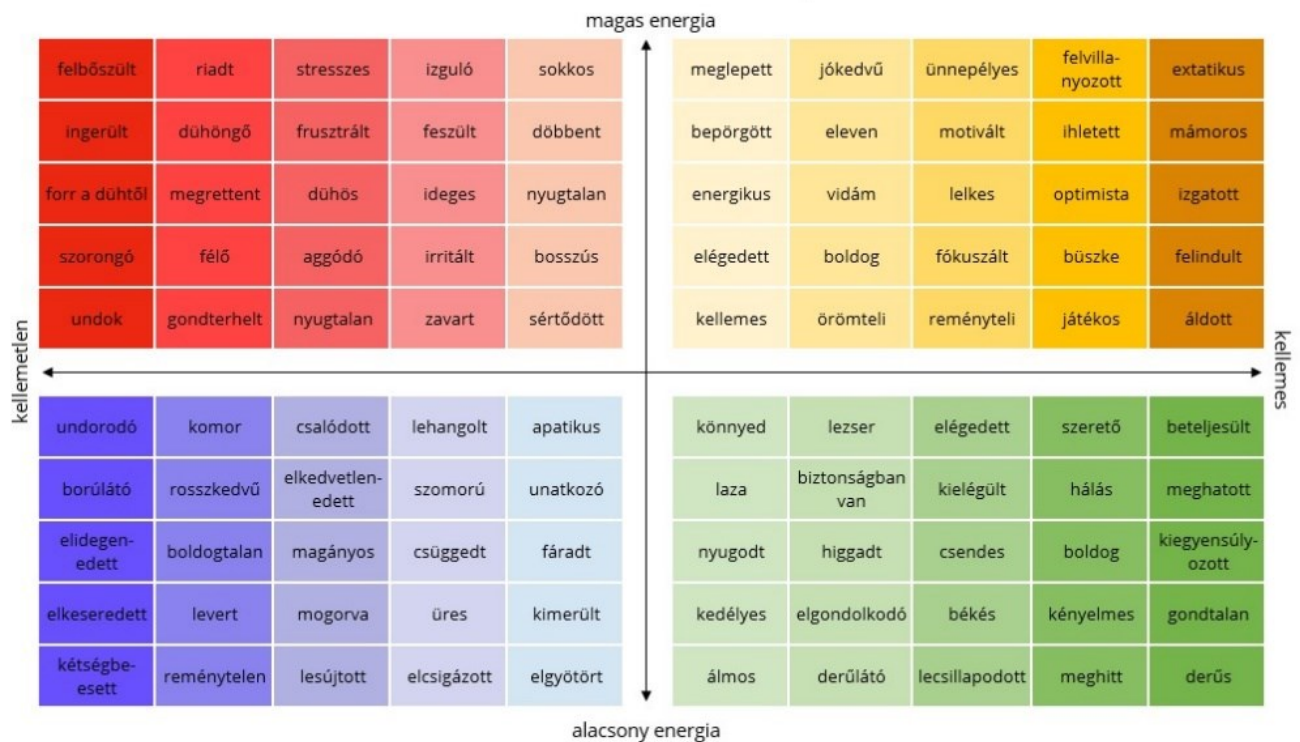
Alapmotivációk: éhség, szomjúság, fájdalom, alvás-ébrenlét, szexualitás.

Alapérzelmek: boldogság (öröm), félelem, düh, undor, szomorúság, meglepődés, kíváncsiság.

Háttérérzelmek, hangulat (thymia): deprimáltság (szomorúság), szorongás, elégedettség, közömbösség, felhangoltság.

Társas motivációk: énfelnagyítás, bizalom, kontroll, megértésre törekvés, valahová tartozás.

Társas érzelmek: büszkeség, büntudat, zavartság, együttérzés, féltékenység, szeretet,



NÉHÁNY ÉRZELMI VÁLTOZÁS AZ AMYGDALA KÜLÖNBÖZŐ VIZSGÁLATAIRÓL (RÖVIDÍTVE):

-Az amygdala kimutatta az arc érzelmkifejezéseit pld, a **félelmet kifejező arcot**. Általában az olyan szociális ingerek feldolgozásának zavarával jár, mint az arcfelismerés zavara, illetve az arcról történő érzelmkifejezés leolvasásának zavara.

-A **szociális érzelmek feldolgozásában gyermekként**, mind pld.az érzelmi memóriában egyaránt. a mások érzelmi állapotának felismerése, az érzelmek közötti különbségtétel, agresszivitás és proszocialitás stb.

-**Elektromos áramütés ismétlése** után semleges ingert hozlétre pld. a megemelkedett vérnyomás, szaporább pulzus megszűnik mivel a beérkező ingerek feldolgozásába belépnek kortikális területek is. Ez alátámasztja azt, hogy a **félelem kondicionálás** jelensége az amygdalához köthető. **Poligráf ? fMRI ?**

-Pozitron emissziós tomográf (PET) vizsgálatok kimutatták, hogy a jobb oldali amygdala glükóz metabolizmusának szintje tanulási folyamatban, **a memória bevéődés** alatt

AZ AMYGDALA ÖNÁLLÓ SÉRÜLÉSEI RITKÁK, AMIKOR KÉTOLDALI AMYGDALA SÉRÜLÉS ALAKUL KI.

Ez a **Klüver-Bucy** szindróma.

Hangulatzavarok, **szorongásos** zavarok.

Epilepsiában „**uncinatus rohamok**” jelentkezhetnek.

AMYGDALA KÁROSODÁSÁNAK, ILLETVE ÁLLATOKBAN A KÍSÉRLETES LÉZIÓJÁNAK KÖVETKEZMÉNYEI (KLUVER-BUCY SZINDRÓMA)

- Képtelen a beteg átélni vagy elképzelni a félelmet. Menekülési és félelmi reakciók megszűnnek.
- Az arckifejezésekben és hangokban levő érzelmek felismerésének hiánya.
- Növekvő agresszivitás, erőszakra való hajlam. Érzelmi elsivárosodás.
- Megváltozó szexuális aktivitás, állatokban döntően hiperszexualitás, hyperphasia.
- A páciensek visszahúzódóak lesznek, elvesztik az érdeklődésüket a szociális interakciók iránt.

FÉLELEM KIVÁLTOTTA IMMOBILIZÁCIÓ (MEGDERMEDÉS „freezing”?)

- A megdermedést mozdulatlan és merev izmok jellemzik.
- Az állatok nem próbálnak ellenállni, válasz a félelemre, mert sok ragadozó elkerüli a dögevést.
- **Az emberek 10-25%-a** is hasonlóan reagál **katasztrófa vagy erőszak esetén**.
- Jellemző az emocionális és kognitív válaszképtelenség.
- **A memória kikapcsol, nincs a történekről emlékezet.**
- **Szorongásos** választ produkál pánikroham formájában (**gyermekeknél**: sírás, dühroham, megdermedés formájában)

A FÉLELEM TÍPUSAI /*Dobolyi Árpád*/

Veleszületett (innate) félelem.

- Öröklött (ösztönös) félelem, pl. hangos zaj, fájdalmas inger.
- Azok az ingerek, amik veleszületett félelmet váltanak ki, feltétlen ingernek tekinthetők.

Kondicionált (tanult, szerzett) félelem.

- Fokozza a veleszületett félelem adaptív értékét.
- A legtöbb félelem kondicionált. Ilyenkor az ingert feltételesnek nevezik, ami egy feltétlen ingerrel társulva alakult ki.

A FÉLELEM TANULÁSA EVOLÚCIÓS ELŐNY

- nagyon gyors folyamat (1 alkalom elég lehet).
- nagyon sokáig tart a félelmi memória (sokszor egész életre szól).
- minden fajnál megtalálható:

Kéri Szabolcs, Polner Bertalan BME. 2018

- A dorsomedialis prefrontális kéregből megdermedés alatt egy 4 Hz-es mezőpotenciál aktivitás vezethető el.
- A projekciós neuronok egy része szinkronizálódik, kisülésük szelektíven a mezőpotenciál felszálló szakaszában történik.
- A szinkronizálódó (assembly) neuronok aktivitásának gátlása a memória okozta megdermedés csökkenéséhez vezetett.
- A nem szinkronizálódó neuronok (leszálló fázis) aktivitásának gátlása növelte a memória által kiváltott megdermedés gyakoriságát.

A FELSZÁLLÓ ÁGBAN KIMENŐ INGERÜLET NÖVELI A FREEZING-ET, MÍG A LESZÁLLÓ ÁG CSAK ZAJT VISZ BELE: A FÁZISOS TÜZELÉSBE BEVONT NEURONOK ARÁNYA DÖNTI EL A KORTIKÁLIS HATÁS ERŐSSÉGÉT

(A „freezing of gait” (FOG) gyakori tünet Parkinson-kórban (PD). A FOG alatt a mozgások gátlásának hirtelen fellép, rövid epizódjait értjük, amelyet a betegek szubjektíven olyan érzésként élnek meg, mintha a lábuk a „földbe gyökerezett volna”).

A FOG és a dopaminerg gyógyszerek közötti összefüggés összetett. A leggyakoribb típus az „off” FOG, amelynek tüneteit a dopaminerg gyógyszeres kezelés csökkenti.

Kevésbé ismert típusok közé sorolható a terápiareszisztens FOG, amelyet a dopaminerg gyógyszeres kezelés nem befolyásol; a „pseudo-on” FOG, amely egy látszólag optimális „on” állapot során figyelhető meg, azonban nem javul erősebb dopaminerg stimuláció hatására; valamint az „on” FOG, amelyet a dopaminerg gyógyszeres kezelés vált ki.)

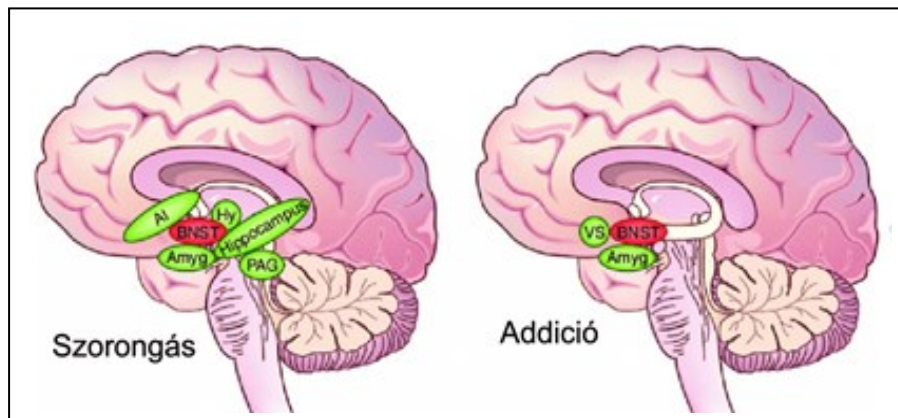
Stria terminalis:

Rostszalag szerű pálya. Az **amigdalából** a hippocampus felett, majd a fornix alatt a kimeneti útjaként thalamus elülső és a centromedialis magok megoszlásából a **hypothalamus ventromedialis magjába**, septalis magjába a septum pellucidumba kerül.

Szabályozza aktivitását az akut stresszre adott válaszként. A **stresszreakció** azonban időfüggő, és a BNST nem aktiválódik a kontextuális félelem miatt. Ez azt jelenti, hogy egy hirtelen, tíz percnél rövidebb ijesztő helyzet nem aktiválja a BNST-t. Azt is gondolják, hogy az orbitofrontális kéreg bemenetével elősegíti a **viselkedésgátlást az ismeretlen egyénekre** adott válaszként. Kimutatták, hogy ennek az útvonalnak a kétoldalú megszakítása csökkenti a rágcsálók **kábítószer-kereső magatartásának visszaállítását**.

A stria terminalis ágy magja, BNST, (bed nucleus)

A bed nucleus aktivitása **korrelál a szorongással, a fenyegetés monitorozására reagálva**. Úgy gondolják, hogy közvetítőhelyként működik a hipotalamusz-hipofízis-mellékvese tengelyen és szabályozza tevékenységét az akut stressz hatására. A stresszreakció azonban időfüggő, és a **BNST (bed nucleus of the stria terminalis)** nem aktiválódik a kontextusos (szövegösszefüggés) félelem miatt. Ez azt jelenti, hogy egy hirtelen ijesztő, tíz percnél rövidebb helyzet nem aktiválja a BNST-t. Úgy gondolják, hogy elősegíti a viselkedés gátlását ismeretlen egyénekre adott válaszként az orbitofrontalis kéreg bevitelével. Kimutatták, hogy ezen út kétoldali megszakítása csökkenti a rácsalók kábítószer-kereső magatartásának visszaállítását.



Szexuális dimorfizmus

(PS: Nemi kétalakúság, az a jelenség, amikor egy faj hímnemű és nőnemű példányainak testfelépítése, mérete, színe jelentősen eltér. Állatok a párzási időszakban gyakran az udvarláshoz vagy a párharcokban felhasználható dísz tollakat, szarvakat satöbbi növesztenek.)

A stria terminalis (BSTc) ágy magja (bed nucleus) központi részében szexuálisan dimorf. Átlagosan a BSTc kétszer olyan nagy a férfiakban, mint a nőkben, és kétszer annyi szomatosztatin neuront tartalmaz. Hat post mortem, hosszú távú, HRT-kezeléssel kezelt transz nőből (férfi-nő) kimutatták, hogy a BSTc-ben nőstény típusú sejt található, míg egy transzember (nőstől férfig) férfiasszámmal rendelkezik. A szerzők (W. Chung, G. De Vries, Dick Swaab) szintén megvizsgálták a hormonokkal összefüggő rendellenességgel rendelkező alanyokat, és nem találtak különbséget e rendellenességek és a BSTc között, míg az egyedileg kezelt férfi-nő transzszexuális nőstény típusú sejtjeinek száma volt. Megállapították, hogy a **BSTc bizonyítékot szolgáltat a nemi identitás neurobiológiai alapjaira**, és azt javasolták, hogy ezt a születés előtt határozzák meg.

Kimutatták, hogy a hormonpótló terápia befolyásolja a **hypotalamus méretét**, bár a tanulmány megkísérelte ezt megtenni a nem **transzszexuális férfi és női kontrollcsoportok** bevonásával. A születéstől kezdődő neurobiológiai alapra vonatkozó állítást később

megkérdőjelezték, bár ezt nem cáfolták, ugyanabban a csoportban végzett nyomon követő tanulmány, amely megállapította, hogy a BSTc szexuális dimorfizmusa még a felnőttkor előtt (kb. 22 éves korig) sem fordul elő. (Bár a transzszexuálisok beszámoltak arról, hogy gyermekkoruk óta tisztában vannak nemi identitásukkal).

Mivel a szomatosztatin-expresszáló neuronok általában blokkolják a poszt-szinaptikus idegrendszer dendritikus bemeneteit, ily módon gátolva a kapcsolódó struktúrákon átjutó jeleket, úgy gondolják, hogy **a férfiakban (beleértve a transzszexuális férfiakat is) a stria terminalis nagyobb agymagja** csökkenti a meglepő választ férfiaknál, és felelős a nőkben alkalmazott speciális fóbiák előfordulásának magasabb előfordulásáért, valamint az egerektől féltő nők sztereotípiájának lehetséges forrásáért

Az oxitocin receptor aktivitása a BNST-ben fontos a patkányok társadalmi felismerésében. Mind a hím, mind a nőtény patkányok esetében, akik mikroinjektált oxitocin receptor antagonistát kaptak, alacsonyabb társadalmi felismerési pontszámuk volt, mint azokon a patkányoknál, amelyek hordozó injekciót kaptak, és az oxitocin mikroinjekciói a BNST-be javították a társadalmi emlékezetet hím, de nőtény patkányokban.

A stria terminalis agymagjának csökkentését megfigyelték a pedofil férfiak elkövetőiben, a jobb amygdala, a hypothalamus és a rokon struktúrák rendellenességeinek csökkentése mellett. A szerzők azt sugallják, hogy a BNST és a medialis amygdala gyermekkori hiányosságai gátolhatják a szexuális érettséget.

A szeptális terület (area olfactoria mediális)

a frontális lebeny medialis alsó, hátsó részének **a cortexe**, és a közeli septum pellucidumra utal. **A septális magok** ezen a helyen találhatóak. A septális magok közepes méretű neuronokból állnak, **amelyeket háti, ventrális, medialis és caudalis** csoportokba sorolunk. A septális magok viszonyosá válnak a bulbus olfactoriusból, a hippocampusból, az amygdalából, a hypothalamusból, a mesencephalonból, a habenulából, a gyrus cinguliból és a thalamusból. A septális magok nélkülözhetetlenek a hippocampus teta ritmusának kialakításához.

A septalis területnek nincs kapcsolatban a szaglással (!), ám állatokban öröm zónának tekintik. A septális sejtmagok szerepet játszanak **a jutalomban és az erősítésben**. Az 1950-es években Olds & Milner megmutatta, hogy az ebbe a területbe beültetett elektródákkal rendelkező patkányok többször **önstimulálnak** (vagyis megnyomnak egy oszlopot az idegsejteket stimuláló elektromos áram fogadásához). Az 1960-as évek óta végeznek kísérleteket az emberek septalis területén.

A hátsó szeptum az oldalsó preoptikus területre, az oldalsó hypothalamuszra, a periventricularis hypothalamuszra és a középvonalú thalamusza terjed ki.

A **septum ventrális feléből** származó rostok topográfiailag eljutnak a hippocampus képződéshez, a thalamushoz, a hypothalamushoz és a középső agyhoz. Pontosabban, a tractus diagonalis Broca függőleges végtagjában a középvonal mentén elhelyezkedő idegsejtek a dorsalis fornixon át a dorsalis hippocampusz minden CA mezőjéhez és a szomszédos subicularis kéregbe jutnak. Ebből a régióból

származó egyéb rostok a stria medullarison keresztül jutnak a medialis és laterális habenularis magokhoz, a thalamus paratenialis és anteromedialis magjához, valamint a medialis előagy kötegén keresztül a medialis corpora mamillaria hátsó részéhez.

Az **intermediolaterális septumban** található sejtek a fimbria oldalán keresztül jutnak a ventrális hippocampusz minden CA mezőjéhez és a szomszédos szubikularis és entorhinális kéreghez. Ezek a sejtek a stria medullarison keresztül továbbítják a rostokat az oldalsó habenularis magba és a mediodorsalis thalamic magba. Az ezekből a sejtekből származó egyéb axonok a medialis előagy kötegén keresztül ereszkednek le, hogy az interpeduláris mag középső részén dóziszban végződjenek.

A szálak a ventrális septum legkülső oldaláról (azaz az elülső kiesés agymagjából) **a stria terminalison keresztül a ventrális subiculumba** húzódnak. Ezen túlmenően az átlósáv vízszintes végtagjában elhelyezkedő sejtek masszív módon kinyúlnak a corpora mamillaria hátsó részéhez, a ventrális tegmentalis területre és az amygdalához.

A gátló GABA-t és az ingerlő glutamátot szabályozzák az oldalsó septum (LS) aktivitást patkányokon *a laterális septumban a GABA neurotranszmisszió mindkét nemből részt vesz a szociális játék viselkedésének szabályozásában, míg a glutamát neurotranszmisszió nem-specifikus, csak a nőstény fiataloknál játszik szerepet a társadalmi játék szabályozásában.*

A septalis régió:

A szeptális régió (a szeptális magok), egy kis terület, amely csak rostralis **a commissura anterior előtt** a hemispherium falában helyezkedik el. Ezek a magok a septum pellucidum basisához is leterjednek. Viszonylag kicsi méretük és kevés klinikai információ áll rendelkezésre emberi funkciójukról. **A düh viselkedését** ezen a környéken középvonal infarktuszban szenvedő betegek kis csoportjában figyelték meg.

A szeptális sejtmagokhoz az amygdalo-stria terminalis utakon keresztül a mesencephalon **ventrális tegmentalis területére** jut. A rostok az preoptikus, az anterior és a paraventricularis hypothalamus magjából, valamint az oldalsó hypothalamus területéből származnak. A stria terminalisban (és a fornixban) is végződik.

A szeptális magokból származó fő effektív vetületek a septohypocampalis rostok (a fornixban), a habenularis magok, a medialis thalamus magok (a stria medullaris thalami révén) és a ventrális tegmentalis terület vetületei (a medialison keresztül) elülső agy csomag). A preoptikus, az elülső és a ventromedialis sejtmagok és az oldalsó hypothalamus területek szintén a septális magokból származnak.

A medialis előagy köteg egy diffúz rostcsoport, amely rostrocaudalisan halad át az oldalsó hypothalamus területén. Ez a köteg komplex, bemeneteket továbbít a hypothalamusba. A dopamin-tartalmú rostok ezen a téren úgy gondolják, hogy kapcsolatban állnak **az öröm észlelésével**. A septális terület jelentős hatása rendelkezik **az érzelmeket generáló területekre, és a társadalmi kapcsolódás és kötődés érzésében**. A septalis regio sorvadását összefüggésbe hozták, hogy a betegeknek csökkentek a szociális érzelmek és **frontotemporalis demencia alakulhat ki**. Patkányoknál az oxitocin megkötődését a septum területén összefüggésbe hozták az anyai viselkedéssel, amely elősegíti a rokoni kapcsolatokat.

A ventralis tegmentalis area (VTA)

a mezokortikolimbikus **dopaminerg** sejttesteiből a dopaminerg útvonalakon eredményezik **a természetes jutalmakat és sajnos az agy drogjait** is. A VTA fontos szerepet játszik számos a jutalomban (**motivációs nyugalom, asszociatív tanulás és a pozitív értelemben vett érzelmek**) az **orgazmusban**, valamint számos pszichiátriai rendellenességben. A VTA projekt idegsejtjei az agy számos területére kiterjednek, a prefrontalis kéregtől kezdve a caudalis agytörzsig és a köztük lévő több régióig.

A nucleus accumbens és a ventrális tegmentális terület az elsődleges helyek, ahol a **függőséget okozó szerek** hatnak. Általában a következőket tekintik függőséget okozónak: kokain , alkohol , opioidok , nikotin , kannabinoidok , amfetaminés analógjaik. Ezek a gyógyszerek **megváltoztatják a dopamin neuromoduláló hatását** a megerősítő jelek feldolgozására azáltal, hogy meghosszabbítják a dopamin hatását a nucleus accumbensben, vagy serkentik az idegsejtek aktivációját ott és a VTA-ban is.

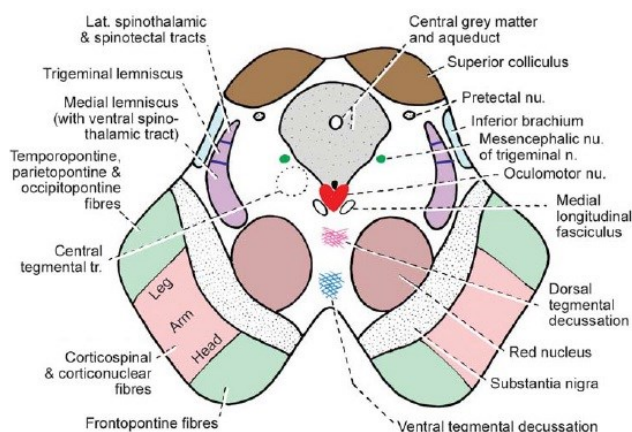
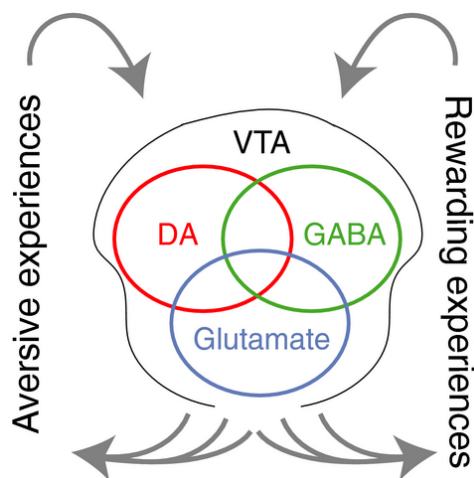
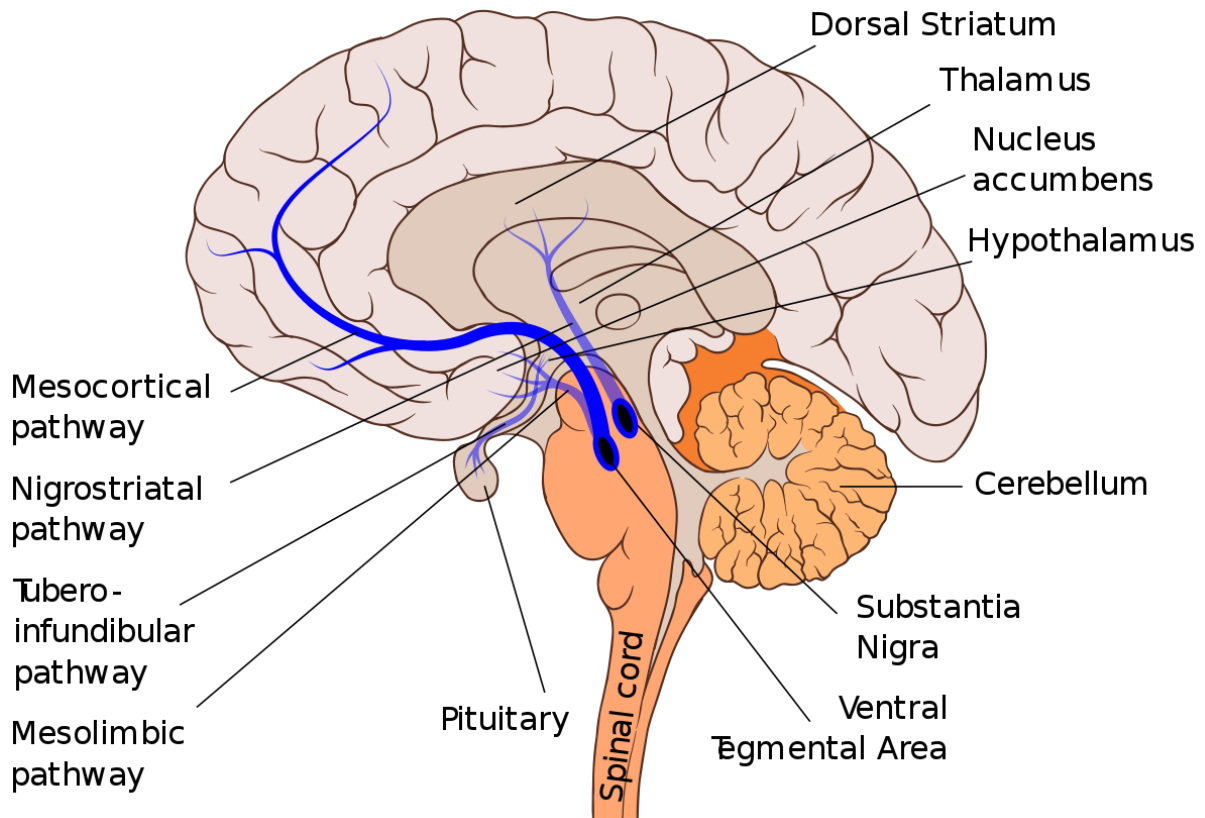


Fig. 11.9. Transverse section through the upper part of the midbrain.



A VTA a mesencephalonban substantia nigra oldalirányban található és onnan a corpora mamillaria, a hátsó hipotalamus felé terjed. A VTA glutaminerg afferenseket kap a prefrontalis kéregből, **a pedunculo pontine tegmental magból (PPTg)**, laterodorsal tegmentalis magból, subthalamus magból, a stria terminalis (bed?) ágy magjából, a felső colliculusból és az oldalsó hipotalamuszból és preoptikus területről. **Próbálják a Parkinson kór th-t e magban is operálni.**

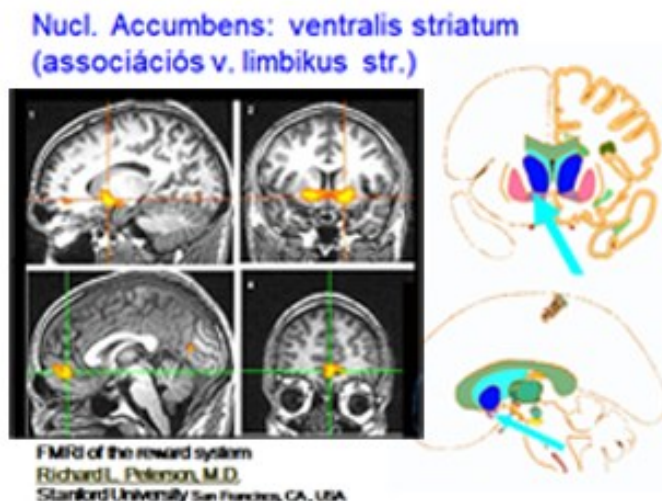
A VTA két elsődleges efferens rost vetülete **a mezokortikális és a mezolimbikus út**, amelyek megfelelnek a prefrontalis kéregnek és a magfelfogásnak



Nucleus accumbens

A **jutalom (reward) központja**. (De újabb az amygdalából negatív valenciája is van ?!) A septalis területekben a **nucleus accumbens** rostralisán helyezkedik el a hipotalamusz preoptikus területe előtt. A nucleus accumbens és a tuberculum v. nucleus olfactoricussal együtt alkotják a ventrális striatumot. A mezolimbikus útvonal dopaminerg idegsejtjei a GABAerg tüskés idegsejtjeire mutatnak, a nucleus accumbens és a nucleus olfactorius tüskés idegsejtjeire

Morfológiája és funkciói eltérőek neuron alpopulációi vannak **dopamin D1 típusú és D2** típusú közepes tüskés idegsejtek felelősei a különböző kognitív funkciókért. Összességében a nucleus accumbens jelentős szerepet játszanak a **motiváció, az ellenállás, a jutalom (azaz ösztönző öröm és a pozitív megerősítés) kognitív feldolgozásában és a megerősítő tanulásban** (pl. Pavlovi-instrumentális transzferrel) ennél fogva jelentős szerepet játszik a **függőségben**. Ezenkívül a nucleus accumbens egy része központi szerepet játszik a **lassú hullámú alvás indukciójában**. A nucleus activum kisebb szerepet játszik a félelem (az ellenállás egy formája), az impulzivitás és a placebo hatás feldolgozásában. Új motorprogramok kódolásában is részt vesz.



A septalis terület a jutalmazó „reward” (=jutalom) központ (szex, evés, drog, éték szenvedély). Komplex motivációs magatartása kétféle: **kicsi de azonnali ill. nagyobb, de késleltetett jutalom** közti különbség tétel („késleltetés”) igazol. Például az-*egyetemisták vizsgái, maga a vallás?*

Az addikciókban a frontobazális cortex, ventrális tegmentális area és a nucl. accumbens és a **D2** receptorok érintettek. A kémiai és viselkedési addikciók „központja” a ventralis tegmentális area (**A10**) **DOPAMIN termelő sejtjei** melyek a nucl. accumbensben végződnek. (Az extracelluláris DOPAMIN szint emelkedik, addikció esetén egyre több drog szükséges a dopamin kibocsátásához, mert a receptorok visszafejlődnek).

A jutalomrendszer ösztönző nyugalomért (azaz a motivációért és a "vágyért", a **vágyért vagy a jutalom iránti vágyért**), az asszociatív tanulásért (elsősorban pozitív megerősítés és a klasszikus kondicionálás), valamint a pozitív érzelmekkel járó érzelmekért, különösképp amelyek magában foglalja az örömet (pl. **öröm, eufória és eksztázist**). Működő kondicionálás során a jutalmazó ingerek pozitív erősítőként működnek; azonban az ellentmondásos állítás igaz: a pozitív erősítők jövedelmezőek.

Bazális előagyi területek a: bazális forebrain area (Heiner). a ventralis striatum. a ventralis pallidum egy része, a Meynert f. basalis mag (Ch4), az amygdala, Kolinerg sejtcsoportok (Mesulan)

A telencephalicus bazomedialis magnocellularis komplexum: Ch1. Medialis septalis mag, Ch2. Broca f. diagonalis köteg magvai, Ch3. Meynert f. basalis mag, Ch4. Pedunculo pontin tegmentális mag

Tuberculum olfactorium, OT, szaglógumó

Funkciója a **szaglási információ feldolgozásának finomhangolásában**. A szaglógumó általában sokkal kisebb az embereknél és más főemlősöknél, mint azoknál az állatoknál, amelyek nagyobb mértékben támaszkodnak a szaglásra, hogy tájékozódjanak a környezetükről (pl. rágcsálók, kutyák stb.). Az emberek akár billió különböző szagokat is képesek észlelni, szándékosan rendszeresen tesztelik szaglórendszerüket (pl. borkóstolók illatkövetés) Azt is megállapították, hogy az emberek is képesek ugyanazt a olyan állatok használják, mint a véredek. Az OT multiszenzoros és a sok egyéb beidegződést idegez be más

agyrégióktól. Legfőbb afferense a VTA, a ventrális tegmentális area amelyekben a szaglás és a dopamin receptorok érintettek. Szag érzékenységet talált súlyos depressziós rendellenességek (MDD), demencia és skizofrénia betegekben. Az MDD- Major depressive disorder ben betegekről kimutatták, hogy csökkent a OT és a szagkéreg működésének csökkenése a szagküszöb érzékenysége, a szag azonosítása és a szagmemória csökkenése Rupp és munkatársai megállapította, hogy skizofrénia betegekben csökkent a szaglás érzékenysége és diszkrimináció, valamint a magasabb rendű azonosítási képesség.

A ventrális tegmentális területéről származó dopaminerg neuronok idegzik be. Ez a mag tartalmaz egy striatális komponenst, amely GABAergic közepes tüskés idegsejtekből áll. Glutamaterg ascendenseket fogadnak a cortexből és dopaminerg bemeneteket a ventrális tegmental területből (VTA). A ventrális pallidumba GABAerg neuronok jutnak.

A „szaglógumó” (OT) egy **multiszenzoros feldolgozási központ**, mivel szorosan hozzátartozik az agy más régióiba, például az amygdalaba, talamusba, hipotalamusba, hippokampusba, agytörzsbe, halló és opticus rendszerbe, a locomotoriumba és a figyelembe. **Jutalom-gerjesztő rendszer (pozitív valencia az amygdalából)** a gyrus olfactoriusal együtt. Az OT részt vesz az **érzések közötti információk egyesítésében**, mint a szaglás - - vizuális integrációk, valószínűleg viselkedésszerű szempontból releváns módon (PS: lat. sensus, a sentio, 'érzekelem' igéből: az →érzekelem szervei: →szem, →füls, →kéz, →száj, →orr.) Az OT károsodása valószínűleg befolyásolja az agy ezen területeinek működését. Az ilyen zavarokra példa a normál szagvezérelt viselkedés változásai, valamint a modulációs állapot és a motivációs viselkedés károsodásai, amelyek gyakoriak olyan pszichiátriai rendellenességekben, mint például a skizofrénia, demencia, és depresszió.

A szagvezérelt viselkedésben összekapcsolhatja a szag észlelését a cselekedettel, figyelem, jutalom és motivációs rendszerekkel, nagy szerepet játszik az izgalommal kapcsolatos rendszerekben. Az OT nagy szerepet játszik a **viselkedésben**. Az OT egyoldalú sérüléseiről kimutatták, hogy megváltoztatják a figyelmet, a **társadalmi reakcióképességet**, sőt a **mozgásszervi viselkedést**, a hím patkányok **közösülését**. A hím patkányokban a **szexuális viselkedést, valamint a szaglási és rágási mozdulatokat produkál**.

Funkciók, több szenzoros folyamatok:

A szaglógumó funkcionális szerepet játszik a szag információk multiszenzoros integrációjában. A halló szervi információk az OT-hoz a hippokampust és a ventrális pallidumot indirekt hálózatokon keresztül, vagy közvetlenül a szaglókéregből megmutatva a **szaglás hallás szenzoros integrációját**, amelyet a szag és a hang kölcsönhatása okoz.

Retina vetületeket találtak a szaglógumó II. rétegében is, ami arra utal, hogy ez a szaglás és a vizuális konvergencia régióját képezi. Ezek a vizuális szenzoros szálak a retina ganglion sejtekből érkeznek. Így szerepet játszhat a **szaglások érzékelésekor a vizuális tünetben**.

Izgalom és jutalom

A ventrális tegmental terület dopaminerg idegsejtjei beindítják az OT-t működését. Ilyenkor a tuberkulum olfactorium szerepet játszik juttatásban és izgalomban, és úgy tűnik, hogy részben közvetíti a **kokain megerősítését**. Kimutatták, hogy az OT anteromedialis része közvetíti a kábítószeres, például a kokain és az amfetamin jótékony hatásait. Ezt olyan vizsgálatokban mutatták be, amelyekben a patkányok megtanulják, hogy a kokaint szignifikánsan és nagymértékben önmagukban adják be a tuberkulum olfactoriumba. A kokainnak a tuberkulumba történő befeccskendezése robusztus mozgást és nevelési viselkedést vált ki patkányokban.

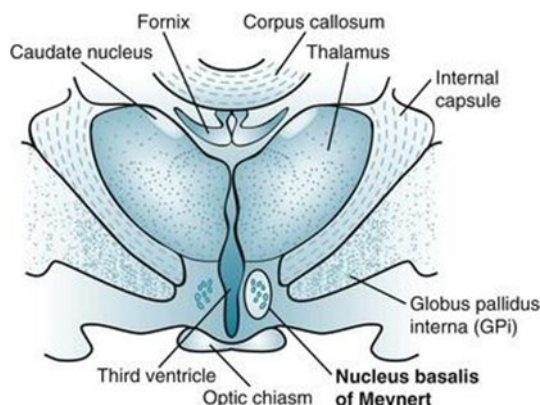
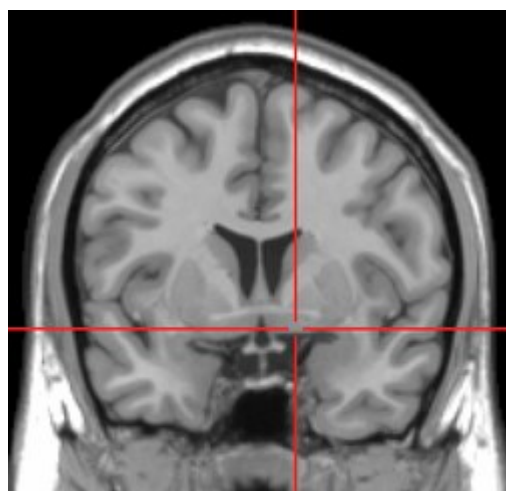
Nucleus basalis Meynert, nucleus basalis magnocellularis, nbM

A nucleus basalis Meynert egy kolinerg relé mag a Broca diagonális tractusával (band) együtt. A basalis ganglionokba és a gyrus cinguliba és a temporális lebeny struktúráiba irányul.

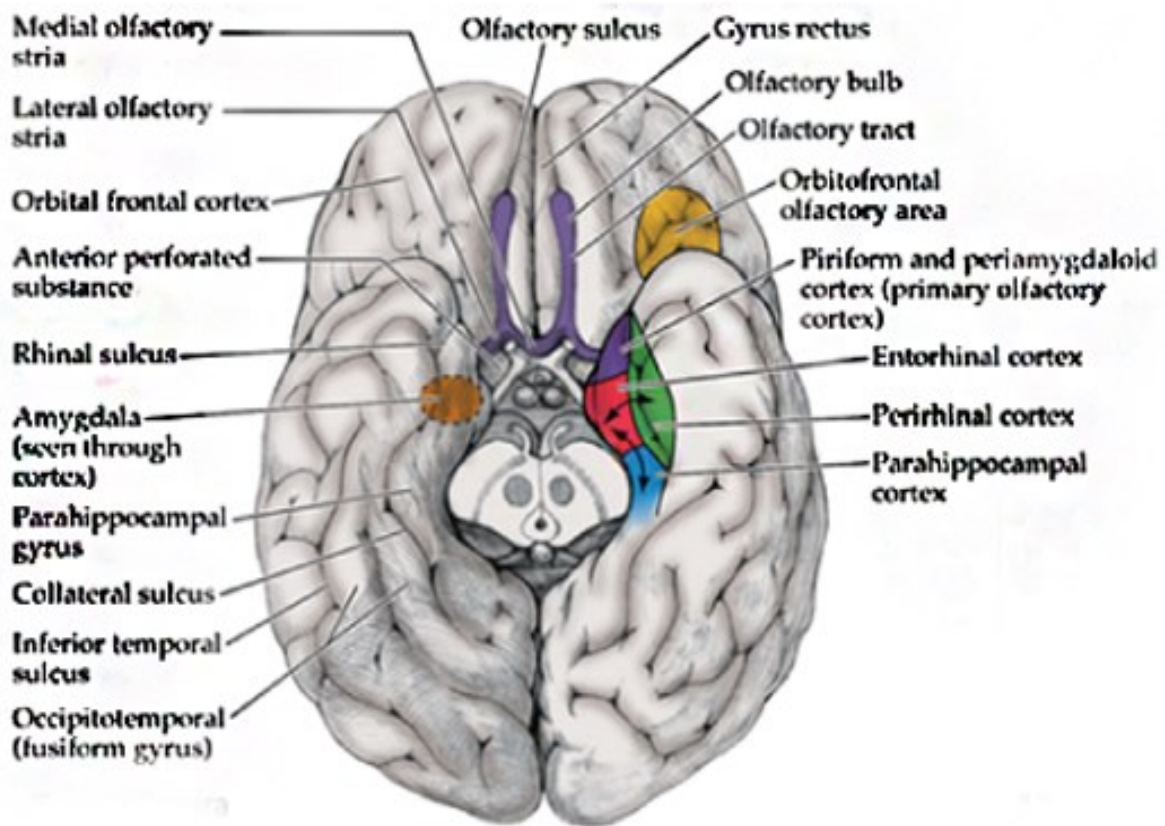
Jelentős modulációs hatást gyakorol az agy működésére. Fokozza az **étvágyat** és **negatív (riasztó) stimulusokkal** vannak kapcsolatban, ezért elősegíti a **tartós figyelmet**, valamint a hosszú távú memóriában való tanulást és visszahívást.

A bazális sejt kolinerg idegsejtjeit a vizuális valós, normális látás észlelését. Két összetevője van. Az első a tudatos észlelés. A második a **magasabb vizuálítás** a kéreg más területeiről származik. Normál látás esetén az, amit a figyelem középpontjában látunk. Amikor új fontos inger érkezik, a bazális nucleus aktiválódik lehetővé téve ezzel az összes teljes figyelmét.

Betegségei: Alzheimer-kór, demencia, Parkinson-kór az acetilkolin ebből eredő csökkenése hozzájárul az érintett betegek mentális funkcióinak csökkenéséhez.



Kísérleti adat, hogy a nucl. basalis Meynert ingerlésének hatására az agykérgi erek a szisztémás **vérnyomás változásától** és az anyagcserétől függetlenül tágulnak, ami a rezisztenciaerek agytörzsből származó neurális szabályozására utal (Sato és mtsai, 2001). A *Meynert-mag mellett a locus coeruleus és a nucleus raphe dorsalis ingerlése is megváltoztatja az agy globális keringését* (Adachi és mtsai, 1992; Cohen és mtsai, 1996; Hamel, 2004; Iadecola, 2004). A felsorolt szubkortikális rendszerek közvetlenül az érfalat beborító asztrocitálpakchoz kapcsolódnak, és csak a rostok kis része érintkezik közvetlenül az erek bazális membránjával. A felszabaduló transzmitter ezek szerint egyidőben fejti ki hatását az érfalban és az asztrocitában, amit alátámaszt, hogy mindkét szerkezetben kimutattak receptorokat. Az **asztrociták ingerlése vazodilatációt és konstriktiót egyaránt** előidézhethet. Feltehető, hogy a neuronmoduláció mellett az asztrociták ingerlése során vazoaktív anyagok szabadulnak ki (Hamel, 2006)



Orbitofrontalis kéreg

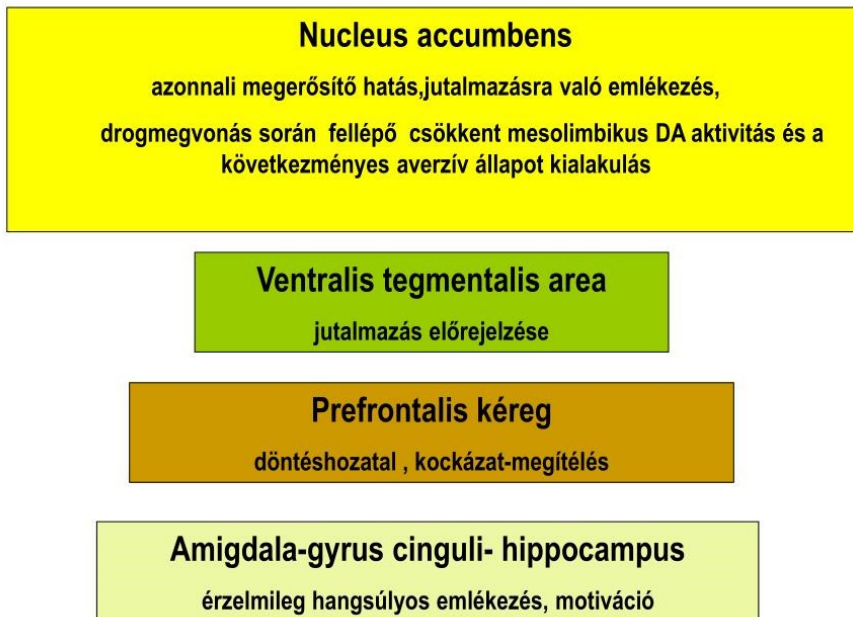
a frontális lebeny egy része, amely részt vesz a **döntéshozatali folyamatban**. Magatartásban, ítéletalkotásban fontos. A prefrontális kéreg azon része, amely a thalamus mediális háti magjából kivétel, és **az érzelmeket, ízeket, szaglást** és jutalmat képviseli a döntéshozatalban. Az OFC különösen fontosnak tűnik egy cselekvés várható **jutalmának/büntetésének** jelzésében, tekintettel a helyzet sajátos részleteire. Betegségei: Obszesszív-kompulzív zavar, függőség, viselkedési zavarok: agresszió.

Piriformis cortex

A piriformis cortex az enthorinalis cortex előtti része. Az emberi anatómiában a piriform kéreg leírása szerint agykéreg amygdala, uncus és az elülső parahippocampalis gyrusából áll. Pontosabban, az emberi piriform cortex az insula és a temporális lebeny között helyezkedik el, az amygdala elülső és oldalsó részén. A piriform kéreg funkciója a **szagláshoz, azaz a szaglás érzékeléséhez** kapcsolódik. **A szagok megkülönböztetésben és -észlelésben, a komplex szagkeverékek szintetikus feldolgozásában, a tapasztalat- és állapotfüggő**

szaglász-kapuzásban, a rövid távú szagszoktatásban és a szagmemóriában. A piriform kéreg *epileptogén zónát* vált ki. "Area Tempestas". Ezen a helyen a piriform cortex kémiai és elektromosan kiváltott rohamok kiválthatók.

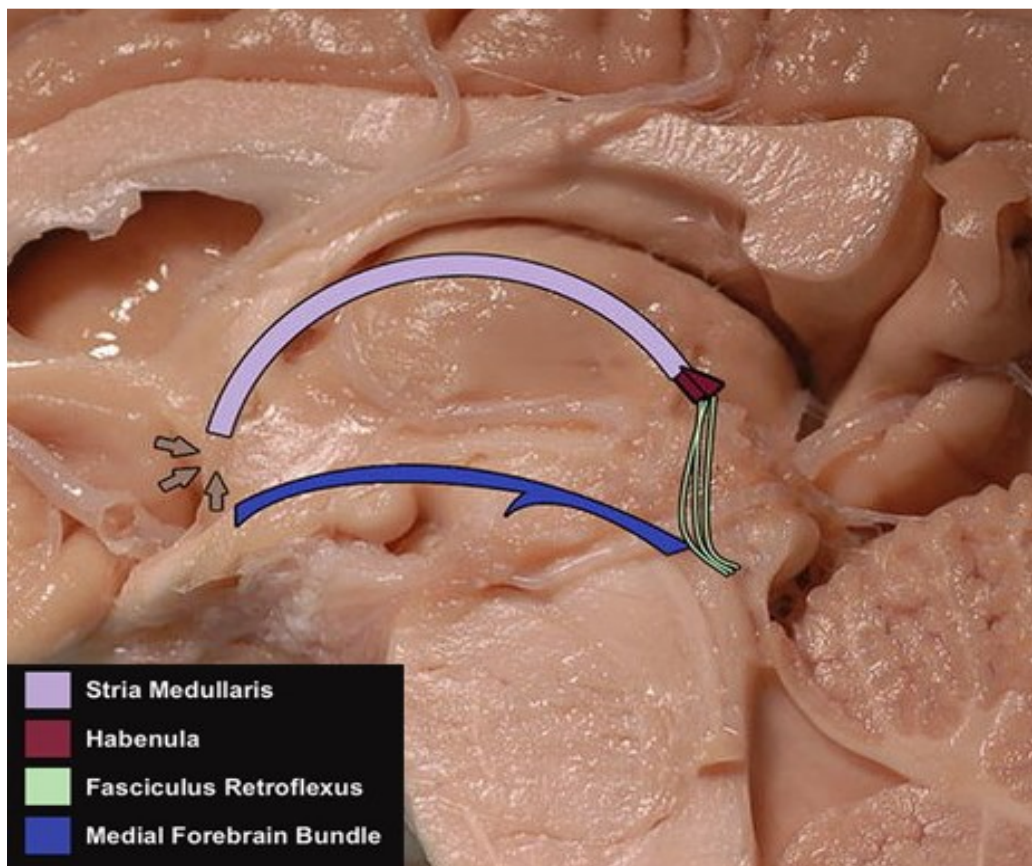
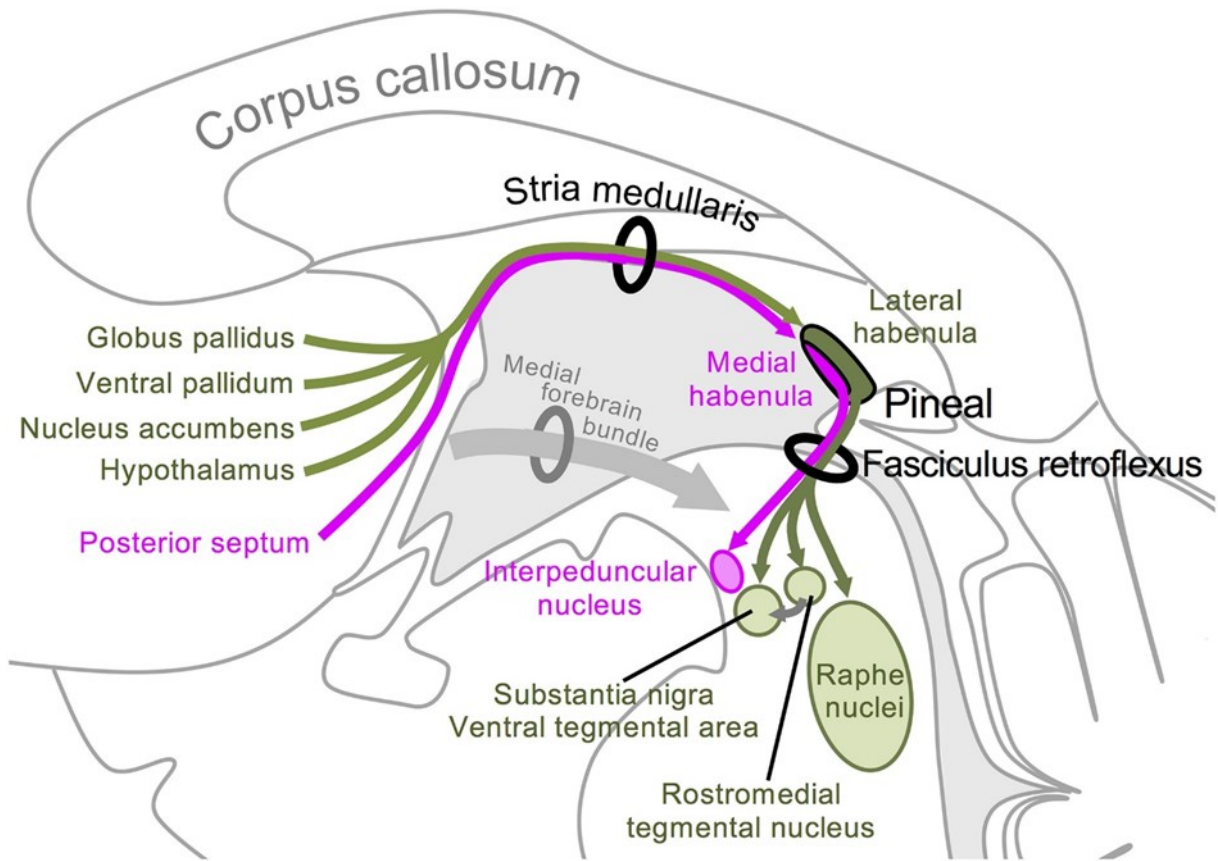
ANATÓMIA és FUNKCIÓ



3. a és b...habenula-stria medullaris.....

3. a. A globus pallidusból, ventralis pallidumból, nucleus accumbensből, hypothalamusból → a **stria medullarison** át → **habenulába** (nucl habenularis thalami v fasciculus retroflexus v. más néven habenulointerpeduncularis) majd a → **fasciculus retroflexuson** át → **substantia nigraba**, **ventralis tegmentalis areaba**, nucleus rostromedialis tegmentalisba és a **raphe magokba**

3. b. Posterior septum → **stria medullarison** át → **habenulába** (nucl habenularis thalami v fasciculus retroflexus v. más néven habenulointerpeduncularis) majd a → **fasciculus retroflexuson** át a **nucleus interpeduncularisba**,

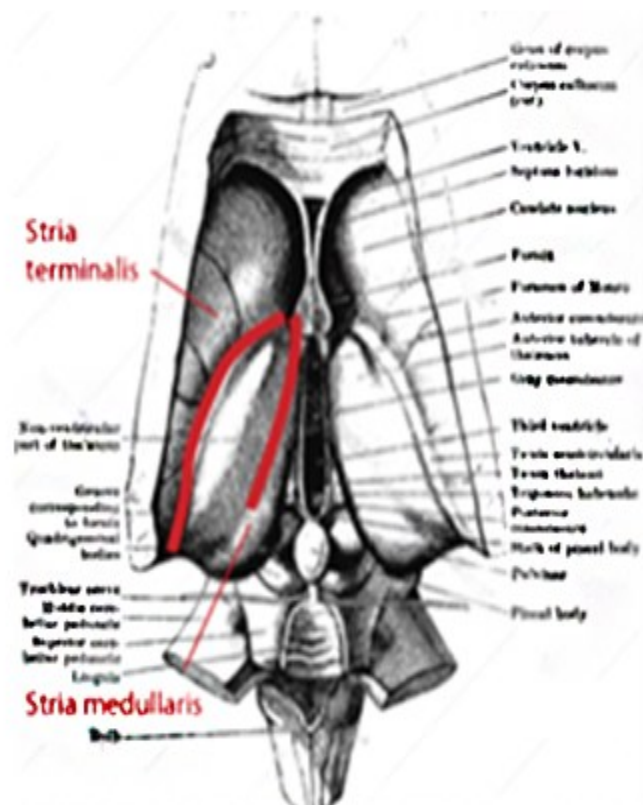
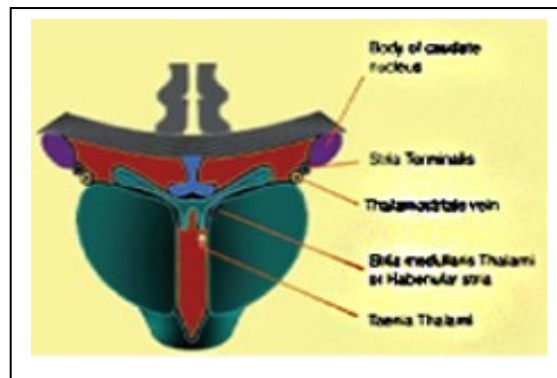


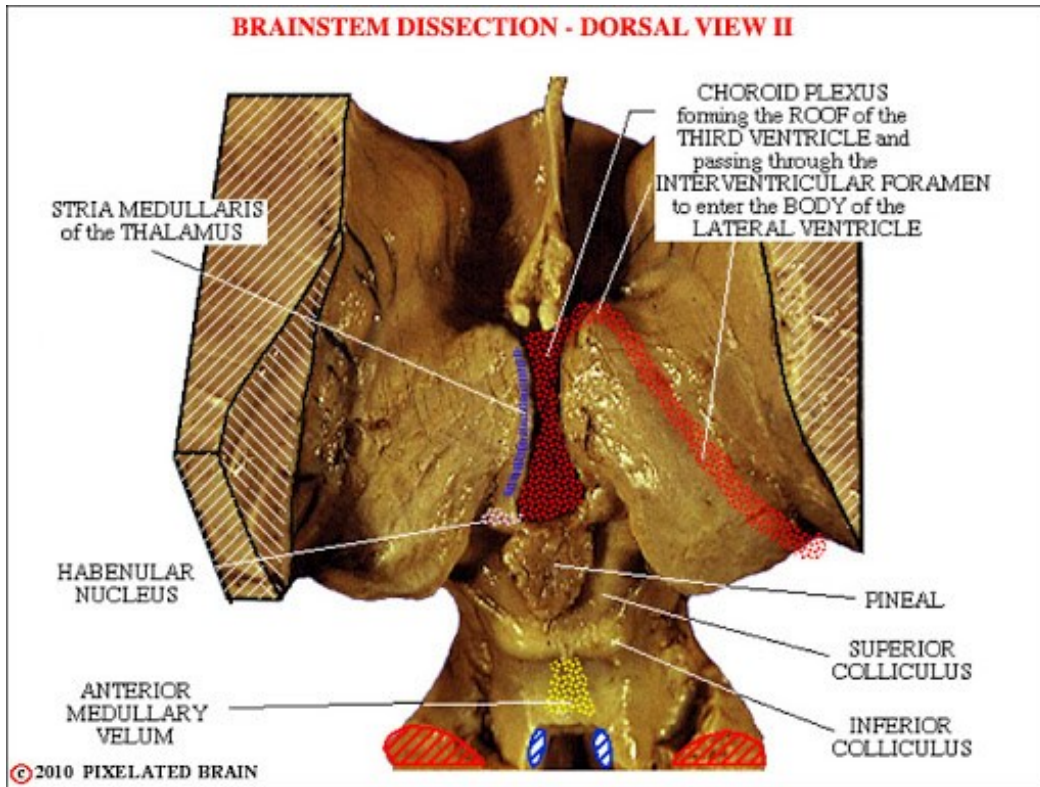
Stria medullaris

az epithalamus része. Ez egy köteg, amely a septális magokból, az oldalsó preoptico-hypotalamus régióból és az a thalamus elülső magokból származó aferens szálakat tartalmazza a habenula felé. A thalamusnak a III. agykamrát alkotó mediális és dorsalis felszínének határát képző szegélyről a tenia thalami mentén fehér-nyaláb a stria medullaris thalami halad. Hátral a felső és oldalirányú a habenularis trigonumhoz.

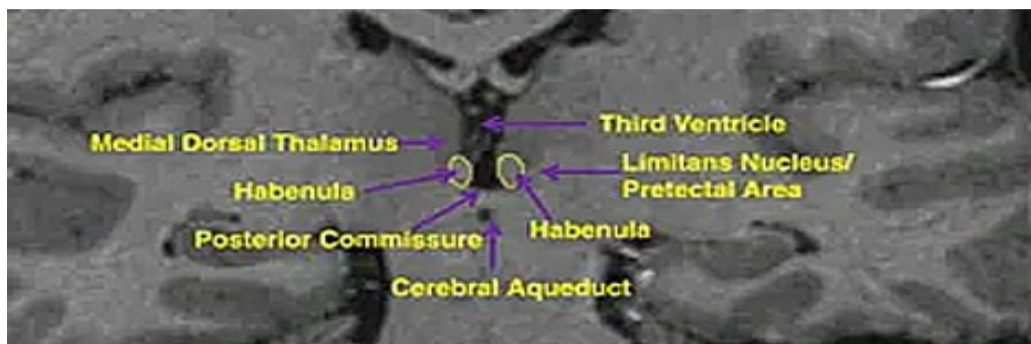
Kihúzódik a habenularis magokhoz az substantia perforata anterior és a hypotalamustól, a habenularis trigonumig, a habenularis commissuraig, a habenularis magokig.

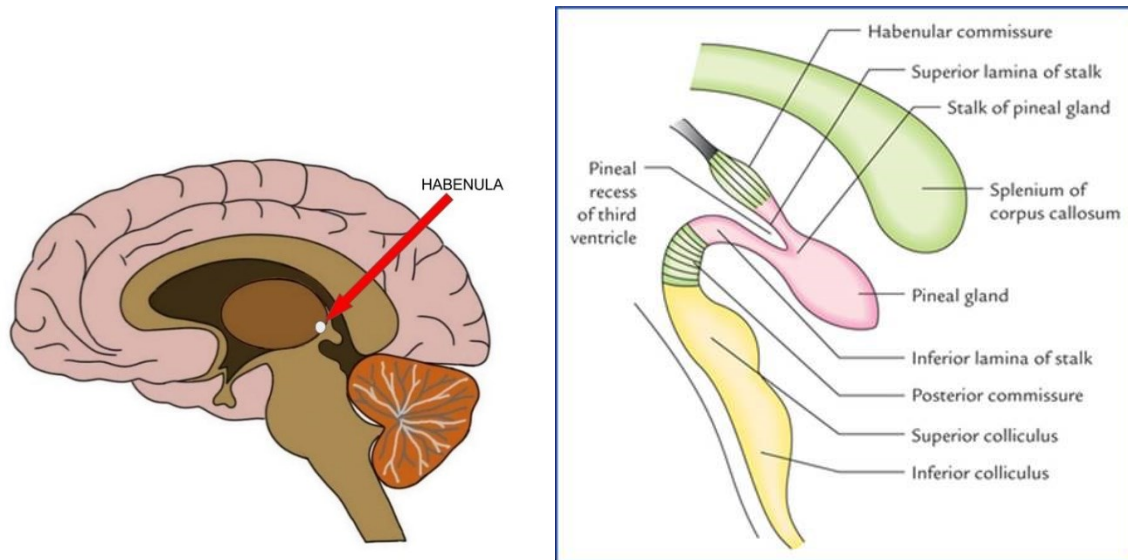
A habenula a stria medullaris thalamuson keresztül érkezik bemenetekbe, és az agy középső agyterületére jut, amely a neurotranszmitterek felszabadításában vesz részt, például a **dopamin, norepinefrin és a szerotonin**. Emberben azonban csak közvetve maradnak fényérzékenyek a fotoingerekről. Ezek a sejtek szintetizálják a **melatonint szerotoninből** olyan enzimeken keresztül, amelyek érzékenyek a fény napi ingadozásaira





Habenula





A kétoldali **habenula** a III. agykamra hátsó falán lévő recessus pinealis felett van. E mögött lóg a corpus pineale a colliculus superior és inferiorok mögött.

A Terminologia Anatomica kifejezés arra a különálló sejtömegre utal, amely az epithalamus caudalis és dorsalis részén helyezkedik el, és amely a stria medulláris hátsó végével kapcsolódik.

A **habenularis trigonum Meynert** egy kicsi, benyomott háromszög alakú terület a colliculus superior felett és a taenia thalami hátsó részének oldalirányú oldalán. A terület mögött a habenula található. A rostok a tobozmirigy szárából lépnek be, míg mások, úgynevezett habenularis commissure-ként, átmennek a középső vonalon a másik oldal megfelelő ganglionjáiig. A legtöbb szála azonban lefelé van irányítva, és egy köteget képez, a Meynert amely mediálisan átjut a nucleus ruberbe és az az interpeduncularis magban végződik

Lateralis habenula

Az oldalsó habenula (LHb) elsődleges bemeneti régiói az oldalsó preoptikus terület (a bemenetet a hippocampusból és az oldalsó septumból származnak), a ventrális pallidum (a bemenetet a thalamusok gyűjtőmagjaiból és a mediodorsális magjából), az oldalsó hypothalamus, a a medialis habenula és a globus pallidus belső szegmense (más bazális ganglionszerkezetekből származó bemenetet hozva).

A laterális **habenula neuronjai „jutalom-negatívak”**, mivel azokat kellemetlen eseményekhez kapcsolódó ingerek, a **jutalom hiánya vagy a büntetés jelenléte aktiválja**, különösen akkor, ha ez kiszámíthatatlan. Az oldalsó habenula jutalominformációja a globus pallidus belső részéből származik.

Az oldalsó habenula célpontjai a dopaminerg régiók (substantia nigra pars compacta és a ventrális tegmentális terület), szerotonerg régiók (medián raphe és a dorsalis raphe magok), valamint a kolinerg régió (a laterodorsális tegmentális mag). Ez a kimenetel gátolja a dopamin idegsejteket a jóindulatú nigra pars compacta és a ventrális tegmentális területen, az

oldalsó habenulában az aktiválással összekapcsolódva a deaktivációval, és fordítva: az oldalsó habenula deaktiválódásával és aktiválásával. Kutatások szerint **az oldalsó habenula döntő szerepet játszhat a döntéshozatalban.**

Mediális habenula

A mediális habenula (MHb) bevitele (inputja) számos régióból származik, és számos **különböző kémiai anyagot tartalmaz.** A bemeneti régiók magukban foglalják a szeptális magokat (a fimbriális septi és a nucleus triangularis septi), a ventrális tegmentalis areát, interfascularis magjából származó **dopaminerg** bemeneteket, **noradrenerg** bemeneteket (input) a locus coeruleusból és **a GABAerget** bemeneteket a Broca diagonális band-jából. A mediális habenula a glutamát, **a P anyag** és az **acetilkolin** kimeneteit továbbküldi a periaqueductalis szürke állományba az interpeduláris magon keresztül, valamint a corpus pinealera.

Szagkódolás a habenulában

Alacsonyfokú gerincesekben (lámpafélék és teleosták halaiban) a mitralis sejtek (fő szaglász idegsejtek) axonjai aszimmetrikusan kizárólag a habenula jobb féltékéjére nyúlnak ki. Úgy tűnik, hogy a háti habenulák (DHB) funkcionálisan aszimmetrikusak. Azt is kimutatták, hogy a DHB-idegsejtek spontán aktívak, még szaga stimuláció nélkül is. Ezeket a spontán aktívan működő DHB neuronokat funkcionális klaszterekbe rendezik, **amelyek a szaglász válaszok szabályozásában játszanak szerepet.** (Jetti, SK. Et al., 2014, jelenlegi biológia)

Funkciók

A habenularis magok részt vesznek **a fájdalom kezelésében, a reprodukív viselkedésben, a táplálkozásban, az alvás-ébrenlét ciklusokban, a stresszválaszokban és a tanulásban.** [1] Az fMRI [12] és egy egységen belüli elektrofiziológia alkalmazásával végzett legutóbbi demonstrációk szorosan összekapcsolták az oldalsó habenula funkcióját a jutalom feldolgozással, különös tekintettel **a negatív visszacsatolás vagy a negatív jutalom kódolására.** A legfrissebb bizonyítékok arra utalnak, hogy az oldalsó habenula idegsejtjei pozitív és negatív információ-előrejelzési hibákat jeleznek a pozitív és negatív jutalom-előrejelzési hibák mellett.

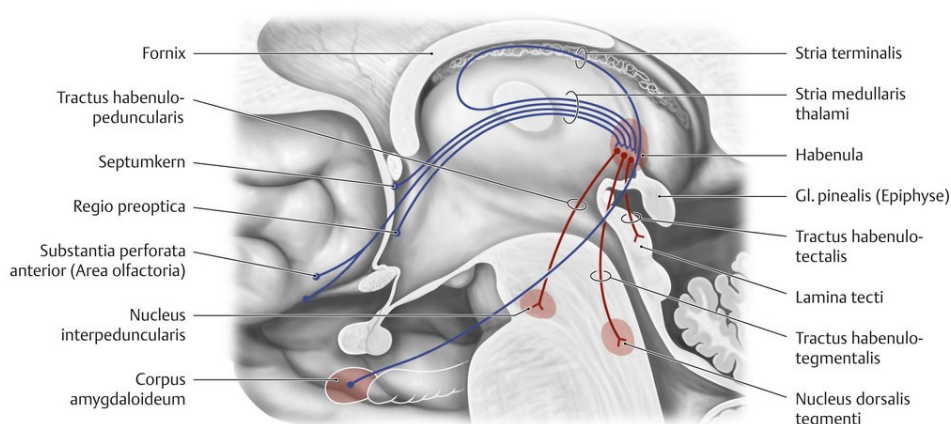
Depresszió

A depressziós betegekben mind a mediális, mind az oldalsó habenula csökkentett volumenű. A neuron sejtek száma szintén csökkent a jobb oldalon. Ilyen változások nem tapasztalhatók a skizofréniában szenvedőknél. Az oldalsó habenula fő afferens kötegének (azaz a stria medullaris thalaminak) mély agyi stimulációját alkalmazták a depresszió kezelésére, súlyos, elhúzódó és terápiás rezisztens esetekben.

Az oldalsó habenulában lévő **metil-D-aszpartát (NMDA) (glutamin agonista)** receptorfüggő tüzelést depresszióval társították állatkísérletekben, és kimutatták, hogy az általános érzéstelenítő ketamin gátolja ezt, mivel receptor antagonistaként hat. A **ketaminról** számos vizsgálat folyik, miután kimutatták a gyors hatású antidepresszáns hatást az embereken.

(Az NMDA receptor egészséges működése lehetővé teszi az egyénnek a stimuláló ingerekre való reakciót az NMDA receptor, a glutamát és a dopamin együttműködésével. Az N-metil-d-aszparaginsav vagy N-metil-d-aszparaginát (NMDA) aminosav-származék, amely szelektív agonistaként hat az NMDA receptoron, ezzel utánozva a glutamát nevű neurotranszmitter hatását. A glutamáttal ellentétben az NMDA csak az NMDA-receptorhoz kötődik és nincs hatással más glutamát receptorokra (AMPA és kainát). Az NMDA receptorok túlzott aktivitásba lépnek alkohol megvonás esetén, ezzel nyugtalanságot és esetenként epilepsziás rohamokat okozva. Példák az NMDA-receptor antagonistákra: amantadin, ketamin, memantin stb.

Nucleus interpeduncularis



Az interpeduláris mag a mesencephalon tegmentumának alján, az interpeduláris fossa alatt, ahogy a neve is sugallja, az interpeduncularis mag a pedunculusok között található.

Az interpeduláris mag (IPN) elsősorban **GABAerg**, és legalább két, eltérő morfológiájú neuroncsoportot tartalmaz. Alcsoportok: 1. Apikális almag (IPA) ill.más neve a „caudalis dorsal”, a „dorsal” és a „pars dorsalis magnocellularis”mag. 2. Központi mag (IPC) A korábbi nevek között szerepel: "rostral ventral", "caudal", "posterior inter" és "pars medianus".

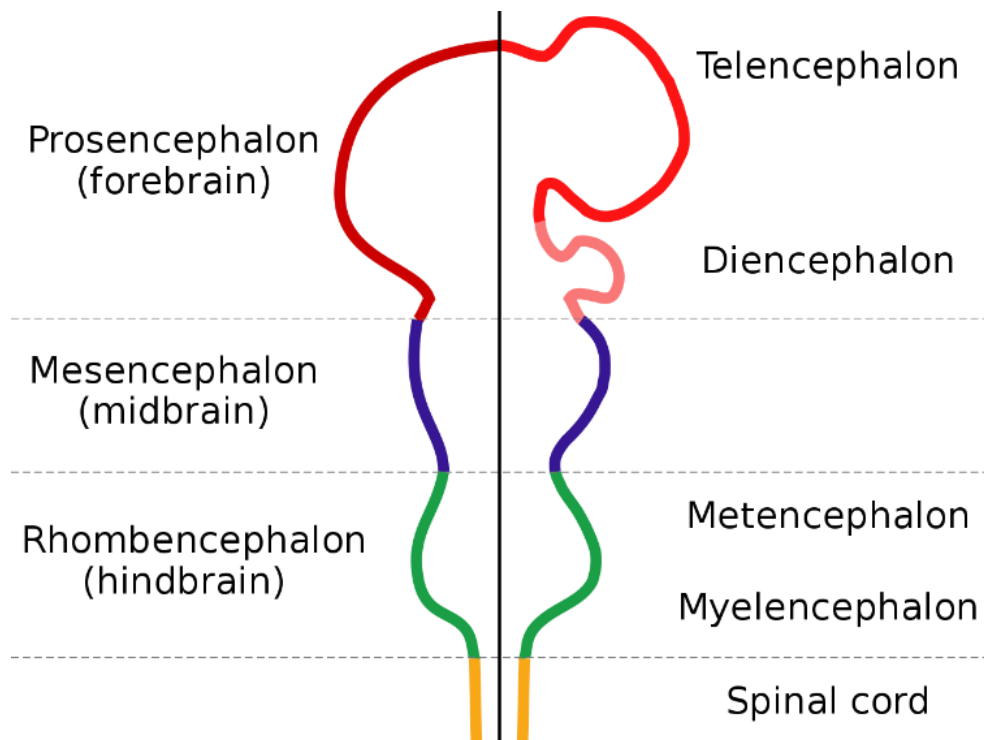
Afferentatio: Az IPN legfontosabb afferense a medialis habenula fasciculus retroflexén keresztül érkezik.

Efferentatio: A főbb kimeneti útvonalak gátolják a dorsalis tegmentalis területet, a periaqueductalis szürke állományt és a Raphe magokat. Ezen kívül további efferentáció a thalamus középdorsális magjához, a habenulához, a septalis magokhoz, az corpora mammariahoz, az a Broca féle diagonális magjához, az preoptikus területhez, a ventrális sagmentális területhez, és néhány dorsalis és oldalsó hypothalamus magokhoz.

Az interpeduláris mag széles körű gátló hatást gyakorol sok más agyi régióra. Az IPN aktivitás a **dopamin kibocsátásának** és a dopamint termelő régiókból származó felhasználás csökkenésének köszönhető. Az interpeduláris mag szerepet játszik a **gyors szemmozgás alvásának szabályozásában**. Az IPN szubpopulációját expresszázó GAD2 aktiválása a **nikotin-megvonás fizikai tüneteit hozta fel**.

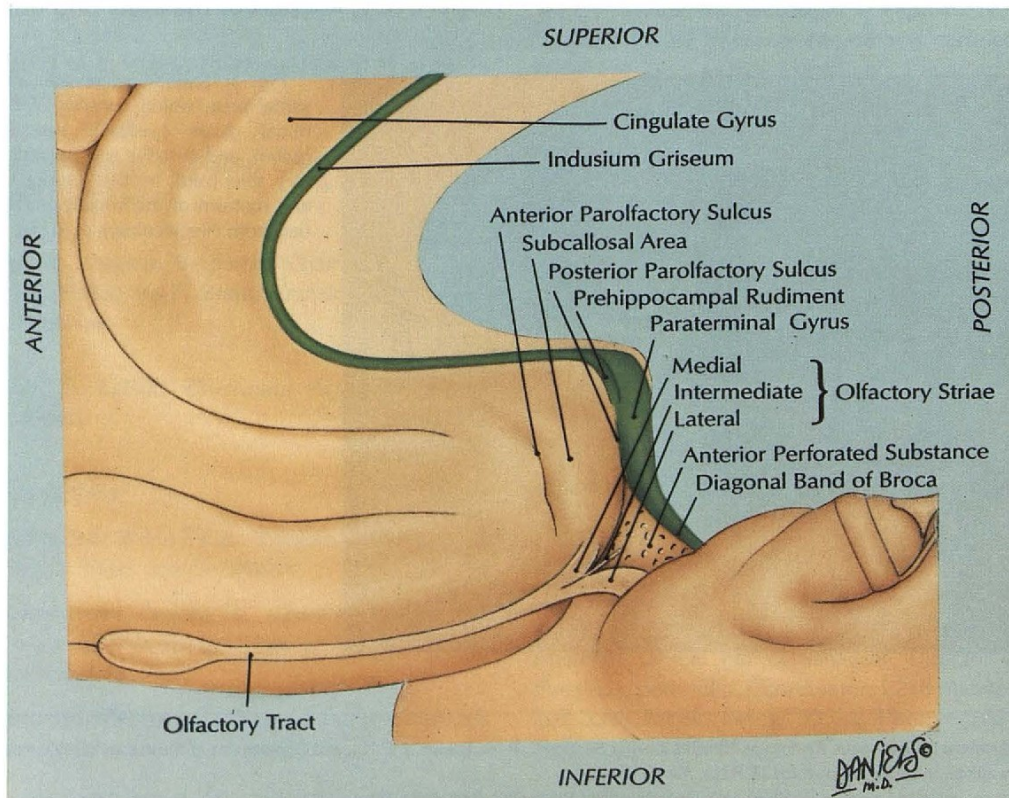
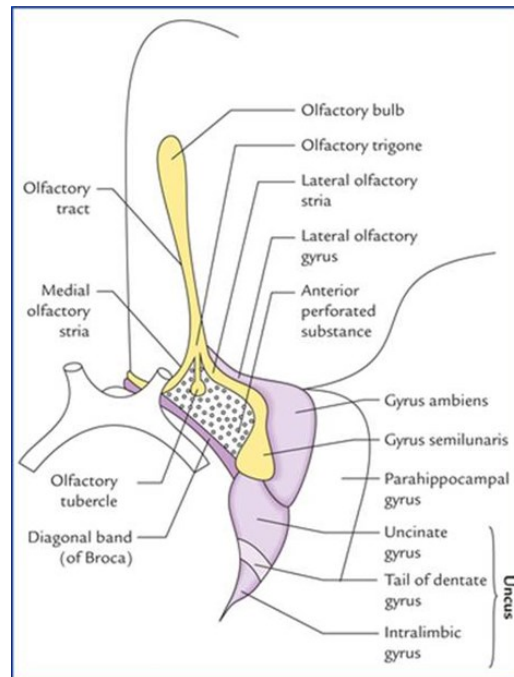
4● tractus diagonalis -Broca-indusium gryseum

4. **Gyrus paraterminalis**, (a septalis area része) → (gyrus subcallosus) → (stria longitudinalis) → **tractus diagonal** (v. **diagonalis band of Broca**), + Tractus olfactorius medialis, intermedialis, lateralis → pes septalis rinencephali, → **induseum gryseum**, (gyrus supracallosalis, v. gyrus epicallosus), → **gyrus fasciolaris** → **gyrus dentatus** → hippocampus



A Broca diagonális köteg (Diagonal band of Broca).

prosencephalonból+diencephalonból származó struktúra, amely a ventrális telencephalonból származik a fejlődés során. (hemispheriumok cortexei, a subcorticalis struktúrák, hippocampus, basalis ganglionok, és a bulbus olfactorius).A a stria olfactoria medialis mögött, a n. opticus és chiasma előtt a frontomedialis basison. **Kolinergt. A theta hullámok létrehozásában a hippocampusban. GABA interneuronok útján gátolja a magnocelluláris neurosecretoros sejteket is. Viselkedését az ideg növekedési faktor megváltoztathatja.**



Indusium griseum= supracallosalis gyrus, gyrus epicallosus

A Broca diagonális köteg magja egy agyi szerkezet. A hippocampális formációra terjed ki a fornix révén. A stria olfactoriába, **induseum griseumba** a corpus callosum lateralis szélén és **a gyrus cinguliba fut**. A medialis és lateralis csík voltaképpen nem egyéb, mint megvastagodása annak az igen vékony, összefüggő szürke rétegnek, (induseum griseum), amely a corpus callosum felső felszínét vonja be; e réteg oly keskeny, hogy a kérges test fehér

színét nem csökkenti, csak mikroszkóppal mutatható ki. A stria medialis idegsejteken kívül hosszanti rostköteget is tartalmaz. A sulcus corporis callosi az embryo fissura hippocampijának felel meg, a kifejlődött agyvelőn a halántékkarój hasonló barázdájában folytatódik. A corpus callosum elülső felében alsó felszíne mentén a fornixsal egy vékony áttetsző sövénnyel, a septum pellucidummal van összenőve, (sövény két lemeze közötti rés az úgynevezett Verga-féle kamra) (ventriculus Verga) oldalt endymától fedve az oldalkamra tetejét alkotja).

A hippocampális formáció leginkább a tanulásban és az emlékezetben, valamint az idősödő agyban a memória elvesztésében játszott szerepéről ismert. A térbeli reprezentációban és a navigációs kognícióban. Újabb tanulmányok is alátámasztja a szociális memória modulálásában való részvételét, és különösen a CA2 régió döntő szerepet játszik.

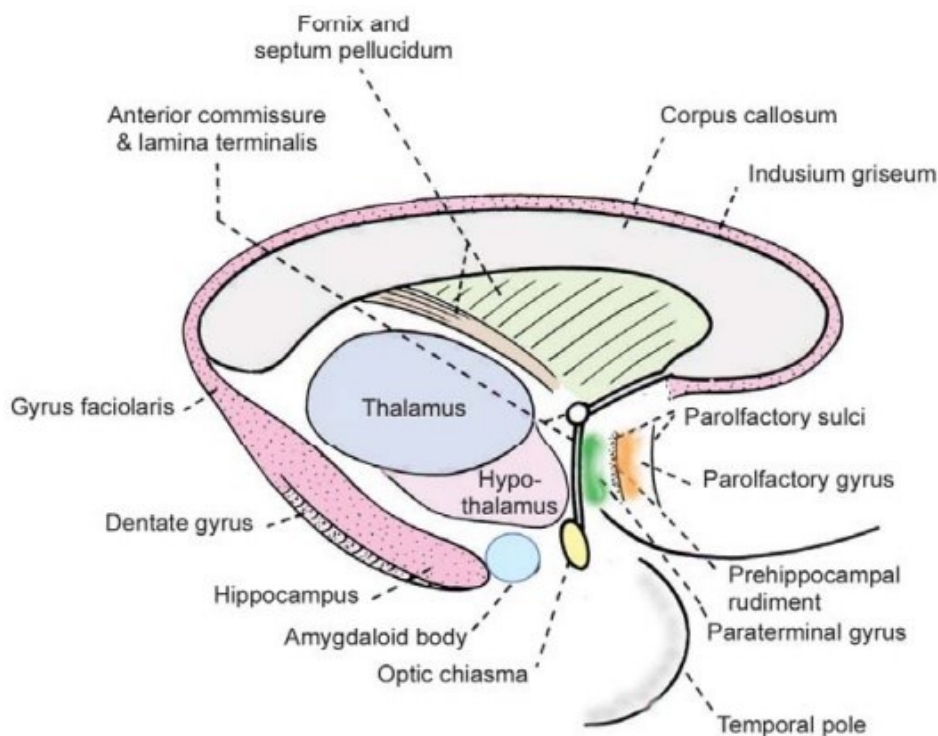


Fig. 16.10. The hippocampal formation and related structures. Note the position of the parolfactory sulci and gyri.

Funkció

A szeptum pellucidummal és a mediális septális magdal együtt úgy gondolják, hogy a Broca diagonal band részt vesz **a theta hullámok létrehozásában a hippocampusban**. GABA interneuronok útján gátolja a magnocelluláris neurosecretoros sejteket is.

Viselkedését az ideg növekedési faktor megváltoztathatja.

Insula

Az insula az egyetlen agykérgi része, amely nem látható a félteke felszínén. Ez annak köszönhető, hogy a fronto-parietális és temporális opercula teljesen lefedi. Szövettanilag az insula a paralimbikus kéreg része. Eelülső, középső és hátsó rövid gyrusa van.

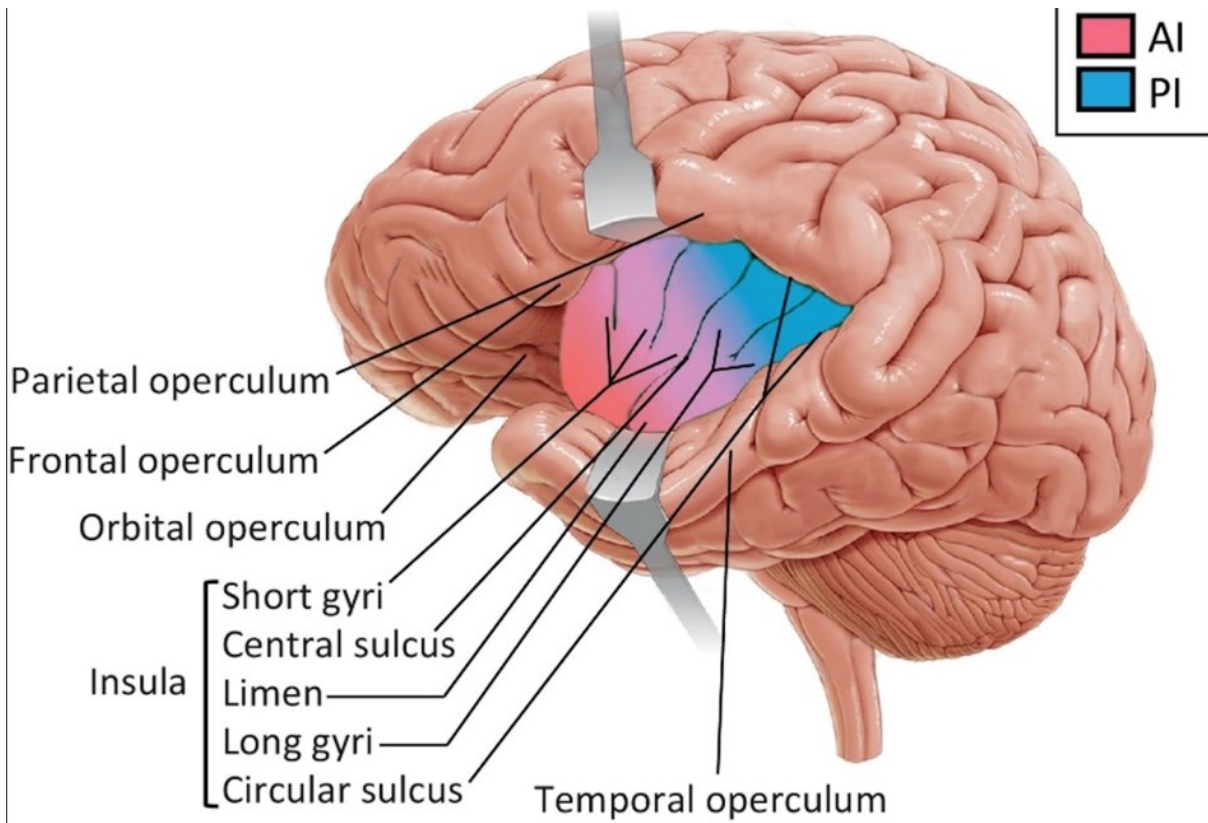
A szívritmus és az artériás vérnyomás szabályozásában, valamint a zsigeri-motoros szabályozásban és a visceró-szenzitív funkciókban.

Az irodalom úgy is hivatkozik rá, mint Reil szigete. Jelenlegi ismereteink szerint fontos szerepet játszik **a homeosztatisz funkciók szabályozásában, a viscerális percepcióban, emocionális szabályozásban, a fájdalom-percepcióban**, kognitív folyamatokban, valamint jelenlegi ismereteink szerint az öntudat egyik neurális alapját képezi. Ahogyan azt korábban már említettük, a viscerális válaszok és a külvilág percepciójának integrálása kiemelt szerepet kap az emocionális folyamatok keletkezésében, illetve feldolgozásban.

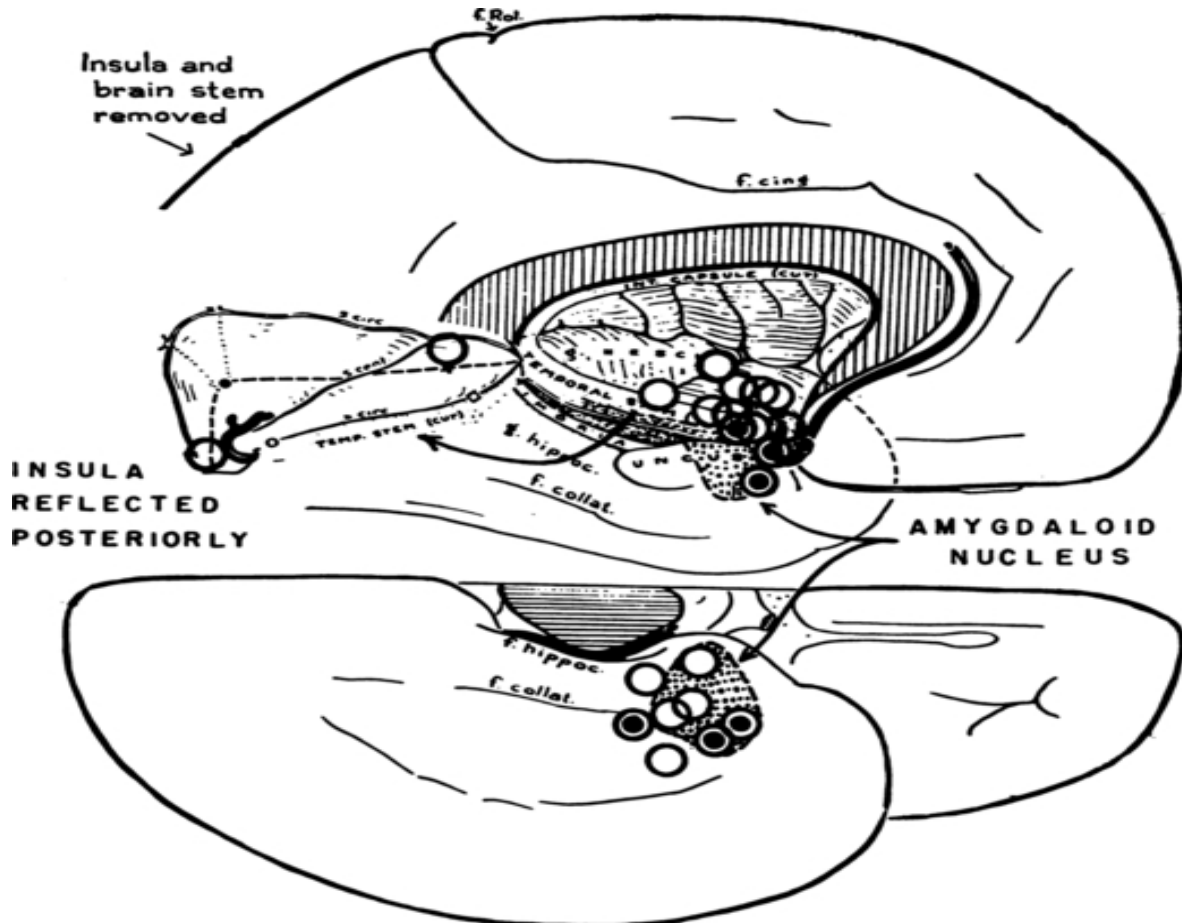
a szaglász és ízézés az interoceptióban, a testi ingerek azonosításának képességében, visceró-szenzoros és szomatoszenzoros információk analízisében, érzelmekkel vagy **a test homeosztázisának szabályozásával** kapcsolatban az akut és krónikus fájdalom megélésében és számos alapvető érzelem, például **a harag, félelem, undor, boldogság és szomorúság** megtapasztalásában a beszéd kialakításában, a szavak és kifejezések megválasztásában, a beszéd korrekt artikulálásában és az emocionális állapot, az együttérzés és az empátia, az észlelés, a motoros irányítás, **az önismeret**, a kognitív működés és az interperszonális tapasztalatok, emocionális válaszok, a sóvárgást idéznek elő. Ezt különféle kábítószeres esetében kimutatták, beleértve a kokaint, az alkoholt, az opiátokat és a nikotint. Szubjektív bizonyosság **az eksztatikus rohamokban**"a betekintés fogalma nagyon közel áll a bizonyosság fogalmához", és Archimedes "Eureka!"-ra utal. Az insula mai felfogásunk szerint primer, unimodális központja a szaglász, ízézésnek és visceró-szenzoros információknak, ugyanakkor mint multimodális asszociációs kérgi área jelentős szerepe van az agy emocionális, kognitív, limbicus és autonóm rendszereinek működésében.

Insula

2004). Strukturális, MRI morfometria vizsgálatok mutatták ki, hogy az interoceptió egyéni különbségei korrelatív viszonyban állnak a jobb oldali anterior insuláris terület méretével (Critchley, 2004). További vizsgálatok arra irányítják a figyelmet, hogy az insula **az emocionális feldolgozási** folyamatok széles körében vesz részt, beleértve **az érzelem felismerést, az érzelmi tapasztalat átélését és az empátiát is** (Simmons és mtsai, 2007). Preuschoff és munkatársai 2008-ban kimutatták, hogy az insula aktív kockázatértékelő szerepet vállal döntéshozatali folyamatok során, és serkentheti a tanulást akkor, ha a jutalom bizonytalan (Preuschoff és mtsai. 2008). Más vizsgálatok is megerősítik az insula szerepét az affektív tényezők és a **kogníció összehangolása** között.



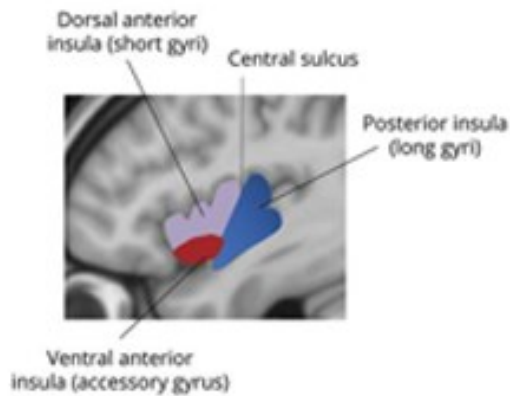
A temporalis epilepszia története Penfield és Rasmussen



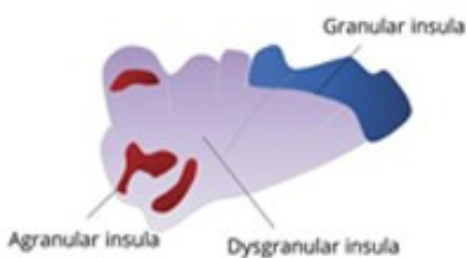
Áttekintés

- **Affektív folyamatok** és zavarai (depresszió, szorongás): subgenu-PFC és amygdala
- **Szociális kogníció** (autizmus, szkizofrénia, személyiségzavarok): tükörsejtek, von Economo neuronok, társas kötődés, mentalizáció
- **Jutalmazás és motiváció**: accumbens-régió és a dopamin
- **Neuroplaszticitás**: agyi eredetű növekedési faktor, demencia és depresszió
- **Agyi konnektivitás** multifokális zavara (szkizofrénia)

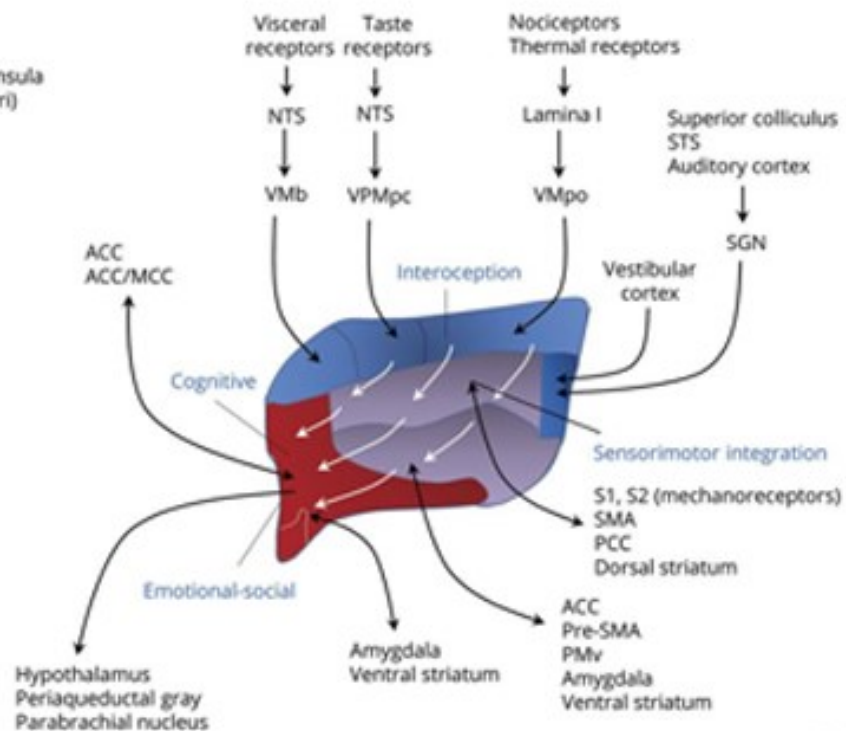
A. Anatomic subdivisions



B. Cytoarchitectonics



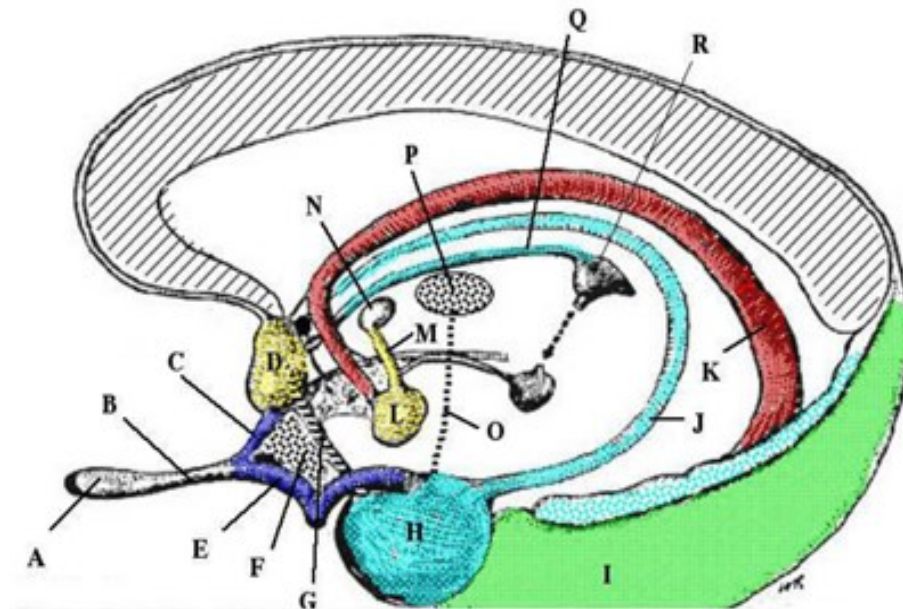
C. Connectivity and functions



Függelék a limbikus rendszer histológiai anatómiájához

QUESTION 1

Odalkép a jelölt strukturákkal

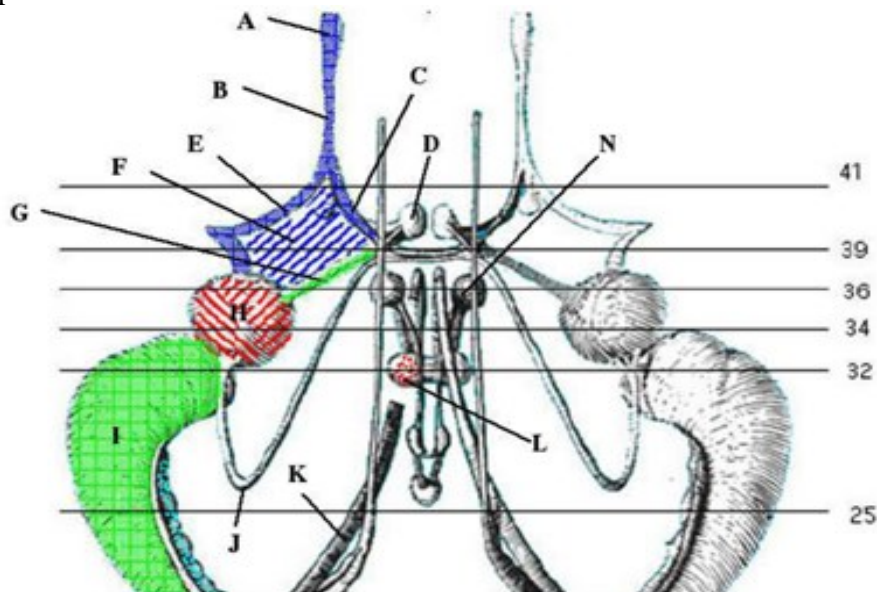


ANSWER 1

- A - OLFACTORY BULB
- B - OLFACTORY TRACT
- C - MEDIAL OLFACTORY STRIA
- D - SEPTUM
- E - LATERAL OLFACTORY STRIA
- F - ANTERIOR PERFORATED SUBSTANCE
- G - DIAGONAL BAND OF BROCA
- H - AMYGDALA
- I - HIPPOCAMPUS
- J - STRIA TERMINALIS
- K - FORNIX
- L - MAMMILLARY BODY
- M - MAMMILLOTHALAMIC TRACT
- N - ANTERIOR Nu. of THAL
- O - VENTRAL AMYGDALOFUGAL PATHWAY
- P - NUC MEDIALIS DORSALIS
- Q - STRIA MEDULLARIS of the THALAMUS
- R - HABENULA

QUESTION 2

Ez olyan nézet, amely az agyra néz "felülről". A talamust levágták, hogy látható a hipotalamus és az összes szerkezet azonosításával.

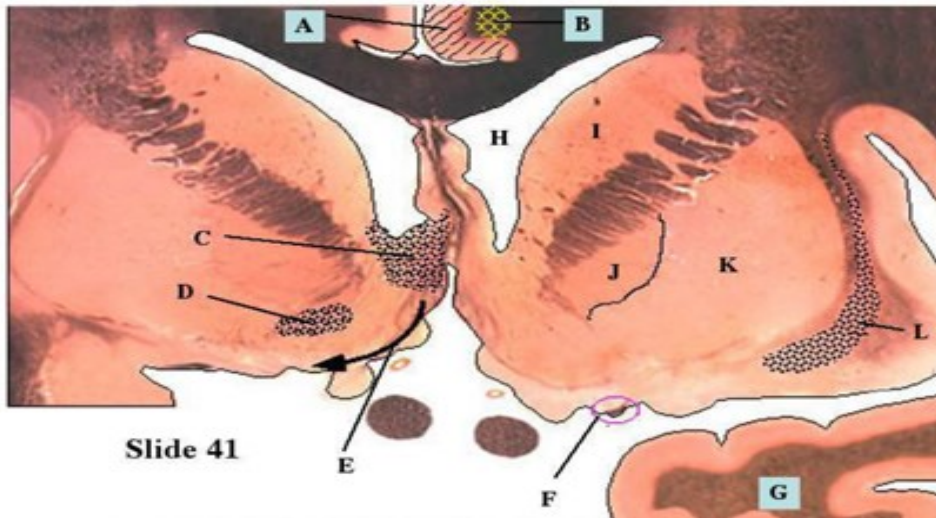


ANSWER 2

- A - OLFACTORY BULB
- B - OLFACTORY TRACT
- C - MEDIAL OLFACTORY STRIA
- D - SEPTUM
- E - LATERAL OLFACTORY STRIA
- F - ANTERIOR PERFORATED SUBSTANCE
- G - DIAGONAL BAND OF BROCA
- H - AMYGDALA
- I - HIPPOCAMPUS
- J - STRIA TERMINALIS
- K - FORNIX
- L - MAMMILLARY BODY
- N - ANTERIOR Nu. of THAL

QUESTION 3

Azonosítsa az összes struktúrát. A legtöbb limbikus jellegű, de néhány nem limbikus struktúrát is hozzáadtunk.

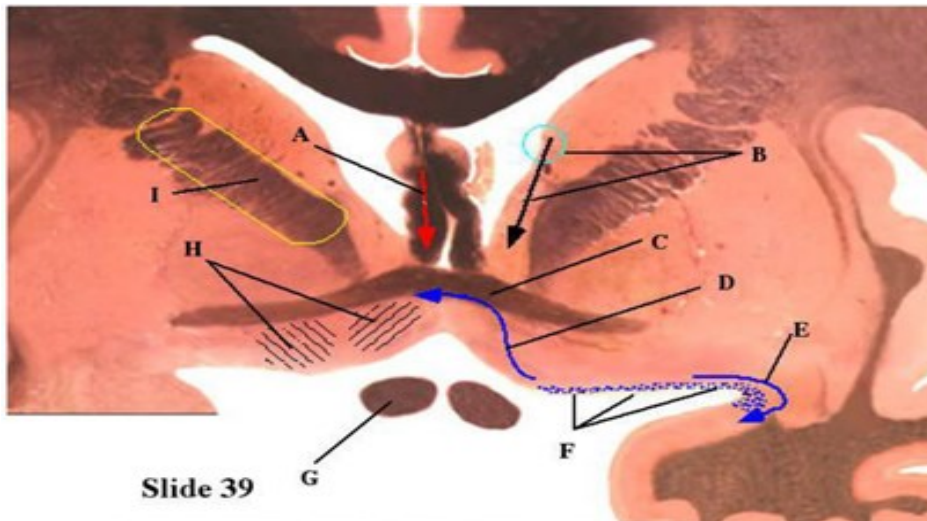


ANSWER 3

- A - CINGULATE GYRUS
- B - CINGULUM
- C - SEPTAL NUCLEI = SEPTUM
- D - BASAL NUCLEUS of MEYNERT
- E - DIAGONAL BAND OF BROCA
- F - OLFACTORY TRACT
- G - TEMPORAL LOBE
- H - LATERAL VENTRICLE, ANTERIOR HORN
- I - CAUDATE NUCLEUS, HEAD
- J - GLOBUS PALLIDUS
- K - PUTAMEN
- L - CLAUSTRUM

QUESTION 4

Azonosítsa az összes struktúrát. A legtöbb limbikus jellegű, de néhány nem limbikus anyagot is hozzáadtunk.

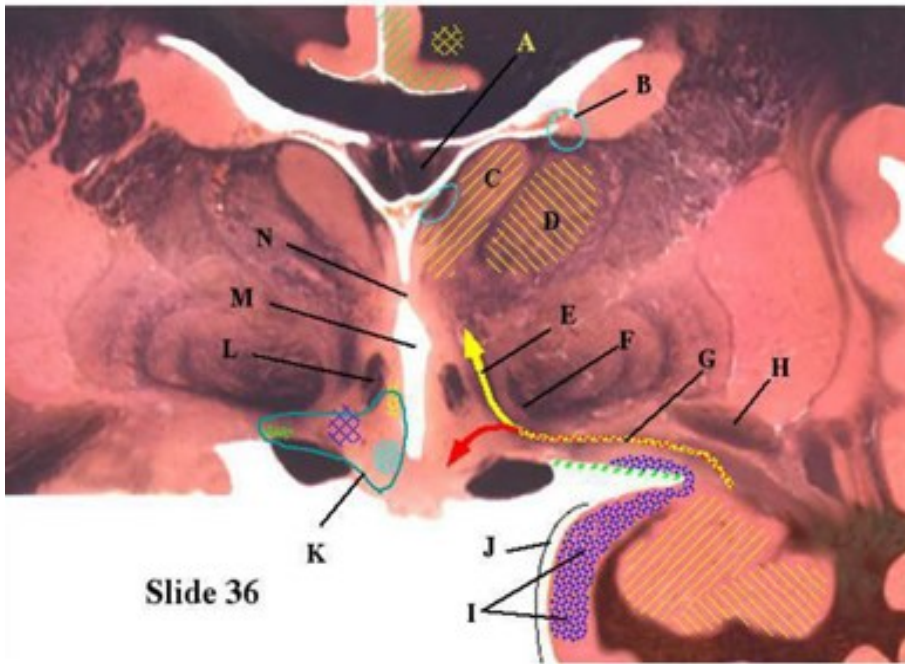


ANSWER 4

- A - FORNIX, COLUMN
- B - STRIA TERMINALIS
- C - ANTERIOR COMMISSURE
- D - MEDIAL OLFACTORY STRIA
- E - LATERAL OLFACTORY STRIA
- F - ANTERIOR PERFORATED SUBSTANCE
- G - OPTIC NERVE
- H - PREOPTIC REGION
- I - INTERNAL CAPSULE, ANTERIOR LIMB

QUESTION 5

Azonosítsa az összes struktúrát. A legtöbb limbikus jellegű, de néhány nem limbikus anyagot is hozzáadtunk.

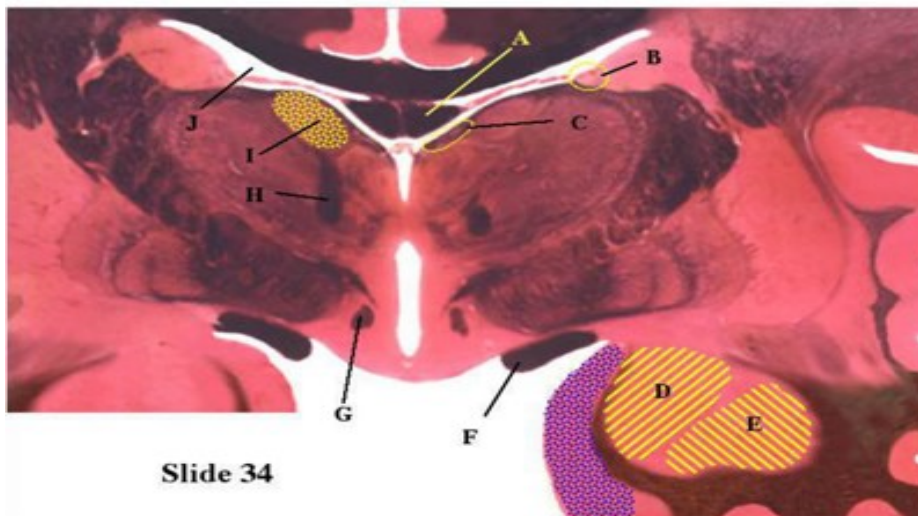


ANSWER 5

- A - FORNIX, BODY
- B - STRIA TERMINALIS
- C - ANTERIOR Nu. of THAL
- D - NUC. VENTRALIS ANTERIOR
- E - INFERIOR THALAMIC PEDUNCLE
- F - ANSA LNTICULARIS
- G - VENTRAL AMYGDALOFUGAL PATHWAY
- H - ANTERIOR COMMISSURE, POST LIMB
- I - OLFACTORY (PERIAMYGDALOID) CORTEX)
- J - UNCUS
- K - LATERAL HYPOTHALAMIC AREA
- L - FORNIX, COLUMN
- M - THIRD VENTRICLE
- N - MASSA INTERMEDIA

QUESTION 6

Azonosítsa az összes struktúrát. A legtöbb limbikus jellegű, de néhány nem limbikus anyagot is hozzáadtunk.

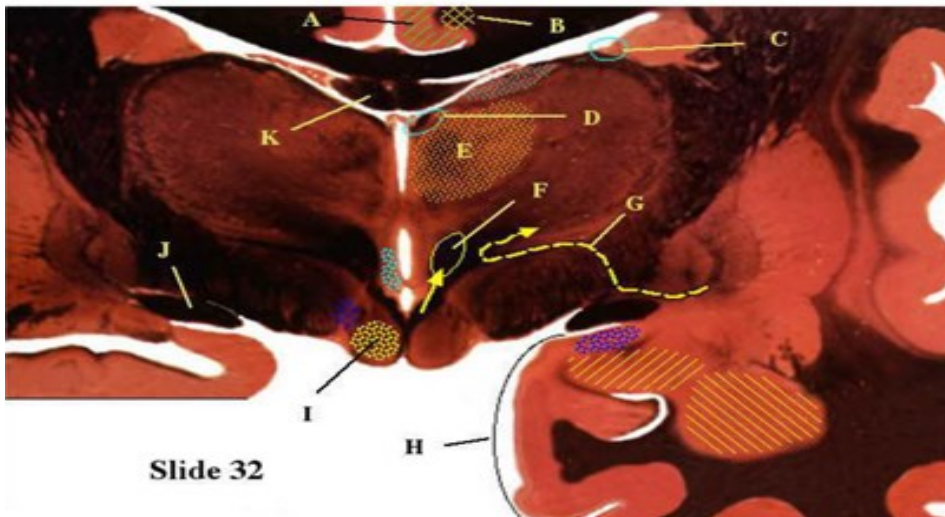


ANSWER 6

- A - FORNIX, BODY
- B - STRIA TERMINALIS
- C - STRIA MEDULLARIS of the THALAMUS
- D - AMYGDALA (CORTICOMEDIAL Nuc)
- E - AMYGDALA (BASOLATERAL Nuc)
- F - OPTIC TRACT
- G - FORNIX, COLUMN
- H - MAMILLOTHALAMIC TRACT
- I - ANTERIOR Nu. of THAL
- J - LATERAL VENTRICLE, BODY

QUESTION 7

Azonosítsa az összes struktúrát. A legtöbb limbikus jellegű, de néhány nem limbikus anyagot is hozzáadtunk.

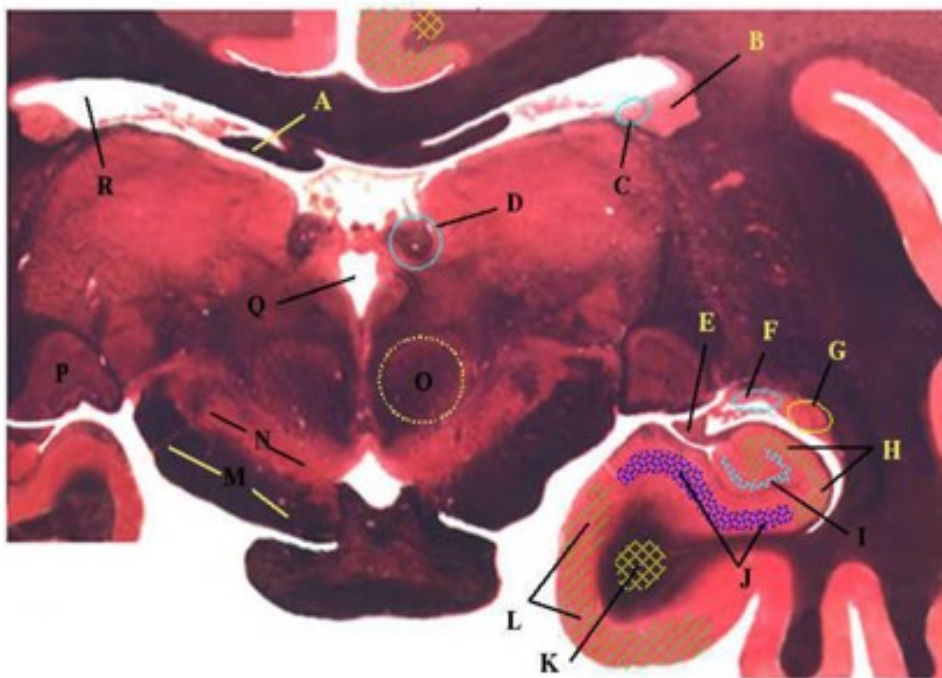


ANSWER 7

- A - CINGULATE GYRUS
- B - CINGULUM
- C - STRIA TERMINALIS
- D - STRIA MEDULLARIS of the THALAMUS
- E - MEDIALIS DORSALIS
- F - MAMMILLOTHALAMIC TRACT
- G - ANSA LENTICULARIS
- H - UNCUS
- I - MAMMILLARY NUCLEUS
- J - OPTIC TRACT
- K - FORNIX

QUESTION 8

Azonosítsa az összes struktúrát. A legtöbb limbikus jellegű, de néhány nem limbikus anyagot is hozzáadtunk.



ANSWER 8

- A - CRUS of the FORNIX
- B - CAUDATE (tail)
- C - STRIA TERMINALIS
- D - HABENULAR NUCLEUS
- E - FIMBRIA of the FORNIX
- F - STRIA TERMINALIS
- G - CAUDATE (TAIL)
- H - HIPPOCAMPUS
- I - DENTATE GYRUS
- J - SUBICULUM
- K - CINGULUM
- L - PARAHIPPOCAMPAL GYRUS or ENTORHINAL CORTEX
- M - CEREBRAL PEDUNCLE
- N - SUBSTANTIA NIGRA
- O - THIRD VENTRICLE
- P - LATERAL GENICULATE NUCLEUS

Structure	Anatomic location	Function	Reference
Medial habenula (MHb)	Above the thalamus at its posterior end close to the midline.	Modulates acetylcholine	Klemm (2004)
Lateral habenula (LHb)	Above the thalamus at its posterior end close to the midline, lateral to the MHb.	Associated with negative emotions.	Matsumoto and Hikosaka (2007)
Stria medullaris	Located on the medial side of the thalamus; it's a bundle of fibers that run along the roof of the third ventricle to the thalamus and then terminates in the habenula.	Primary habenular input; projects to the lateral habenula receives inputs from the septum, hippocampus, ventral pallidum, lateral hypothalamus, globus pallidus, and other basal ganglia structure.	Klemm (2004)
Fasciculus retroflexus	Axon bundle divided into two concentric regions. Outer region originates in the lateral habenula and projects to the rostromedial tegmental nucleus (RMTg). Inner region originates in the MHb and projects to the cholinergic IPN.	Primary habenular output; reward state is relayed to the midbrain via the FR.	Klemm (2004) , Matsumoto and Hikosaka (2007)

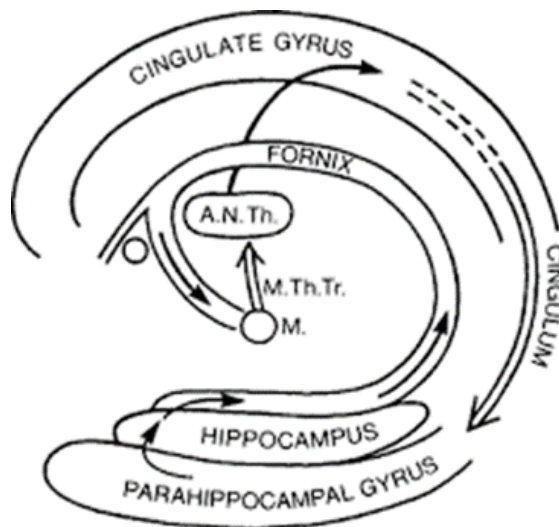
Structure	Anatomic location	Function	Reference
Interpeduncular nucleus (IPN)	At the floor of the midbrain.	The MHb projects to the IPN. Main cholinergic center.	Klemm (2004)
Substantia nigra compacta (SNc)/ventral tegmental area (VTA)	Collection of neurons located in the midbrain.	Where dopaminergic neurons are located. Receive input from the LHb through the RMTg.	Matsumoto and Hikosaka (2007) , Jhou et al. (2009a)
Rostromedial tegmental nucleus (RMTg)	A small nucleus that contains mainly inhibitory GABAergic cells, formerly called the “tail of the VTA.”	Receives input from the LHb and projects to midbrain dopamine neurons (VTA/SNc).	Jhou et al. (2009b)

Limbikus táblázat

<p>1.Limbikus gyűrű Papez kör</p>	<p>Komplex humán funkciók: -személyiség, viselkedés, tanulás, memória, emóciók Ősi, létfenntartással kapcsolatos funkciók: -szaporodás, stressz, vegetatív funkciók.</p>	<p>Érzelmileg hangsúlyos emlékezés, motiváció</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Agykérgi asszociációs területek – gondolkodás, memória 2. Motoros kimenet emocionális viselkedéshez (pl. mimika) 3. Vegetatív (szimpatikus és paraszimpatikus) idegrendszer szabályozása 4. Endokrin rendszer – hormonális rendszer szabályozása a hypothalamuson keresztül 5. Jutalmazó és motivációs rendszer <p>A limbikus rendszert “érzelmi agynak” vagy “kötődő agynak” is nevezzük. alapvető szerepe van a tudattalan érzelmek és indulatok (emóciók) és az ösztönélet szabályozásában. lehetővé a környezet változásaihoz az alkalmazkodást.</p>
<p>Hippocampus Cornu Ammonis 1-4</p>	<p>A hippocampust → a fornix kapcsolja össze a corpora mamillariával. A corpora mammillaria neuronjai axonjaikat elküldik a→ fasciculus mamillothalamicus Vicq-D’Azyr-on át a→ thalamus nucleus anteriorba onnan pedig a→ gyrus cingulihoz, és az →entorhinális kéreghez.</p>	<p>A CA3-at összességében a hippokampusz „pacemakere” -nek tekintikA CA3 egyedülálló módon rendelkezik olyan pyramis sejt-axon kollateralisokkal, amelyek széles körben utalnak a helyi régiókra, és izgató kontaktusokat képeznek velük.</p> <p>1.A CA3 a memória és a hippocampus tanulási folyamatok területe, (rövid távú memoria). Az alvás REM alatt működik a CA3-ban a tanulás. A lassú oszcillációs ritmusok (teta-sáv; 3–8 Hz) kolinergián vezérelt minták, amelyek függenek az interneuronok és a piramisisejt-axonoknak a réscsatlakozásokon keresztüli kapcsolásáról, valamint a glutaminerg (gerjesztő) és a GABAerg (gátló) szinapsziszoktól. Az éles EEG hullámok szintén szerepet játszanak a memória konszolidációjában.</p> <p>2.Az emlékezet ill. az explicit memória központja A maradandó emléknymok képződésének alapja a hosszútávú memóriát, az új emlékek megszilárdításában rögzíti. A térbeli tájékozódásban a navigáció, egyfajta “mentális térképeket” alkot a világról.</p> <p>3. Az interictális epileptiform aktivitással kapcsolatos szinkron felszakítási aktivitás nagy része a CA3-ban jön létre. Idegen izgalmi kollaterális összeköttetése főként a felelős. Kétoldali hippocampus hiánya: amnesia. A hippocampus izolált károsodása nem okoz súlyos amnesiát, ehhez a gyrus parahippocampalis és a perirhinalis kéreg laesiója is szükséges.</p>

<p>Gyrus dentatus</p>	<p>A gyrus dentatus (DG) a hippocampus lebenyében, található, amely magában foglalja a hippocampus és az subiculumot.</p> <p>A gyrus dentatátum egy cortikális régió az entorhinalis cortex kivetítéseinek fő vége.</p>	<p>A gyrus dentatus mint az információ-feldolgozás első lépése, amely az entorhinális kéregből kapott információkat továbbadja osztályozva a hippocampus CA3 régióinak. Előfeldolgozó struktúra, különbözik a többi tárolt memóriától. Az információ elemekre bontását végzik el, az előzetes ábrázolást közvetítik a „helymezők” létrehozásához. A „helymezők” rendkívül specifikusak, mivel képesek élesítési újbóli megismételésre és beállítására, a finom szenzoros jelváltozások hatására. Egyszerű <i>példával: nem ismeri fel a két kezünket, hanem az egyes ujjakat és a tenyeret észleli és adja tovább. Majd a következő régió állítja össze ezekből a részletekből, hogy az egyik dolog a bal kéz, a másik meg a jobb.</i> Egyetlen szemcsesejt úgynevezett burst aktivitása után (amely néhány igen magas frekvencián előforduló akciós potenciált tartalmaz), ezek a néhány másodpercig „szuper-érzékeny” állapotba kerülnek, azaz a „látott számára valami különösen érdekeset”. Az idegrendszer korlátlanak tűnő számítási kapacitása azon alapul, hogy sejtjei analóg-digitális/digitális-analóg jelátalakítást is végeznek.</p>
<p>Subiculum</p>	<p>A subiculum a hippocampus CA1 almezője köti össze az entorhinalis cortexszel.</p>	<p>A pyramis idegsejtek kétféle működési potenciálja a bursting and single spiking memória rendszer kéregbemenetének része.</p> <p>Szerepet játszik a munkamemóriában és a kábítószer-függőségben is.</p> <p>Potenciális szerep az <i>Alzheimer-kórban</i>. <i>Patkánymodellekben a subiculum lézió csökkenti az amyloid-béta terjedését. Az Alzheimer-kór prionszerű tulajdonságokkal terjed az entorhinális kéregből a subiculumon keresztül.</i></p>
<p>Fornix</p>	<p>A hippocampusból eredő CA3c rostok a corpus callosum alatt, a III. kamra tetején a corpora mamillariába fut.</p>	<p>Visszahívási memória, memória-felidézés, felismerési memória különösen epizodikus memória típuskor integrálva azt, hogy mi + hol, (bár nem mikor).</p>
<p>Corpora mamillaria</p>	<p>A hypothalamus része, a tuber cinereum mögött. A hippocampusból a fornixon át a tr. mamillo-thalamicus (Vicz d'Azyl) a thalamus ant.magvakhoz...Mamillio tegmentalis tr.-a is van.</p>	<p>Memoria központ Az alkohol, továbbá a B1-vitaminhiány, a Wernicke – Korsakoff-szindróma patogenezisében.a, Anterograd amnesia nem képes új dolgokat megjegyezni.b, Confabuláció-kitalált emlékképek. c, Deorientáció-térbeli tájékozódás hiánya.</p>

<p>Thalamus elülső magja Az elülső magok afferenseket kapnak a tractus mamillo-thalamicus-ból és efferensek a gyrus cinguliba futnak</p>	<p>A corpus mamillareből részt vesznek a memória feldolgozásában Asszociációs magok anteromedialis, anterodorsalis és anteroventrális magok.</p>	<p>Tanulásban és az epizodikus memóriában Térbeli navigációs szerepet töltenek be a fejmozgások terjesztése, a fej vízszintes síkhoz viszonyított mozgása,"fejirányú cellákat" szempontjából, a térbeli környezet irányát. Az ATN kétirányú kapcsolatokat mutat a subiculummal, szabályozásában.</p>
<p>Hypothalamus A thalamus alatt a III agykamra oldalfalát képezi. A limbikus rendszer és az endokrin rendszer központja. A magok funkciói a neurotranszmitterek, neuropeptidok és a hormonok.</p>	<p>Az autonóm idegrendszer ellenőrzése a homeostasisát, a testhőmérsékletet. A táplálék és a víz felvételének szabályozása. A napi (cirkadián) ritmus szabályozását.</p>	<p>A jutalmazó viselkedési folyamatokban. Különböző motiváció alapú viselkedésszabályozási folyamatok, mint például az éhség és a szexuális viselkedés jutalmazásával összefüggő komplex válaszok kialakításában és fenntartásában. Az érzelem és a magatartás a hypothalamusz, a limbikus rendszer és a prefrontális kéreg működésének eredménye. A hypothalamus az integrátora az idegrendszer egyéb területeiről beérkező információknak, amelyeket átalakít az érzelmek fizikális kifejeződésére; okozhatja a szívritmus fokozódását, emelheti a vérnyomást, szájszárazságot okozhat, kipirulást vagy sápadtságot és izzadást válthat ki, és gyakran a gyomor-bél csatorna erőteljes tovahaladó összehúzódását (perisztaltikáját) okozza.</p>



<p>Gyrus cinguli</p> <p>A hemispherium frontalis és parietalis medialis felszínén a corpus callosum és a sulcus cinguli felett körbefutó neocortex, de funkcionálisan a limbikus rendszer része.</p>	<p>Az enthorinális kéreggel köti össze a dopamin alapvető szereppel.</p> <p>Asszociációs pálya</p> <p>Fejlettebb emlősöknél gátolhat bizonyos ösztönös viselkedés-mintákat, ezzel lehetővé téve a környezet változásaihoz való rugalmasabb alkalmazkodást. Az egész rendszernek alapvető szerepe van az érzelmek, a viselkedés, és az ösztön kontrolljában; valamint szintén fontos a memóriához.</p> <p><i>A prefrontális régió szerepével együtt ebben a hálózatban egy felülről lefelé irányuló kontroll funkció megvalósítása az affektív folyamatok létrehozásában, végrehajtásában, koordinálásában.</i></p>	<p>Figyelem indító un. „attender”. Mozgást kezdeményezést szokást indít. Emocionális viscerális, és kognitív feldolgozási folyamatokban és azok integrációjában <u>ÉRZELMI: CINGULUM ROSTRALIS RÉSZÉ BR 24,25,33</u> Figyelmi aktivitást szabályoz, „attender” Az érzelmet és gondolkodási műveletet köti össze figyelmi aktivitást szabályoz de nem kognitív Autonom és endokrin központ. Emocionális tanulás. Anya csecsemő kapcsolat szabályozása Az érzelemben, Az ACC ventrális régiói vesznek részt. Különbféle emocionális stimulusokra aktiválódnak képalkotó vizsgálatok során. A ventrális részhez inkább affektív funkciókat, míg elülső része a szelektív figyelem, gondolkodás, mások belső mentális állapotairól (=mentalizáció). Az anterior cinguláris ventrális része a folyamatos hangulat fenntartásában vesz részt. Szociális viselkedést befolyásol. Az empatisz élmény kialakításában romantikus szerelem és a kötődés neuroanatómiája Viscerális: a fájdalomban (a hátsó cingulumban) Konfliktus-monitorozásban a fájdalom szabályozásában. Az ACC dorsalis része részt vesz az autonóm regularizációban is, megnövekedett pulzussal, megemelkedett vérnyomással és a pupilla dilatáció mértékével. További szerepet játszik a tudatos érzelmi élmény. pld. veszély, félelem, izzadság stb., tapasztalás kialakulásában és átélésében.</p> <p><u>CINGULARIS CORTEX HÁTSÓ RÉSZÉ BR 24</u> „motoros,, műveletekben vesz részt Rövid távú és deklaratív emlékezés Kiesése anterograd és retrograd amnesziát okoz.<u>KOGNITIV: CINGULUM KÖZÉPSŐ RÉSZÉ BR 32, „Kognitív area”</u> Információ feldolgozásával kapcsolatos gondolkodási műveletek (akcióra irányított figyelem, „error detection” tévedés felismerés, anticipáció), Szóképzésben fontos. A dorsális részek működéséhez inkább kognitív folyamatokat köthetünk. <i>A skizofrénia, a depresszió, a posztraumás stressz rendellenességeit, rögeszmés (obsessiv) kényszeres rendellenesség, autizmus spektrum rendellenesség, enyhe kognitív zavar és Alzheimer-kór.</i></p>
--	--	---

<p>Gyrus enthorinalis</p>	<p>A subiculum folytatása, az uncutstól lateralisán helyezkedik el.</p>	<p>A térbeli tájékozódásban a „navigáció” és idő emlékeztetés (memoria). A „grid” sejtek felfedezése egy koordinátarendszert a tájékozódáshoz.</p>
<p>2. Amygdala kör Corpus amygdaloideum, Amygdala</p> <p>A polus temporalis alatt az oldalkamra csúcsánál az agykéregtől nem teljesen különvált mandula formájú mag rendszer.</p>	<p>Az amygdala a thalamus stria medullaris a septumba és a septalis terminalis areaba, a nucleus accumbensbe. Gyrus piriformisbe és az enthorhinalis cortexbe jut. Afferensel a n. olfactorius és stria olfactoria. Fontos része a fasciculus uncinatus. A fasciculus uncinatus az amygdalat és temporopolaris cortexet köti össze az prefrontalis orbitofrontalis cortexsel.</p>	<p>Emocionális folyamatokat vagy nyugalmi állapotba vagy stresszbe kapcsol „a libikus rendszer sebesség váltója”. A stresszhatás során “harcolj vagy menekülj” állapotba kerül. A vegetatív idegrendszeri válaszok modulálása a hypothalamus a tanult és múltbeli tapasztalat alapján. Az amygdala feladata a veszély felismerése és az önvédelem megszervezése. Elsődleges szerepe van a hosszú távú érzelmi memória területén reakciók feldolgozásában és raktározásában, az érzelmek felismerésében, azonosításában és feldolgozásában Emocionális és táplálkozási reakciói vannak. (a jobb oldali amygdala glükóz metabolizmusának szintje tanulási folyamatban, a memória bevéssé alatt) Neutrális ingert társítanak kellemetlen, vagy fájdalmas ingerhez, mint például az elektromos áramütéshez. Megváltozott reakciókkal endokrin és motoros válasszal fog reagálni (megemelkedett vérnyomás, szaporább pulzus). Ez a félelem kondicionálás (=tanulás) jelensége az amygdalához köthető. FÉLELEM KIVÁLTOTTA IMMOBILIZÁCIÓ (MEGDERMEDÉS „freezing”?) • • Az emberek 10-25%-a is hasonlóan reagál katasztrófa vagy erőszak esetén• A dorsomediális prefrontális kéregből megdermedés alatt egy 4 Hz-es mezőpotenciál aktivitás vezethető el• A szinkronizálódó (assembly) neuronok aktivitásának gátlása a memória okozta megdermedés csökkenéséhez vezetett A legtöbb félelem kondicionált. Ilyenkor az ingert feltételesnek nevezik, ami egy feltétlen ingerrel társulva alakult ki Az arc érzelem kifejezéseit fMR eljárások során az amygdala aktiválódik. Az amygdala a félelmet kifejező arcok bemutatása során, és különböző szociális érzelmek arc feldolgozásában is észlelhetők. <i>Az amygdala önálló sérülései ritkák. Amikor kétoldali amygdala sérülés alakul ki, az a Klüver-Bucy szindróma.</i> <i>Hangulatzavarok, szorongásos zavarok</i> <i>Az arcfelismerés zavara, illetve az arcról történő érzelmkifejezés leolvasásának zavara.</i> <i>Epilepsziában „uncinatus rohamok” jelentkezhetnek.</i></p>

<p>Stria terminalis. BNST (bed nucleus)</p>	<p>A hypothalamus ventromedialis septalis magjában a septum pellucidumban.</p>	<p>Az akut stresszre adott válaszként. A bed nucleus aktivitása korrelál a szorongással, a fenyegetés monitorozására reagálva. Szexuális dimorfizmus (PS: Nemi kétalakúság). Átlagosan a BSTc kétszer olyan nagy a férfiakban, mint a nőkben, Megállapították, a nemi identitás neurobiológiai alapjait igazolva például a magok méretét a születés előtt határozzák meg. A stria terminalis ágymagjának csökkentését megfigyelték a pedofil férfiak elkövetőiben.</p>
<p>Szeptalis terület area olfactoria mediális</p> <p>A III kamra falában előre sugárzó rostok a periventricularis rostrendszer (a medialis előagyi kötegben) eljut a septum pellucidumig (és az amygdalához.) A kétoldali oldalkamrák frontális szarvainak medialis falait összetapadó két falrésze képezi a septum pelucidumot a corpus callosum homorulata, a fornix és a caput nuclei caudati közt.</p>	<p>A frontális lebeny medialis alsó, hátulsó részének a cortexe, és a közeli septum pellucidumra utal. A septális magok ezen a helyen háti, ventrális, medialis és caudalis csoportokban van.</p> <p>???</p> <p><i>Az area septalis, area olfactoria medialis (és az amygdala –magjai- ból eredő rostozat – stria terminalis (az ebben lévő magok)-substantia innominata és a nucl. dorsomedialis thalami nagysejtes része. gyrus pyriformis, gyrus cinguli anterior.</i></p>	<p>A septalis területnek nincs kapcsolatban a szaglással Szerepet játszanak a jutalomban és az erősítésben, Nélkülözhetetlenek a hippocampusz teta ritmusának létrehozásához a hippocampus CA3 és a ventrális tegmentalis terület közötti kapcsolatokhoz. Segítik a jutalomjelek összekapcsolását a környezettel, amelyben bekövetkeznek.</p> <p>A dopamin-tartalmú rostok ezen a téren úgy gondolják, hogy kapcsolatban állnak az öröm észlelésével.</p> <p><i>A düh viselkedését infarktuszban szenvedő betegek figyelték meg.</i></p> <p>A gátló GABA-t és az ingerlő glutamátot szabályozzák az oldalsó septum (LS) aktivitást patkányokon <i>a laterális septumban a GABA neurotranszmisszió mindkét nemben részt vesz a szociális játék viselkedésének szabályozásában, míg a glutamát neurotranszmisszió nem-specifikus, csak a nőstény fiataloknál játszik szerepet a társadalmi játék szabályozásában.</i></p>

Ventral tegmentalis area (VTA)	a mesencephalon tegmentumában a középvonalban	A kognitív és az érzelmi működést működteti. A VTA dopamin neuronok számos funkciót látnak el a jutalmazási rendszerben, a motivációban, a megismerésben és a kábítószer-függőségben az elkerülésben és a félelem kondicionálásában is. Partnerek rögeszmés viselkedését, a pár fenntartása és az udvarlás viselkedése szempontjából. A mediális vetítőrendszer fontos az izgalom szabályozásában, amelyet az érzés és a hajtás jellemez, és más szerepet játszik a célirányos viselkedésben, mint az oldalsó vetítő rendszer. A lateralis részben pedig nem a jutalmazás, hanem káros ingerek aktiválják. Ezért a Nucl. accumbens héja és a hátsó VTA az elsődleges területek a jutalmazási rendszerben. Függőséget okozó szerek hatnak. Általában a következőket tekintik függőséget okozónak: kokain , alkohol , opioidok , nikotin , kannabinoidok , amfetamin és analógjaik. Ezek a gyógyszerek megváltoztatják a dopamin neuromoduláló hatását.
Nucleus accumbens	ventralis striatumban a mezokortico- limbikus körben	A reward system felelős az ösztönző hatásért (azaz „akarás”; jutalom és motiváció utáni vágy), asszociatív tanulás (elsősorban pozitív megerősítés és klasszikus kondicionálás) és pozitív vegyértékkel rendelkező struktúrák érzelmek, különösen azok, amelyekben az élvezet központi eleme (pl. öröm, eufória és extázis). a jutalomban, az örömben és a függőségben ez az „jutalomközpont”, „motivációközpont” ingerlő stimulusok (pl. étel és víz), valamint az ösztönző és erősítő ingerek (addiktív gyógyszerek, szex és testmozgás) során.
Tuberculum olfactorium	a szaglókéregben és a ventrális striatumban található	a társadalmi és érzékszervi reakcióképességre, és szükség lehet a viselkedés rugalmasságára érzékszervi információk feldolgozása és az azt követő viselkedési válaszok között.
Nucleus basalis Meynert	A bazális előagy substantia innominatájában található. A nucleus basalis legtöbb neuronja gazdag acetilkolin neurotranszmitterben.	Fokozza az étvágyat. (étvágygerjesztő) és negatív (averzív) ingerekkel kapcsolódik. A magasabbrendű emlékek látásban a figyelem középpontjában látható. A tanuláshoz és a memória kialakításához szükséges. Betegségek: Demencia, Parkinson kór.

Pre-frontalis orbito-frontalis cortex	Mindkét féltekén a frontalis basison (a szemek felett).	A személyiséget irányítja. Döntéshozatalkor: jutalom és büntetés. A thalamusból medialis dorsalis magjától az érzelmek, ízek, szaglás friss és múltbeli szenzoros tapasztaláshoz való hozzáféréskor. Lehetővé teszi a társadalmi normák értékelését. Képesek teljesen megváltoztatni a viselkedésmódját és az ingerekre való reagálást. Az érzékek tapasztalatainak integrálása. Motiváció és tervezés. Betegségek esetén az agresszív viselkedések megjelenése, a másokhoz való kötődési képesség korlátozása és empátia,
Gyrus piriformis	a gyrus enthorinalis előtt helyezkedik el	a szegézéshez kapcsolódik
Fasciculus uncinatus	A hippocampust és az orbitofrontális kéreggel köti össze.	A halántéklebenyben tárolt emlékező reprezentációk kölcsönhatásba léphessenek a homloklebenyben, és irányítsák a döntéshozatalt. Egyedül ő fejlődik tovább 30 éves korig. Következetes rendellenességei Alzheimer-kórban, szemantikus demenciában és temporális lebeny epilepsziában fordulnak elő.
Stria medullaris	epithalamus	Emberben azonban csak közvetve maradnak fényérzékenyek, és multiszinaptikus idegi áramkörön keresztül kapnak információt a fotoingerekről. Ezek a sejtek szintetizálják a melatonint szerotoninból olyan enzimeken keresztül, amelyek érzékenyek a fény napi ingadozásaira .
Habenularis trigonum Meynert. habenula	A corpus pineale felett	metil-D-aszpartát (NMDA) (glutamin agonista) „jutalom-negatívak” , mivel azokat kellemetlen eseményekhez kapcsolódó ingerek, a jutalom hiánya vagy a büntetés jelenléte aktiválja. A szaglási válaszok szabályozásban játszanak szerepet. A fájdalom kezelésében, a reprodukív viselkedésben, a táplálkozásban, az alvás-ébrenlét ciklusokban, a stresszválaszokban és a tanulásban. A depressziós betegekben mind a medialis, mind az oldalsó habenula csökkentett volumenű.
Nucleus interpeduncularis	mesencephalon tegmentum középső része	GABA erg a gyors szemmozgás alvásának a REM-ben szabályozásában. A nikotin-megvonás fizikai tüneteit hozta fel.
A Broca diagonális köteg (Diagonal band of Broca).	a stria olfactoria medialis mögött, a n. opticus és chiasma előtt a frontomedialis basison	Kolinerg. A theta hullámok létrehozásában a hippocampusban. GABA interneuronok útján gátolja a magnocelluláris neurosecretoros sejteket is. Viselkedését az ideg növekedési faktor megváltoztathatja.
Indusium griseum= supracallosalis gyrus, gyrus epiccallosus.	a corpus callosum felső felszínét vonja be	A hippocampális formáció leginkább a tanulásban és az emlékezetben, valamint az idősödő agyban a memória elvesztésében játszott szerepéről ismert. A térbeli reprezentációban és a navigációs kognícióban. Újabb tanulmányok is. alátámasztja a szociális memória modulálásában való részvételét, és különösen a CA2 régió döntő szerepet játszik.

<p>Insula Brodmann 13 15*5, 7, 39, 40,</p>	<p>Az insula az egyetlen agykérgi része, amely nem látható a félteke felszínén. Ez annak köszönhető, hogy a fronto-parietális és temporális opercula teljesen lefedí. Szövettanilag az insula a paralimbikus kéreg része. Eelülső, középső és hátsó rövid gyrusa van.</p>	<p><i>A szívritmus és az artériás vérnyomás szabályozásában, valamint a zsigeri-motoros szabályozásban és a visceró-szenzitív funkciókban.</i></p> <p><i>A szaglás és ízérzés visceroszenzoros információk: a test homeosztázisának szabályozása. A harag, félelem, undor, boldogság és szomorúság szabályozásával az önismeret, homeostasis észlelés, a motoros kontroll, az öntudatosság, a saját szívverését befolyásolni. az anyai szeretet és a romantikus szerelem, a harag, a szexuális izgalom, az ellenszenv, a méltánytalanság, az egyenlőtlenség, a felháborodás, a bizonytalanság, a hitetlenség, a társadalmi kirekesztés, a bizalom, az empátia és a hallucinogén állapot</i></p> <p><i>sóvárgást (yearning, wistfulness) idéznek elő különféle kábítószeres esetében: a kokaint, az alkoholt, az opiátokat és a nikotint.</i></p> <p><i>A szédülés a térbeli orientáció teljes vagy részleges elvesztése, a környezet forgásának érzése” A szédülésen az objektív és szubjektív térviszonyok közötti diszkrépanciát értjük” a szemek oszcillációja mindkét oldalra tekintéskor egyforma sebességű, akkor „pendularis”, amennyiben az egyik oldalra gyorsabb, mint a másikon, akkor „jerk” (lökés, rántás) nystagmusról beszélünk. A <i>pendularis nystagmus</i> szinuszoid, a <i>jerk nystagmusnak</i> van egy lassú komponense a tárgytól elfelé és egy gyors (saccadicus) komponense a tárgy felé, mely az irányát jelzi.</i></p>
---	---	--

CEREBELLUM

A cerebellaris pedunculuskok

Pedunculus cerebelli superior

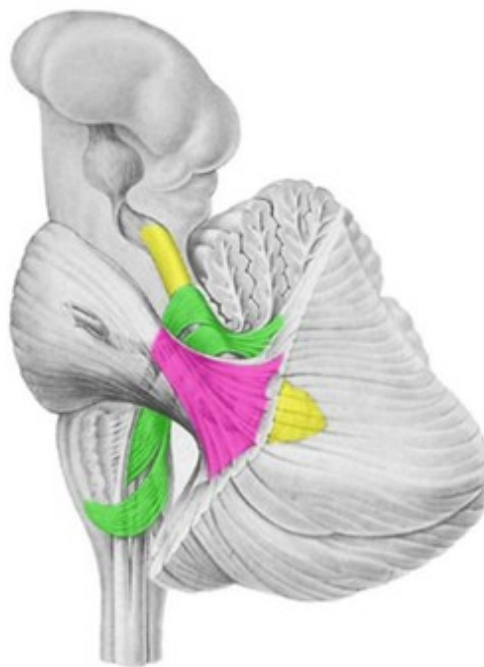
Pedunculus cerebelli media

Pedunculus cerebelli inferior

brachium conjunctum

brachium pontis

corpus restiforme



A kisagy afferens és efferens pályái a kisagy karokban

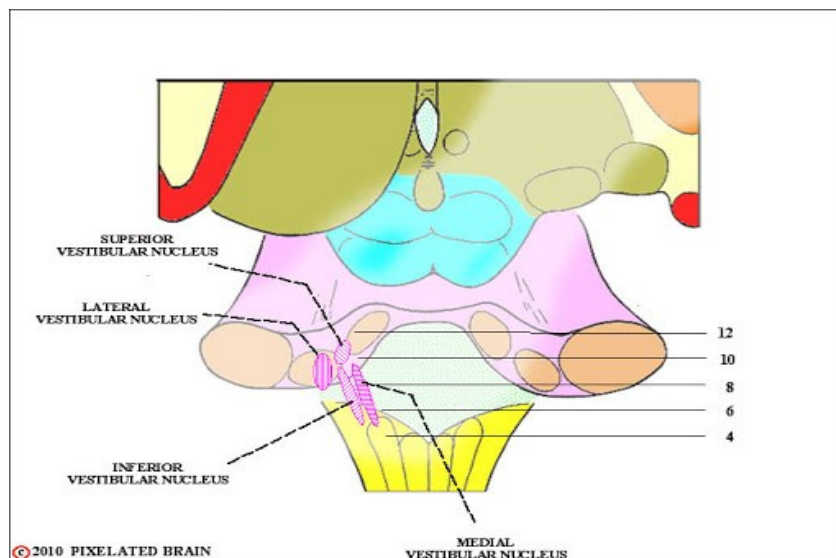
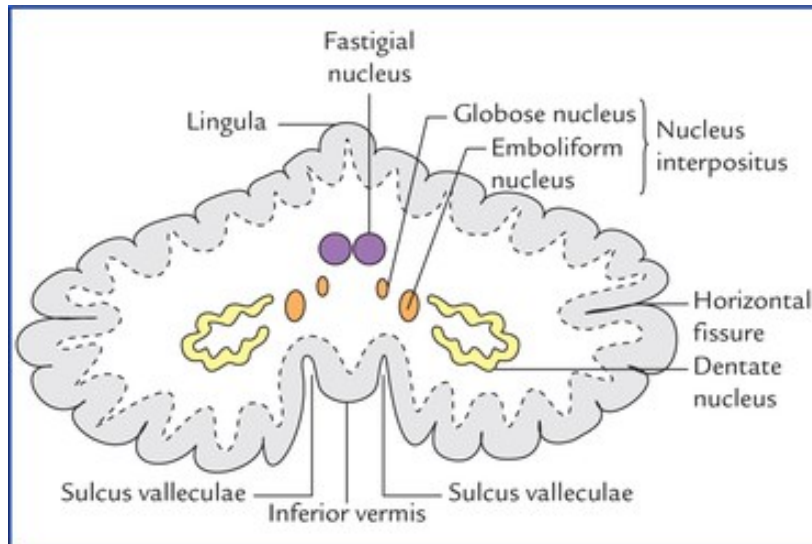
Pedunculus cerebellaris superior: tractus spinocerebellaris ventralis (Gowers), tractus spinocerebellaris rostralis, tractus cerebellothalamicus, tractus cerebellorubralis.

Pedunculus cerebellaris medius: tractus pontocerebellaris.

Pedunculus cerebellaris inferior: tractus olivocerebellaris (az egyetlen kúszórostot adó pálya), tractus spinocerebellaris ventralis (Flechsig), tractus

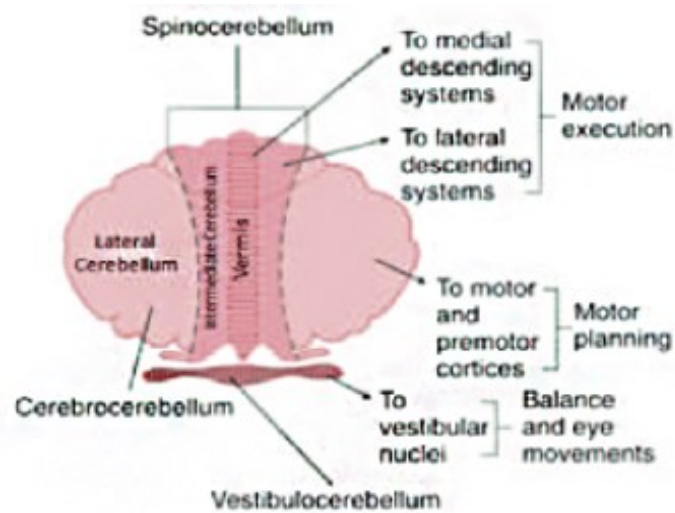
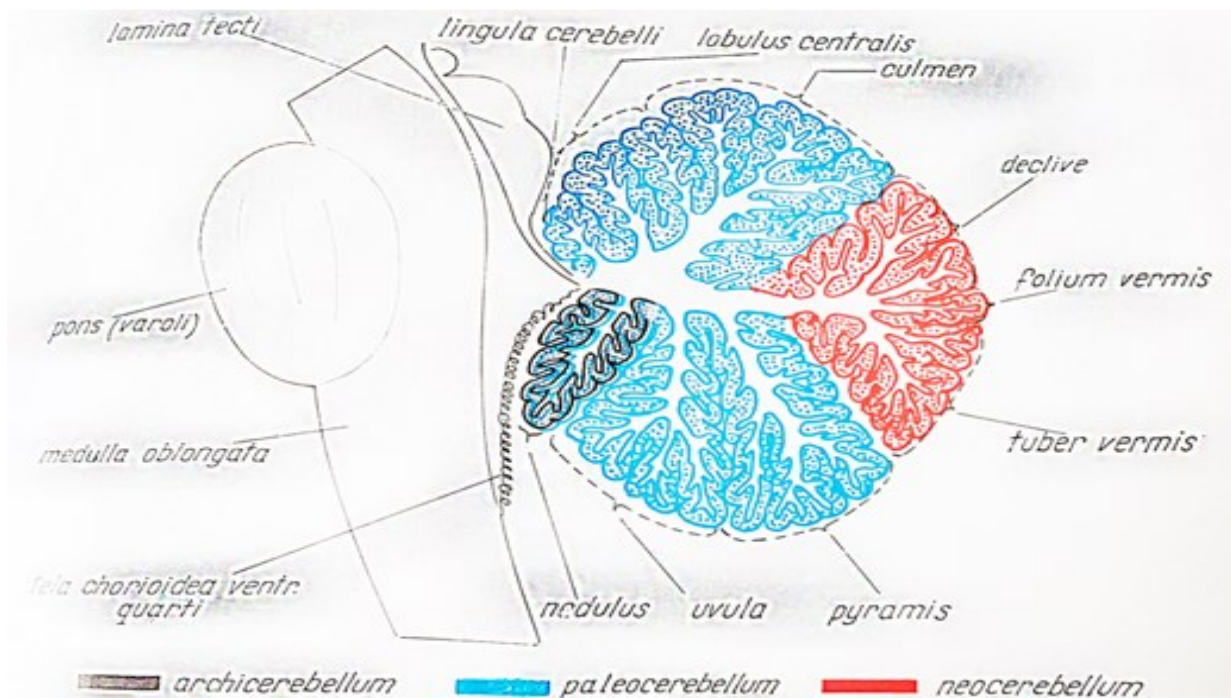
cuneocerebellaris, tractus vestibulocerebellaris, tractus cerebellovestibularis, tractus cerebelloreticularis.

A cerebellum és híd magok

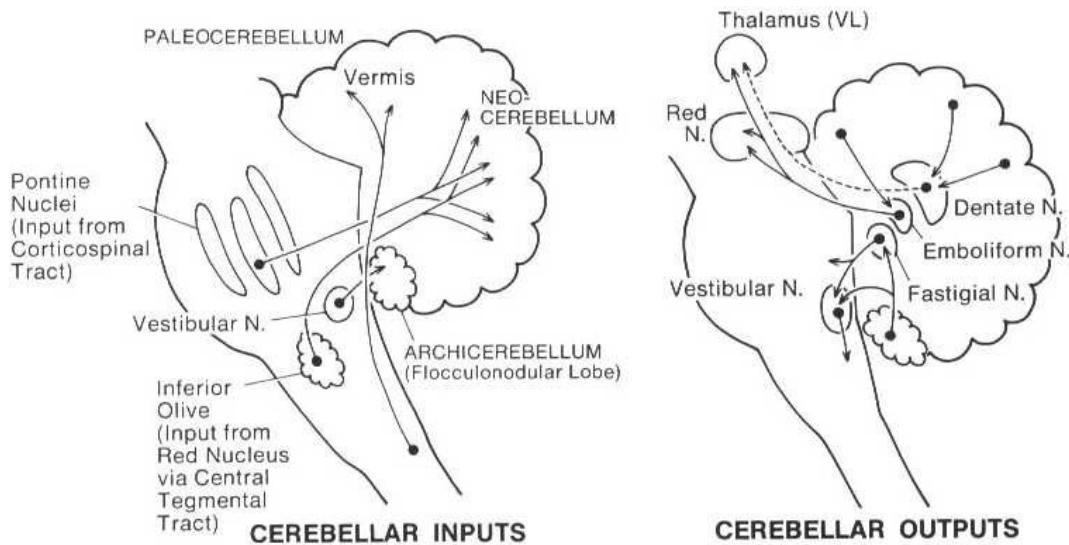


A cerebellum a középvonalban a vermisből és a két féltekéből áll. A dorsalis felszínen horizontálisan futó primer fissura a kisagyat elülső és hátsó lebenyre tagolja. Külső felszínén 10 lobulust (lebenyke) különítenek el. Ezek közül a IV. kamra tetejére fekvő lingulát, a fissura horisontalis alatt fekvő tubert és a vermis alsó részén a középvonalban fekvő uvulát említjük. Alsó felszínén a fissura posterolateralis alatt található a nodulus és a pedunculus cerebri inferior, két oldalán emelkedik a flocculus, ezeket együtt flocculonodularis lebenynek (archicerebellum), vestibulocerebellumnak hívjuk. A lingula, a lobulus centralis és a culmen együtt a paleocerebellum, amely összeköttetései miatt a spinocerebellum nevet kapta. A cerebellaris féltekék alkotják a cerebrocerebellumot (az angol irodalom mintájára ezt az

elnevezést használjuk). A kisagy alsó felszínén a cerebellaris féltekék öreglik felé eső részei a tonsillák, melyek között a cisterna cerebellomedullaris található.



A cerebellum összeköttetései, afferens és efferens cerebellaris pályái



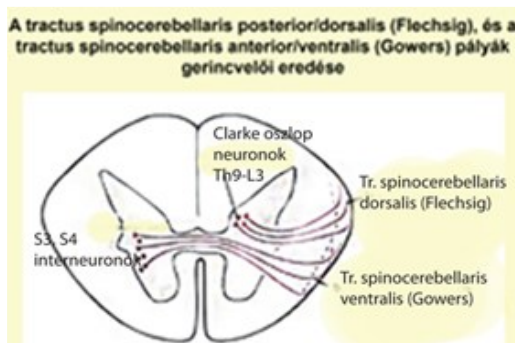
A thalamusban jól elkülönülő magok vannak. Szerepük a cortexet elérő bemenetek továbbítása és modulálása.

Cerebellaris afferens pályák

1. A tr. spinocerebellaris dorsalis (v.posterior) (Flechsig) és spinocerebellaris ventralis (v. anterior) (Gowers)

A **tractus spinocerebellaris posterior/dorsalis (Flechsig)** a Th8-L2-3 testfélből származó proprioceptív és epikritikus sensibilitást az izomorsókból és Golgi inreceptorokból szállítja a Clarke magból a pedunculus cerebellaris inferioron (corpus restiformen) keresztül a vermis superiorba. Keresztezetlen pálya. Az azononoldali test és alsóvégtag izmait kontrollálja.

A **spinocerebellaris anterior/ventralis (Gowers)** az alsó testfél L4-S3 interneuronjaiból származó motoros gerincvelő nucleus dorsalisából haladva a pedunculus cerebellaris superioron (brachium conjunctivumon) keresztül az ellenoldali thalamus ventro-lateralis (VL=VPL=VPLo=Vim) magjában kapcsolnak át végül a az alsó vermisbe érkezőnek. Kétszer kereszteződnek. L2 / L3 alatti segmentumokból kapja meg proprioceptív / finom érintési / rezgési információit.



2. Tractus pontocerebellaris – Az agykéreg frontális, occipitális és temporális lebenyéből érkező bemenettel kereszttezett pálya a ped. cereb. mediusban, a temporooccipitalis Arnold és tr. pontinusus Türk pályáin jutnak **pons magjaihoz** és a tr. pontocerebellaris pályája a vermis középső részéhez jut.

3. Tractus olivocerebellaris A fronto temporalis rostok a nucl. ruberen át valamint– A frontotemporalis rostok a nucleus ruberen át az **oliva inferiorból** erednek. És a tr. olivocerebellaris (kúszó rostokon át a Purkinje sejtekhez, (a cerebellaris kéreg gátló hatása modulálja) a vermis középső részéhez kereszttezett pálya a pedunculus cerebelli inferiorban, az oliva inferioron keresztül az agykéregből, thalamusból, nucleus ruberből, vestibuláris magokból, és gerincvelőből származó bemenet.

Tr. olivocerebellaris: Az oliva (nucleus oliva) a medulla oblongata ventralis oldalán, a Goll és Burdach magok mellett helyezkedik el. Afferens a premotoros, motoros, Arnold és Türk cortexeiből jut az olivan át pedunculus cerebelli inferiorból (PCI) a contralateralis oldal nucleus dentatusba majd cerebellaris féltekéjébe sugárzik.

A oliva a kisagykéreg **plaszticitását (készségek elsajátítását, az információ megőrzését)** indukálja. Közvetlenül részt vegyen a motorvezérlésben azáltal, hogy hozzájárul a kisagy által kiadott **folyamatos motoros parancsok kialakításához úgy, hogy az aktuális parancsból eredő mozgási hibák kiküszöbölődjenek.** Az olivocerebellaris rendszer képes hozzájárulni a kisagy motoros tanulásához és motoros vezérléséhez, és szerepet játszhat a fejlődésben.

Tr. olivospinalis: A fasciculus olivospinalis fasciculus (Helweg) olajmagmag közelében helyezkedik el a medulla oblongata-ban, és úgy gondolják, hogy csak a spinalis medulla nyaki régiójában látható, ahol a periférián kis háromszög alakú területet képez, közel az elülső idegyök legkülső oldalához. Jelenleg komoly kétség merül fel.

Tractus spino-olivaris Afferens információt szolgáltat a cerebellum számára a bőrből és a proprioceptorokból. • 1. neuron: ganglion spinale • 2. neuron: ismeretlen • keresztződés a középvonalban • 3. neuron: nucleus olivaris inferior • keresztződés a középvonalban • végződés: cerebellumban a pedunculus cerebellaris inferioron keresztül

4. Tractus vestibulocerebellaris - keresztzetetlen pálya a ped. cereb. inferiorban, primer vestibularis, valamint n. vestibularis medialis és inferior eredetű rostok.

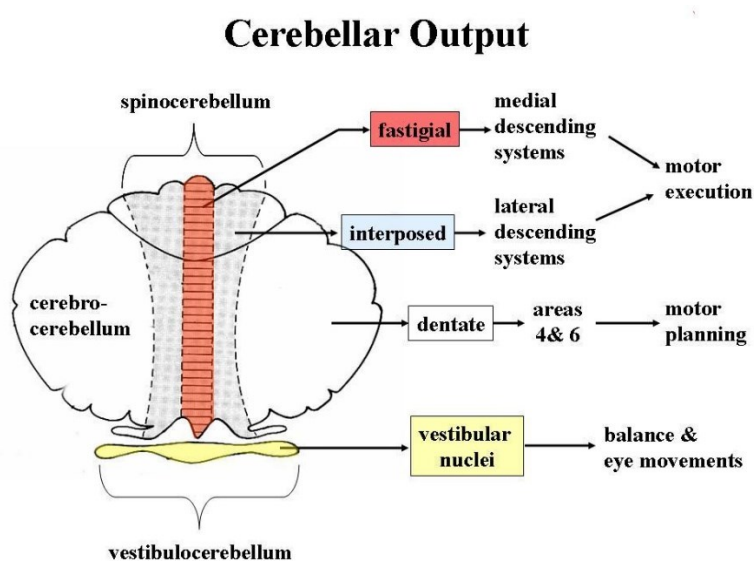
5. Spinocerebellaris afferensek (a következő dián részletezve) kúszórostokkal végződő afferensek: Tractus spinocerebellaris rostralis kereszttezett pálya, a felső testfél interneuronaiból származó motoros parancsokról szállít információt a cerebellumba a pedunculus cerebellaris superioron keresztül.

6. **Tractus cuneocerebellaris** Keresztezetlen pálya, a felső testfélből származó proprioceptív és epikritikus sensibilitást szállít a cerebellumba a nucleus cuneatus externus / accessoriusból, a pedunculus cerebellaris inferioron keresztül.

7. **Monoaminerg afferensek:** A locus coeruleusból származó noradrenerg és a raphe magokból érkező szerotonerg pálya a pedunculus cerebellaris inferiorban és superiorban.

8. **Tractus spinoreticularis** Afferens információt szolgáltat a formatio reticularis számára, amely hatással van az eszmélet / megfelelő tudati szint fenntartásához. • 1. neuron: ganglion spinale • 2. neuron: ismeretlen • végződés: a formatio reticularis sejtejei a medulla oblongatában, ponsban és a mesencephalonba

Cerebellaris efferens pályák



Tractus cerebello thalamicus megkerüli a nucleus rubert és a thalamus VLP magjából fut a prefrontalis cortexbe és a posterior parietalis cortexbe.

1.Tr. dentato-cerebellaris: Az érzékszervek impulzusaival (fül, szem stb.) továbbítja az információt a kisagyból a thalamusba. A megtanult **mozgások magasán képzett sorozatait, például egy hangszer lejátszásakor** ellenőrzi. **Motoros programok módosítását** felügyeli a környezet változásaira való válaszként pl. felfelé sétálva vagy sík felületen járva Betegségei: az örökletes dystonia tüneteinek közvetítésében és a Parkinson kórban.

A nucl. dentatus károsodásának következménye: (1) a komplex mozgások időzítésének és összerendezésének felbomlása; (2) a mozgás indításának és megállításának késedelme és (3) a mozgás pontosságának megszűnése, különösen a kéz és kézujjak térbeli koordinációjának zavara. Jellegzetes a mozgásoknál (4) az ún. túllövés a célon és (5) a 3 Hz körüli akciós tremor.

2.A tr. dentatothalamicus tractus= tractus dentato-rubro-thalamicus a nucleus dentatusból a nucleus ruberhez majd onnan a pedunculus superiorból (PCS) a contralateralis thalamus VL magvához jut. A cerebello-dentato-thalamo-corticalis pálya. A kisagy cortexből

a motoros kéregig tartó utat ábrázolja a thalamus ventrolaterális magján.

A cortex, a thalamus és a cerebellum közt a cortico-rubro-spinalis és dentato-rubro-spinalis pálya köti össze.

Inputja 1. a tr. corticorubralis a motoros és a premotoros cortexből 2. a tr. dentatorubralis a n. dentatustól a cerebellumhoz jut.

Outputja: 1. a tr. rubrospinalis a gerincvelőhöz 2. a rubrothalamicus a nucl. rubertől a thalamus VA és VL magjaihoz.

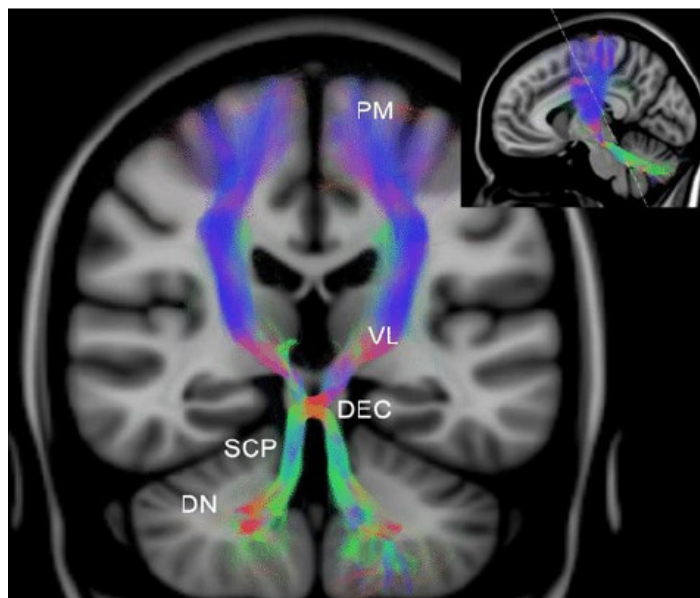
A **tr. rubrospinalis** egyike a motoros irányítási útvonalainak a tr. corticospinalis pályákkal együtt, beleértve a tr. vestibulospinalist, a tectospinalist és a reticulospinalist. A tractus rubrospinalis felelős **a nagy izmok flexor mozgásaiért és gátolja az extenzor tonust**, valamint segíti a finom motoros vezérlést. Elsősorban a gerincvelő **nyaki és mellkasi részében** végződik, ami arra utal, hogy a felső végtagban működik, de **az alsó végtagok ellenőrzésében nem**.

Tr dentato-rubrothalamicus a nucl. rubertől a gerincvelőhöz húzódó pálya tractus rubrospinalis a motoros neuronokra hat, serkenti **a hajlító (flexor) izmok aktivitását és gátolja a feszítő (extensor) izmokat**.

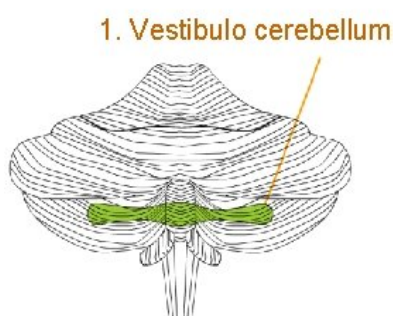
A Purkinje sejtekből majd **a dentato-rubro-thalamicus a, direkt: rubro-thalamicus b, indirekt: dentato-thalamicus pályáktól** a pedunculus superioron át a VPLo, VPL, VL, Vim- maghoz.

Cerebello rubralis, cerebellothalamicus, tr. nucleo olivaris → nucl. dentatus nucl. fastigii, interpositum (globosum és emboliforme) → n. ruber, Th. VL, vestibularis, reticularis, oliva inf.

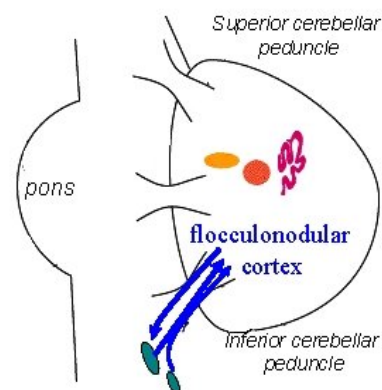
A cerebellum a mozgástervekkel történő folytonos összehasonlítás révén meggátolja és kiigazítja a mozgás végrehajtása közben keletkező hibákat. A cerebellumba mind a **mozgásindítással (cortico-ponto-cerebellaris rendszer)**, mind a **folyamatban lévő mozgás végrehajtása** során a végtag helyzetével és a motoneuronok működésével (**spinocerebellaris rendszer**), valamint **az egyensúlytartással és a mozgástérrel** kapcsolatos információk (**hátsó kötél rendszer**) befutnak.



Vestibulo-cerebellum



Functions:
Regulation of gait and posture
and equilibrium
Coordination of head movements
with eye movements



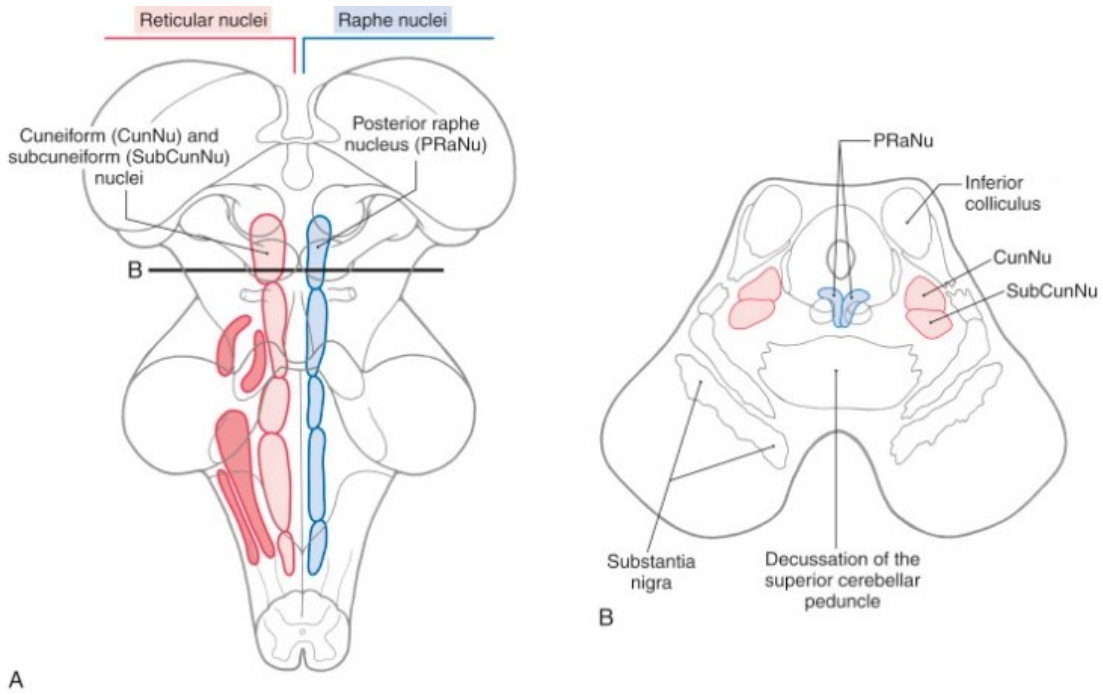
Vestibular system
(vestibular nuclei &
vestibular nerve)

3. **Tr. vestibulospinalis** az egyensúlyi ideg híd magjaitól a **n. vestibularis medialis (Schwalbe)** és **n. v. lat (Deiters)** a gerincvelőhöz futó pálya (tractus vestibulospinalis). A motoros neuronokra hatva **serkenti a feszítő izmok aktivitását és gátolja a flexor izmokét**, szerepe van **a testtartásnak és az egyensúlyi** helyzethez kapcsolódó fenntartásában. A leszálló autonóm rostok hatása a zsigerek működésének kontrolljával kapcsolatos.

4.Tr. reticulospinalis: A mozgató kéregrészből a gerincvelőhöz vezető (tractus corticospinalis; pyramispálya) az akaratlagos fő mozgatópálya: **az egyedi, ügyességet igénylő, különösen a végtagok distalis részén lezajló mozgások pályája.**

A hálózatos állománytól a gerincvelőhöz futó pálya tractus reticulospinalis ingerületbe juttatja vagy gátolhatja a gerincvelő szürke állományának elülső oszlopában lévő motoros neuronokat, ezzel fokozhatja vagy gátolhatja az akaratlagos mozgást, vagy a reflexek aktivitását. **A látási információkat is feldolgozó középagyi tectumtól** a gerincvelőhöz futó pálya tractus tectospinalis a látási információkhoz kapcsolódó testtartási reflexekkel függ össze.

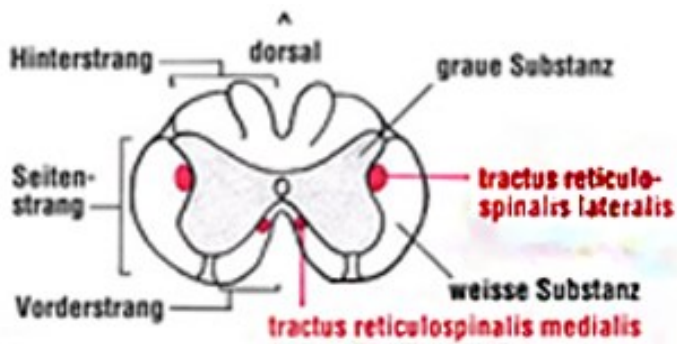
(PS: Dobolyi Á. Th. magok csoportosítása: **Specifikus magok:** lokalizált bemenet és specifikus agykérgi kimenet - szenzoros átkapcsoló (relé) magok: VPL, VPM, CGL, CGM - motoros átkapcsoló (relé) magok: VA, VL - limbikus átkapcsoló (relé) magok: AV, AD, AM).

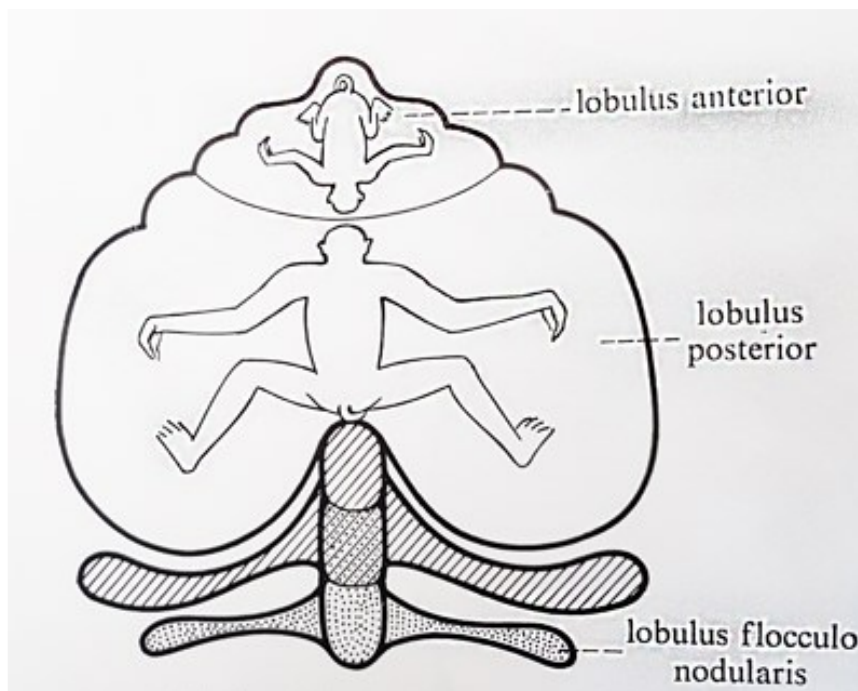
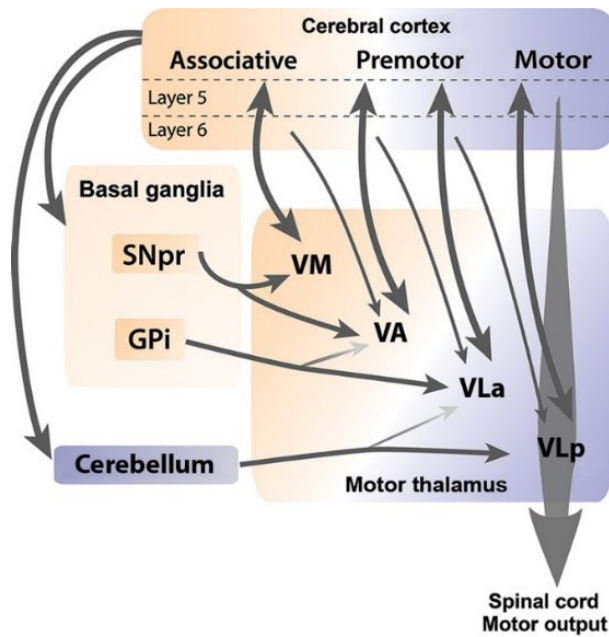


Nucleus Reticularis Thalami

NRT:
 GABA cells
 Gatekeeper

Nu. reticularis thalami: a specifikus mag relésejtek működési állapotának szabályozása





Vestibulocerebellum funkciói

A vermis utolsó lebenykéje a nodulus, amihez fehérállományon keresztül a flocculus nevű hemispherium lebenyke kapcsolódik • agytörzs vestibularis (egyensúlyérző) magvakkal reciprok kapcs. • SZEMMOZGÁSOK VEZÉRLÉSE • TEST TÉRBELI HELYZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA.

Az egyensúly „forrása” 1. a vestibularis rendszer (belső fül, vestibularis magok) 2. Proprioceptorok (Izom és ínorsók, monoszintikus reflexek, spinocerebellaris pályák, Goll-

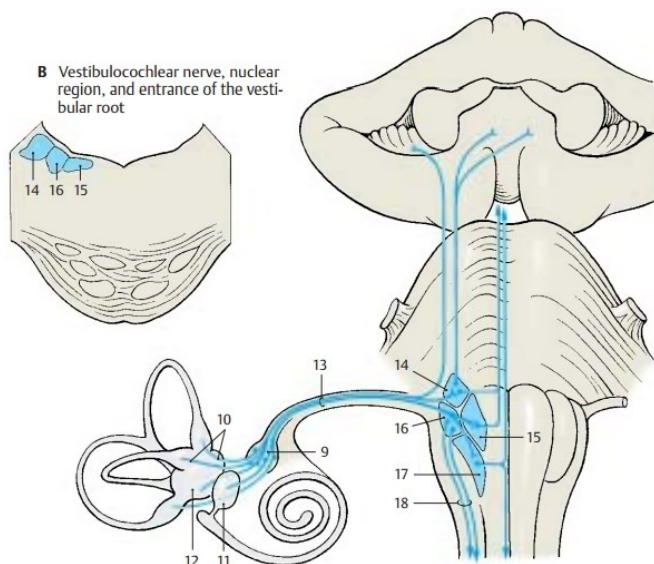
Burdach pályák) 3. Látás 4.(flocculonodularis lebeny, Tr. vestibulocerebellaris és cerebello vestibularis, Tr, vestibulospinalis)

A vestibulocerebellumot a flocculonodularis lebeny alkotja. A vestibularis magokból két leszálló pálya indul, a **tr. vestibulospinalis medialis (Schwalbe-magból)** és a **tr. vestibulospinalis lateralis (Deiters-magból)**, amelyek a gerincvelő szürkeállományában az elülső szarv belső területének sejtjein végződnek. A vestibulocerebellum szabályozza a **szemmozgásokat, valamint az egyensúly tartását járásnál és állásnál**. A vestibulocerebellum a mozgások térbeli összerendezésének szolgálatában áll.

A vestibulo-cerebellum károsodásának vizsgálata

A **flocculo-nodularis-syndromát** a következő kórjelek alkotják: (1) állás- és járásbizonytalanság; (2) széles alapú ataxiás járás; (3) asynergia (járásnál az együttmozgások és korrekciók hiánya, illetve zavara); (4) a vestibulocerebellum igen ritka izolált károsodása esetén gócba irányuló nystagmus jelenhet meg, egyéb cerebellaris tünet nélkül. A nystagmus intenzitása függ a tekintés irányától, felerősödik, ha a beteg a laesio felé tekint. A vestibulocerebellum károsodását követő vertigo enyhébb a végkészülék eredetűnél.

Nystagmus nemcsak az archicerebellum, hanem a vermis inferior és a pedunculus cerebelli inferior (corpus restiforme) károsodásánál is megjelenhet, ugyanis ebben futnak a vestibulocerebellaris rostok, amelyek a flocculonodularis lebenyben érnek véget, valamint a fastigiobulbaris rostrendszer, amely a vestibularis magokra kapcsol vissza. A cerebellaris nystagmus azt jelzi, hogy a vestibulocerebellaris összeköttetések érintettek, és hogy a károsodás magába foglalja a corpus restiformét és/vagy az intermedier zónát. Cerebellaris tumorok nyomhatják az agytörzset, ezért összetett szemmozgászavarok alakulhatnak ki. Törzsataxia csak akkor csatlakozik az állás- és járászavarhoz, ha az intermedier zóna is károsodik.



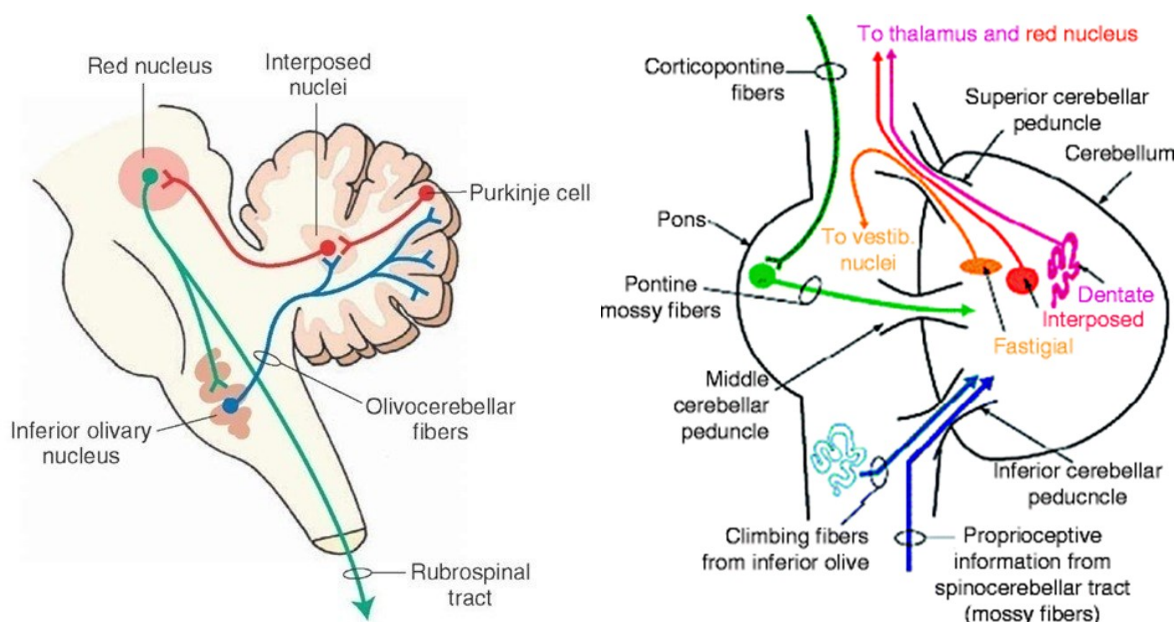
Spinocerebellum

Gerincvelői, trigeminus, vizualis és hallóbemenet • efferens rostok a mély magvakon keresztül átkapcsolódásokkal a motoneuronokhoz – gerincvelő, agytörzs • főleg VÉGTAGMOZGÁSOK szabályzása

Az afferens impulzusok többségét a **tr. spinocerebellaris ventralison (Gowers) és dorsalison (Flechsig)** keresztül kapja, kevesebbet a halló-, látó- és vestibularis szerkezetekből.

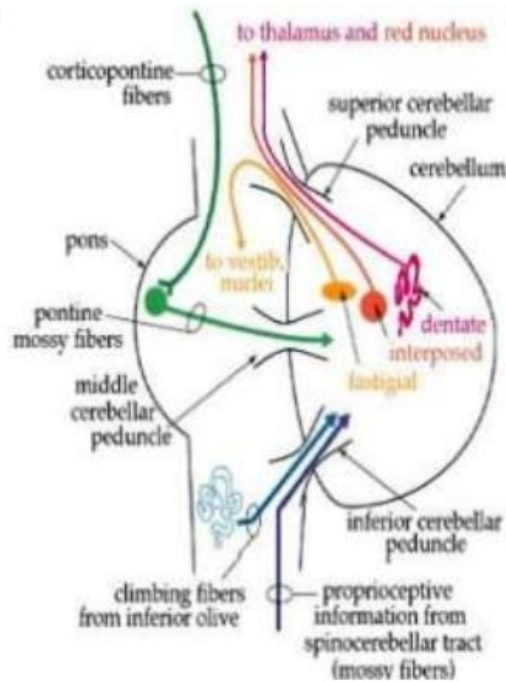
Az izmokból származó Ia és Ib afferenseket, a ventralis főként az alsó végtag izmaiból származó Ib rostokat szállít és a segmentalis interneuronok aktivitásáról tudósít. Az afferens rostok a moharostok főként a gerincvelőből, kisebb részben a vestibularis magokból és a FR-ból származnak. A granularis réteg sejtjein és a Golgi-interneuronokon végződnek vermisben (uvulában és pyramisban) kapcsolnak át a **Purkinje-sejtekre**. A vermis Purkinje-sejtjeinek axonjai a **nucl. fastigii-ben**), az átmeneti zónában lévők pedig a **nucl.**

interpositusban (nucl. globosus és emboliformis) végződnek, majd a **brachium conjunctivumon** keresztül érik el az **ellenkező oldali nucl. rubert**. A nucl. fastigiiből induló rostok az **ellenoldali thalamus ventrolateralis (VL) magjában kapcsolnak át**. Az elülső lebenyben a test fejjel lefelé vetül, a végtagok képviselete kétoldalt a sagittalis síkra merőleges. A vermis-nucl. fastigii rendszer egyik kimenete a ventromedialis leszálló pálya, amelyet a **tr. vestibulospinalis (medialis és lateralis), tr. reticulospinalis és tr. tectospinalis alkot**. Az átmeneti zónából felszálló rostok alkotják a rubrothalamicus rendszert, amely a **primer motoros kéregben** végződik. A spinocerebellum tehát a nucl. ruber, thalamus és agykéreg átkapcsolással a leszálló rendszerek segítségével kontrollálja a **törzs és főként az alsó végtagok mozgását**.

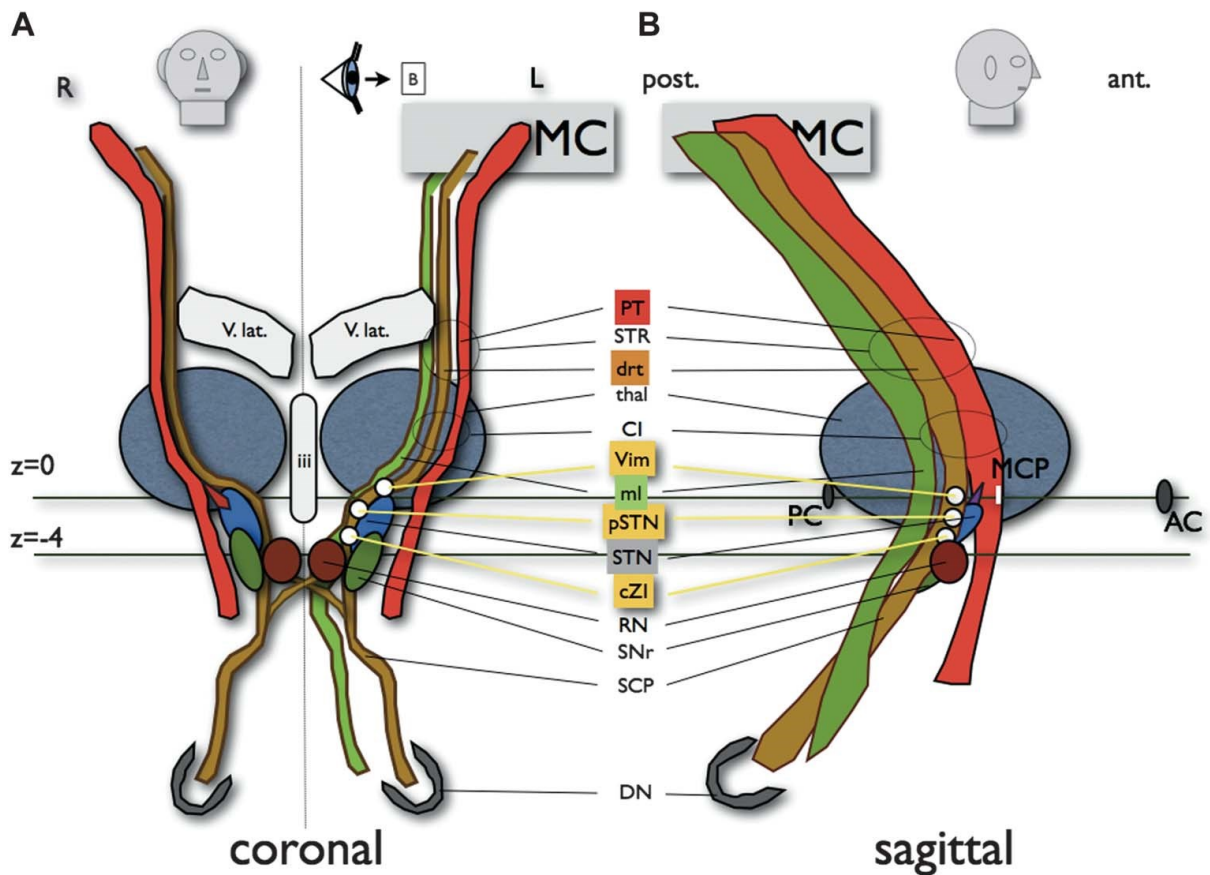


Superior cerebellar peduncle

- Connect cerebellum to midbrain
- Main output from cerebellum (efferent)
- **Small afferent !!**
- **Efferent :-**
- 1. Cerebello-rubral fibers
- 2. Dentato-thalamic fibers
- 3. Cerebello-vestibular fibers
- **Afferent fibers**
- Anterior spinocerebellar tract
- trigeminothalamic fibers (proprioceptive information
- tectocerebellar fibers (auditory and visual information)



A spinocerebellum károsodásának vizsgálata: Ataxia: a) Törzsataxia. b) Babinski-féle cerebellaris asynergia. c) A Romberg-tünet.



Cerebello Dentato rubro pálya

Cerebrocerebellum

A hídmagvak közvetítésével az agykéregből kap rostokat • efferensei a nucleus dentatuson át a nucleus ruberbe, a thalamusba, majd a motoros ill. premotoros agykéregbe futnak • **MOTOROS TERVEZÉS SOMATOTOPIA!**

A cerebrocerebellumot a kisagyí féltekék nagy része alkotja. Afferens kapcsolata a pons magok közvetítésével a motoros működésű kéregterületekből, kis hányada a sensoros parietalis kéregből származik. A kimenő rendszert a **Purkinje-sejtek** axonjai képezik, melyek **a nucl. dentatusban** végződnek. A második neuron **a thalamus nucl. ventralis posterolateralis-oralis-on (VPLo), a ventrolateralis mag caudalis részén (VLc), valamint az X zónában kapcsol át, majd a kör a praemotoros és primer motoros kéregben záródik.** A nucl. dentatus a nucl. ruber parvocellularis részével áll kapcsolatban, ahonnan az információ az azonos oldali oliva inferior közvetítésével jut vissza a kisagykéregbe.

A cerebrocerebellum a célirányos és gyors (részben a ritmusos) végtagmozgás precíz kivitelét, valamint az ügyességet kívánó feladatok végrehajtását szabályozza, de nem hat a törzskoordinációra és a globális izomtónusra

A nucl. dentatus károsodásának következménye: (1) a komplex mozgások időzítésének és összerendezésének felbomlása; (2) a mozgás indításának és megállításának késedelme és (3) a mozgás pontosságának megszűnése, különösen a kéz és kezujjak térbeli koordinációjának zavara. Jellegzetes a mozgásoknál (4) az ún. túllövés a célon és (5) a 3 Hz körüli akciós tremor.

A nucl. dentatus és interpositus sejttevékenysége arra utal, hogy a cerebrocerebellum a mozgások előkészítésében, a spinocerebellum a mozgás végrehajtásában és kontrolljában működik. A mozgások irányának kontrollja független az izmok aktuális állapotától. A cerebrocerebellum működését nemcsak a motoros, hanem a kognitív tevékenységek időzítésében is bizonyították. **A nucl. dentatuson belül legalább három terület különíthető el,** amelyek más rendszerekkel állnak összeköttetésben. (1) **a dorsalis sejtsoport a thalamus nucl. posterolateralis oralis magján** keresztül a **primer motoros areához** projiciál, a mozgás szabályozásában vesz részt. A thalamus a nucl. fastigiusból két oldalról, a nucl. dentatusból és interpositusból pedig azonos oldalról kap rostokat. (2) **a nucl. dentatus lateralis sejtsoportjából a thalamus X areán átkapcsoló rostok a praemotoros kéreg alsó részéhez** haladnak. Ez a rendszer nem a folyamatban lévő mozgást szabályozza, hanem a vizuális kontrollal végzett mozgások összerendezését szolgálja. A cerebellumot „metasystemás” szerkezetnek tartják, amely közvetlenül nem hat a gondolkodásra és a magatartásra, de minden „magasabb idegműködést” szervező neuronrendszerből visszajelzést kap. (3) **a nucl. dentatus ventralis sejtsoportjának** károsodása nem a mozgást, hanem a **psychés** működést zavarja. A magrész axonjai ugyanis a **thalamus DM és VL magjain kapcsolnak át, és a praefrontalis kéregben végződnek.** Kimutatták, hogy a ventralis sejtsoport kiesése a Br46 és Br9 areák (a munkamemória kérgi központjai) károsodásához hasonló gondolkodászavart okoz. A cerebellum feltehetően kihat a mozgásminták tanulására is. A cerebellaris félteke lateralis területének kiesése a szabálytanulást gátolta. Feltételezik,

hogy a praefrontalis-cerebellaris rendszer funkciózavara pszichiátriai betegségekben (schizophrenia, autismus) és a súlyos figyelemzavarokban patogenetikus tényező.
ld utolsó ábra

A cerebellum nem motoros funkciói.

A frontalis lebeny károsodásánál a brachium pontison keresztül az ellenoldali cerebellumban diaschisis alakulhat ki.

(Az agy akut, focalis elváltozásának eredményeként egy funkció hirtelen gátlása, mely nem az agysérülés helyén, hanem az azzal idegrost kötegek útján összeköttetésben álló területen észlelhető **diaschisis** (görög) Idegpálya ingerület-átvitelének átmeneti szünetelése.) pld. Broca aphasiánál a ritmusos mozgások időzítésében főleg a ritmicitásban van zavara. Ez a diffúziós tracrographiával (DTI) vel igazolható. „Cerebellaris kognitiv afázia szindróma” alakulhat ki. A nyelvel kapcsolatos tünetek (agrammatismus és dysprosodia) a cerebellaris félteke hátsó részein érintő károsodások esetén jelenhetnek meg.

A cerebrocerebellum károsodásának vizsgálata

a) *A célkísérletek zavara*: ujj-orrhegy próba. b) *Dysmetria*: a *Bárány-próba* c) *Disdiadochokinesis*. d) *Tremor*.

A kisagyi rendszerek összeköttetéseinek zavara esetén kialakuló **lágyszájpad-myoclonus** a lágyszájpad- és a garatizmok ritmikus kontrakciója, amely rendszerint együtt jár a szemmozgató izmok, a rekesz, a fej és a nyakizmok rángásával. **A myoclonust a nucl. ruber, oliva inferior, nucl. dentatus összeköttetéseinek (Guillain–Mollaret-féle myoclonus háromszög)** megszakadása hozza létre. Észlelték vascularis, daganatos, traumás és demyelinisatiós betegségekben. A *palatalis myoclonust* feltehetően az oliva inferior felszabadult működése tartja fenn, erre utal a régióban mért anyagcsere-fokozódás. Az *oculopalatalis myoclonusoknak* két formája van: (1) lateralizált forma, amely gyors rotátoros vagy ferde irányú nystagmoid szemmozgással és féloldali lágyszájpad-clonusokkal jár és (2) a szimmetrikus forma, amely vertikális irányú, ingaszerű szemmozgással és a mindkét oldali lágyszájpadív rángásával zajlik. Myoclonusok más szerkezetek működészavaránál is kialakulhatnak

e) *Visszacsapási (rebound) jelenség.* f) *Hypotonia.* g) *A súlybecslés zavara.* h) *Beszédzavar: Járászavar. Zsinórjárás.*

A cerebellum diffúz károsodásának következményei: A kérget, a fehérállományt és a magokat együttesen érintő károsodás befolyásolja a mozgáskoordinációt, az izomtónust és a beszédképzést. Előidézhetik alkoholos, metabolikus, posztinfekciós, paraneoplasiás és degeneratív betegségek. Diffúz cerebellaris károsodásnál nystagmus általában nincs. A kisagyféltekét és az átmeneti zónát infarctus, tumor, abscessus, fehérállományát SM károsítja leggyakrabban. Az *olivo-ponto-cerebellaris degeneratio* durva végtag koordináció- és egyensúlyzavarokat okoz

A cerebellum károsodásának főbb tünetei

	Hypotonia	Koordináció zavar			Nystagmus	Dysarthria
		kar-láb	járás	törzs		
Hemispheriumok	+	+	+	+	+	+
Elülső-vermis	+	+	+	+	-	-
Caudális vermis	+	-	-	+	+	-
Archicerebellum	+	-	-	+	+	

A cerebellaris és sensoros ataxia elkülönítése

A *sensoros (spinalis) ataxiát* a *cerebellaris ataxiától* úgy lehet elkülöníteni, hogy az előbbi súlyosabbá válik sötétben, vagy ha a beteg állás vagy járás közben a szemét behunyja.

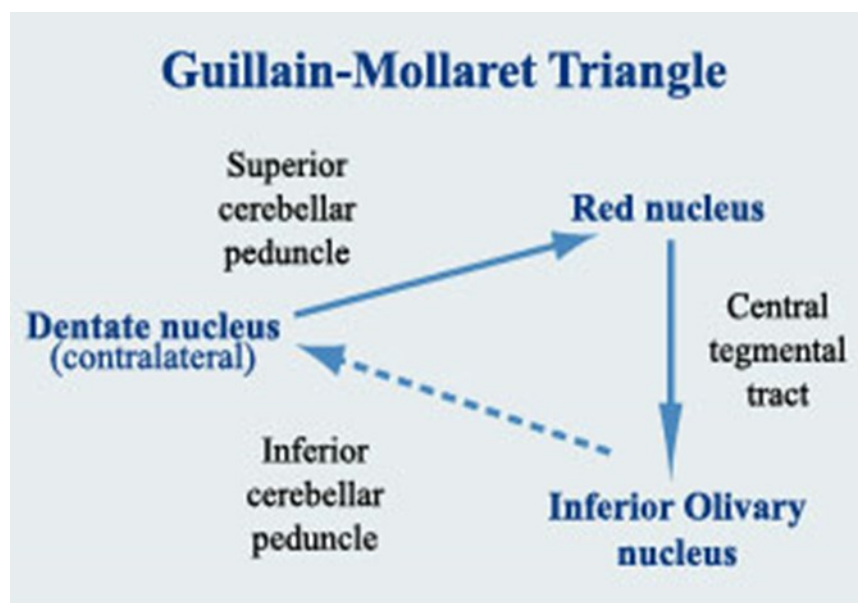
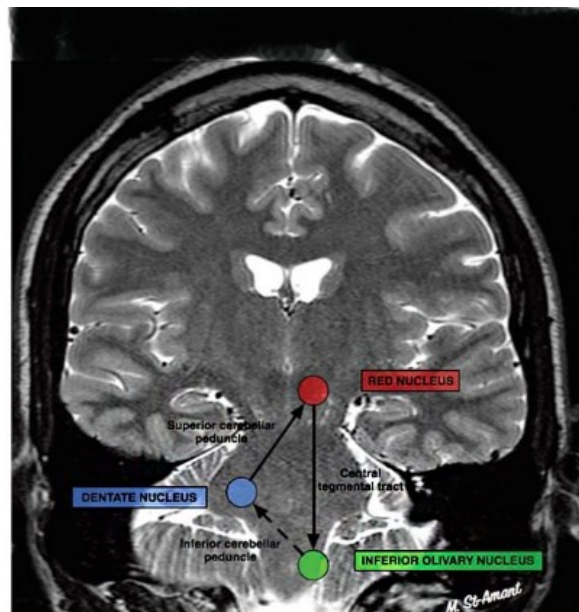
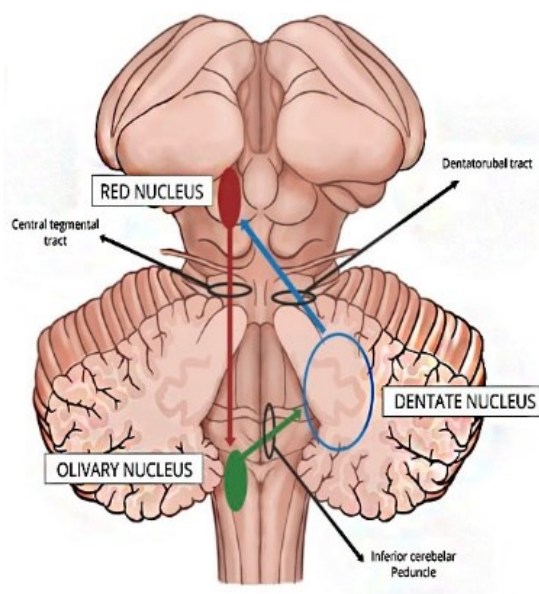
Cerebellaris és spinalis ataxia elkülönítése

Neurológiai tünet	Cerebellaris ataxia	Spinalis ataxia
Izomzat hypotoniája	Igen	Nem
Nystagmus	Igen	Nem
Dysarthria	Igen	Nem
Tremor	Igen	Nem
Mélyérzészavar	Nem	Igen
Hyporeflexia	Igen	Nem
Vakjáráskor ataxia fokozódik	Nem	Igen

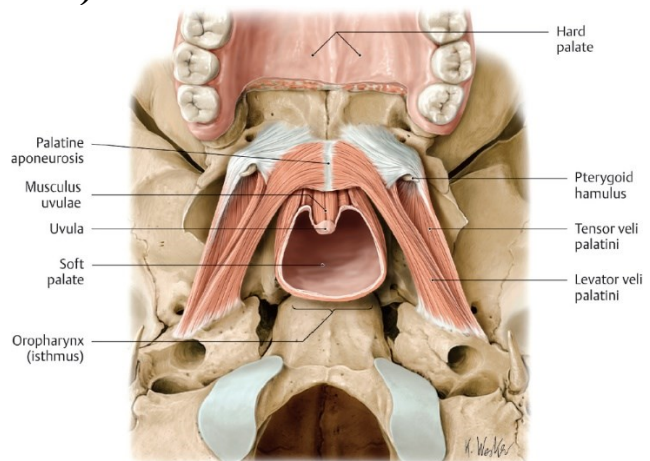
A negatív státus: dysdiadochokinesis nincs, a célkísérletek rendben, a mozgás koordinált, a beteg Romberg-helyzetben megáll, törzs- és végtagataxia nincs, vakjárásnál irányt tart, a Babinski-synergia kiváltható.

Cerebellaris kognitív affektív szindróma: Az univerzális kisagyi transzfer, mint körkörös szabályozási folyamat defektusa nemcsak a motoros funkciót érintheti. A cerebrocerebellumot érintő károsodás esetén megjelenhet az absztrakt logika hiánya, nyelvhasználat pontatlansága, inadekvát érvelés, viselkedés.

Guillain–Mollaret-féle myoclonus



Palatalis myoclonus (P. tremor)



A Guillain és Mollaret háromszög, más néven dentato-rubro-oliváris útvonalnak, három sarka van: a nucleus ruber, az oliva inferior és a nucleus dentatus. A hipertrófiás **oliva-degeneráció**, **palatális myoclonust** eredményez. Az oliva inhibíciója az ellenoldali nucleus dentatust és a kisagy felső részének cerebelláris atrófiáját eredményezi. Újra az ellenoldalon azaz ipsilaterális a nucleus ruber károsodik és **rubralis tremort (4/ Hz-es, Holmes tremor)** amely, mind a dentatorubralis-oliva rendszerben, mind a dopaminerg nigrostriális rendszerben vagyis a olivo- dentato-rubralis és cerebello-thalamo-corticalis útvonalakat érinti.

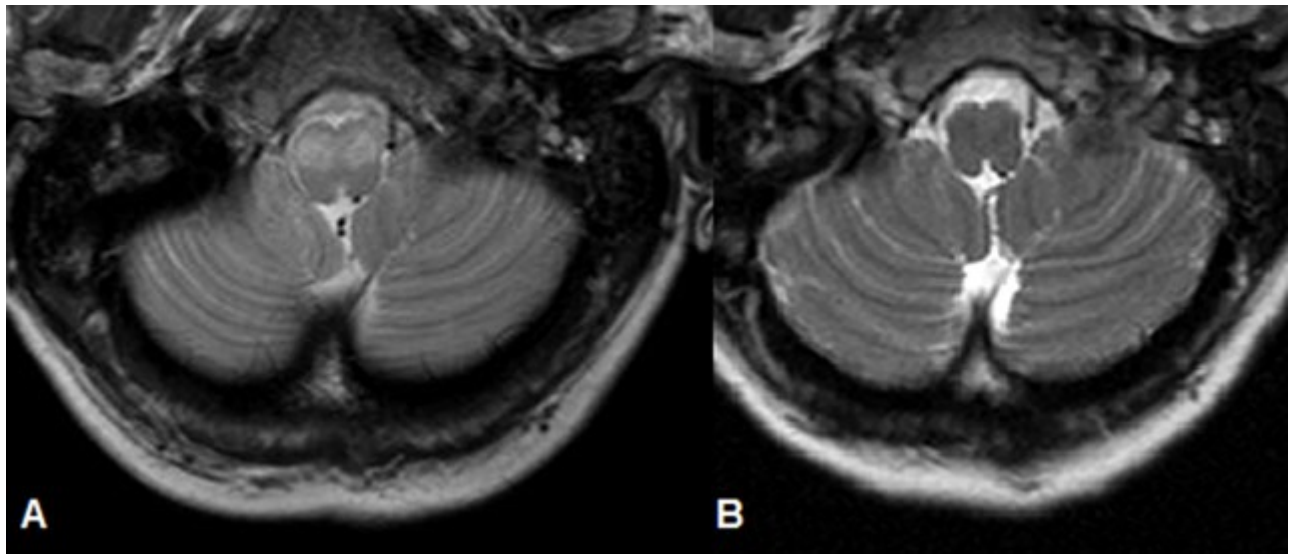
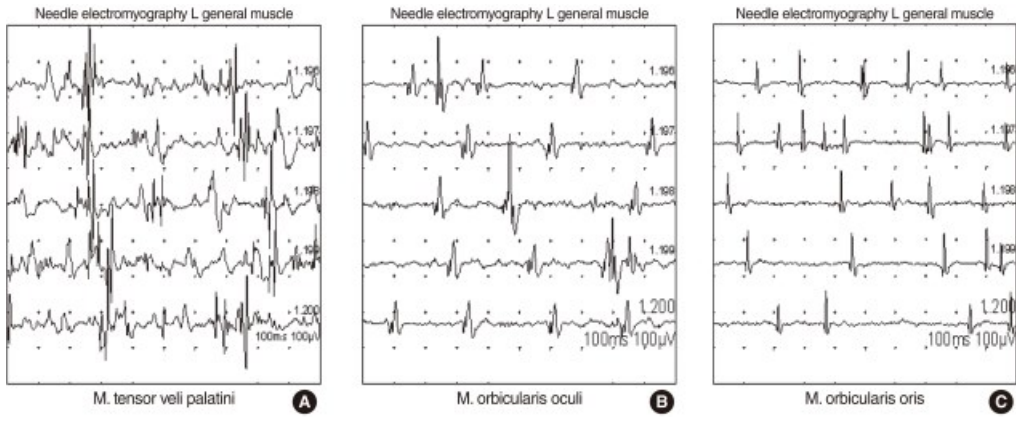
A palatális myoclonus egy ritka mozgászavar, amely a lágy szájpadlás rövid és ritmikus mozgásaiból áll „palatális myoclonusnak” „palatális remegésre”. A szabályosabbak és folyamatosabbak, mint amilyeneket a myoclonusban általában észlelték.

A palatális tremornak két különböző formája van: az esszenciális palatális tremor (EPT) és a szimptomatikus palatális tremor (SPT).

Az EPT-ben a **palatális remegés (tensor veli palatini)** és a **fülkattintás (Eustach kürt)** az egyetlen klinikai megnyilvánulása Nincs Mollaret háromszög. Alváskor a panasz megszűnik. Nyak és szájmogások nincsenek. Az EPT kiváltó oka továbbra is nagyrészt megfoghatatlan, míg az SPT-ben nagyon gyakran ok-okozati léziót lehet kimutatni a dentato-olivary tractusban, ami oliva pszeudohipertrófiához vezet. MR felvételen látható. A rángások alváskor is kimutathatók.

A szimptomatikus palatális myoclonusban (SPT-ben) **a tremor az arc-, a szem- és a végtagizmokat érintheti**. A fülcsattogás nem hallható, általában hiányzik

Terápia: antiepileptikumok, 5-HTP szumatriptán, botulismus toxin



A cerebellum táblázatai

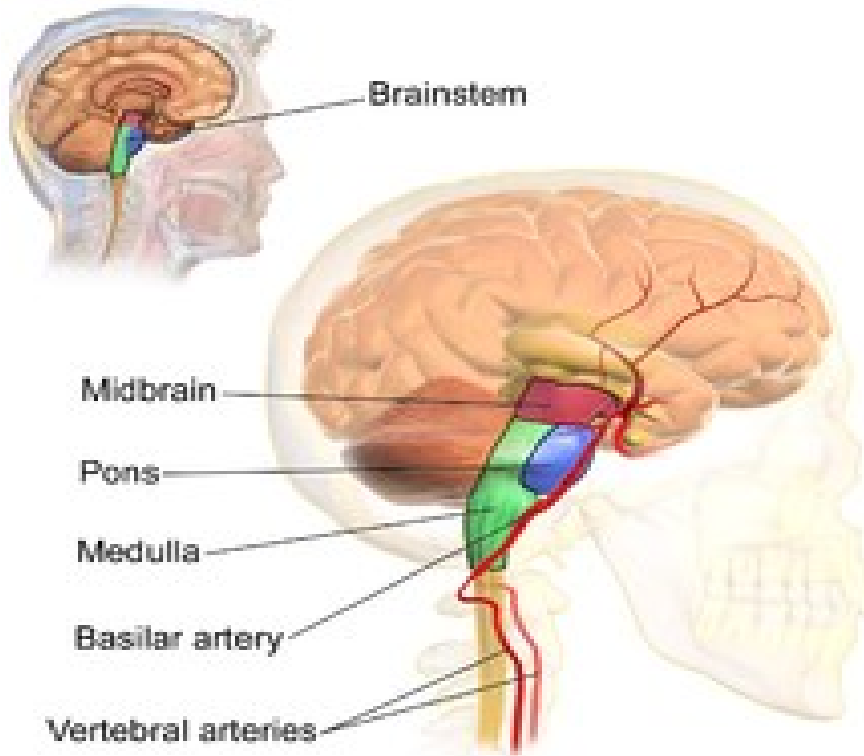
Cerebellum táblázat.					
Működési egység	Afferensek honnan ?	Átkapcsolás	2. átkapcs.	Hova	Mit csinál
Neocerebellum (cerebrocerebellum) cerebellaris félteke Cortico-cerebellum – hemisphérumok „C-O-P-CBC-DD+-R-T-C”	PREMOT, MOTOROS, ARNOLD, TÜRK CORTEXEK ↓ OLIVA tr. olivocerebellaris ↓ (ped.crb.med) brachium pontis PONTIN MAGOK ↓ CEREBELLARIS CORTEX ↓ NUCL. DENTATUS	NUCL. DENTATUS ↓ NUCL. RUBER (PARVOCELL) NUCL. VESTIB? (Direkt: rubro-thalamicus Indirekt: dentato thalamicus)	VL=VPL=VPLo= Vim	Tr. rubro-spinalis és a vestibularis magokon kapcsolnak át, és közvetlenül hatnak a spinalis motoneuronok működésére.	MOTOROS TERVEZÉS SOMATOTOPIA! Mozg. indítás, össze-hangolás, leállítás, megtanulás, kognitív UJJ-ORRHEGY, TERD-SAROK KISÉRLET, BÁRÁNY PRÓBA, DYSGIAODOCHOKYNESES, VISSZACAPÁS, BESZÉDZAVAR <i>Intenciós tremor, hypotonia</i>
		N. dent dors. + N. fastigii, interpositus (globosus, emboliformis)	Th. VPLo	Primer motoros cortex (Br 4)	Mozgás szabályozás
		N. dent. ventr. + N. fastigii, interpositus (globosus, emboliformis)	Th. DM, VL	Prefrontalis DLPFC (Br46, 49) munkamemória kérgi központjai	Munka-memória + motoros akciók felülbíráására mozgásminták tanulására *** Psychés működés.
		N. dent. lat.	X zóna=Voi (majmok?)	Premotoros cortex	Vizuális kontrollal végzett mozgások *-„metasystema”
Vermis (spino-cerebellum) a. tr. spino-cerebellaris b. tr. reticulo-spinalis c. tr. rubro-spinalis d. tr. vestibulo-spinalis ?	Az izmok Ia és Ib afferensei a tr. spino-cerebellaris ventralisban (ant) Gowers L4-S3 és a spinoc. dors.-on (post) (Flechsig) C8-L2-3-ból	A ventr pályán a brachium conjunctivumon a dorsalis pályán a corp.restiformen keresztül a vermis cerebellaris ctx-be →NUCL. FASTIGII (interpositum: globosus és emboliformis) (Nincs nucl. dentatus ?) →NUCL. RUBER →FORM. RETICULARIS →VESTIBUL. MAGOK?	Az ellen-oldali thalamus ventro-lateralis (VL=VPL=VPLo=Vim) magjában kapcsolnak át + mozgatókéreg (medialis rendszer)	EPIKRITIKUS SENSIBILITÁST MECHANORECEPCIÓT SZÁLLÍT a tactus, vestibulo-spinalis (medialis és lateralis), tr. reticulo-spinalis tr. tecto-spinalis a gv medialis elülső részén halad	TÖRZS ÉS FELSŐ VÉGTAGOK KONTROLLJA, FINOM MOZGÁS, IZOMTÓNUS-SZABÁLYOZÁS Decort ? Decerebr ? emocionalis
Flocculonodularis lebeny (vestibulo-cerebellum) *	Az ivjáratok (cochlea) otolithjai, Scarpa ggl. és n. cochlearisból +vestibularis, halló és szem-mozgató közp. a vermis cortexbe	„Vestibularis magok”: A hid centrumai: N. VESTIBULARIS MEDIALIS (SCHWALBE) ÉS N. VESTIBULARIS. LAT (DEITERS)	N. FASTIGII, interpositus (globosus, emboliformis) Purkinje sejtek formatio reticularis ↓ tr.vestibulospinalis ↓ VPL →TEMPORO-PERISYLVIAN CTX, INSULA	A gerincvelő elülső szarvából az α és γ neuronok az afferens:TR. VESTIBULO-SPINALIS MEDIALIS efferens: TR.VSP.LAT.-BA	TEST TÉRBELI HELYZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA EGYENSÚLY KONTROLL ÉS SZEMMOZGÁSOK VESTIBULO-OCULARIS REFLEXEK ANTIGRAVITACIO !
Paramedialis állomány (spino-cerebellum) * Intermediar	Gerincvelő (alsó végtagok)	NUCL. INTERPOSITUS (globosus és emboliformis)	Ellenoldali NUCL. RUBER, tr. rubrospinalis és a motoros cortex		ALSÓ VÉGTAGOK MOZGÁS KONTROLLJA MOTOROS

*A vestibuloscerebellaris és spinocerebellaris rendszerek a gyors reflexes mozgás végrehajtásához szükséges tónuszszabályozás szolgálatában áll. **A vizuális kontrollal végzett mozgások összerendezése. Nem a folyamatban lévő mozgást szabályozza. „Metasystemás” közvetlenül nem hat a gondolkodásra és a magatartásra, de minden „magasabb idegműködést” szervező neuron rendszerből visszajelzést kap, az összes cortex általános együttműködése ? Id. claustrum „karnagy” (JJ)

***A cerebellaris félteke lateralis területének kiesése a szabálytanulást gátolta. Feltételezik, hogy a praefrontalis-cerebellaris rendszer funkciózavara pszichiátriai betegségeken (schizophrenia, autismus) és a súlyos figyelemzavarokban patogenetikus tényező.

Pedunculus	Tractus	Elosztás	Contralateralis	Magok localizációja
Cerebellaris Afferensek				
Inferior	Tractus olivocerebellaris	Cerebellaris cortex és mély magok	Contralateralis	Nucleus olivarius inferior
	Tractus vestibulocerebellaris	Flocculonodularis lebeny	Ipsilateralis	Nucleus vestibularis, vestibularis ganglion
	Tractus spinocerebellaris posterior	Cerebellaris cortex és magok az alsó végtaghoz	Ipsilateralis	Clarke oszlop
	Tractus cuneocerebellaris	Cerebellaris cortex és magok a felső végtagok és a törzs	Ipsilateralis	Cuneus és nucleus cuneus externa
	Tractus rostrocerebellaris	Cerebellaris cortex és magok a felső végtagok és a törzs	Ipsilateralis	Intermediér zóna és a cervicalis tágulat szarva
	Tractus reticulocerebellaris	Cerebellaris vermis és hemispherium a nucleus fastigiivel és interpositummal	Bilateralis	A medulla nucleus reticularis lateralis
	Tractus trigeminocerebellaris	A somatotopiás terület cerebellaris cortexe és magvai	Ipsilateralis	Nucleus trigeminalis
Media	Tractus pontocerebellaris	A neocerebellum cortexe a nucleus dentatus	Contralateralis	Nuclei pontis
Superior	Tractus spinocerebellaris anterior	Cerebellaris cortex és magjai az alsó végtaghoz	Ipsilateralis	Clarke oszlop
Cerebellaris efferensek				
Inferior	Tractus cerebellovestibularis	Nucleus vestibularis	Ipsilateralis	Nucleus fastigii és vestibulocerebellaris cortex
Superior	Cerebellorubralis rostok Cerebello thalamicus rostok Fasciculus uncinatus Tractus nucleo-olivaris	Nucleus ruber Nucleus ventrolateralis thalamus (VL) vestibularis pontomedullaris reticularis thalamus magok Oliva inferior	Contralateralis Contralateralis Contralateralis Contralateralis	Nucleus dentatus és interpositus Nucleus dentatus és interpositus Nucleus fastigii Mély cerebellaris magok

AGYTÖRZS és AGYIDEGEK

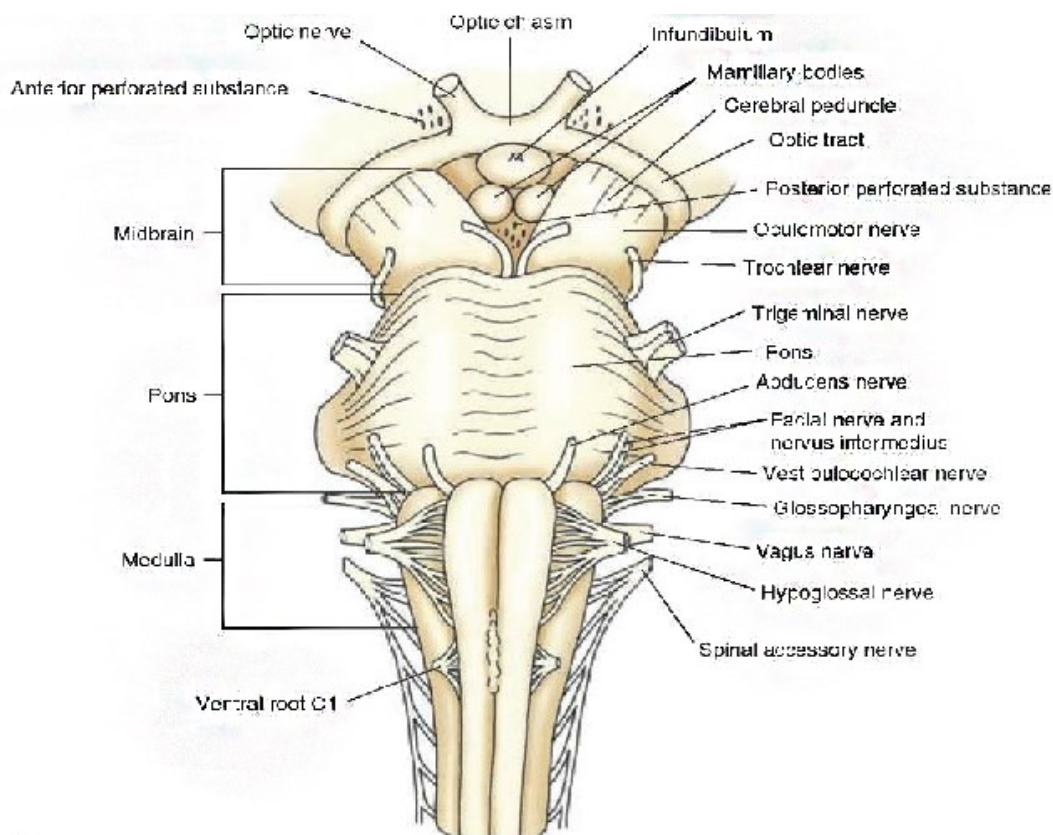


Az agytörzs három részből áll: a középagy (mesencephalon) a híd (pons) és a nyúltvelő (medulla oblongata). Az agy teljes tömegének csak körülbelül 2,6% -át teszi ki. Az agyból és onnan visszajövő pálya rendszerek (piramispálya, tractus spino-thalamicus, lemniscus medialis) képezik. Itt vannak az agyidegmagok (III-XII. agyidegek). Az agytörzs három három pedunculussal kapcsolódik a cerebellumhoz. A kisagy és az agytörzs fogják közre a IV. agykamrát (ventriculus quartus), mely a középagyon áthaladó aquaeductus cerebrin át közlekedik a III. agykamrával (ventriculus tertius).

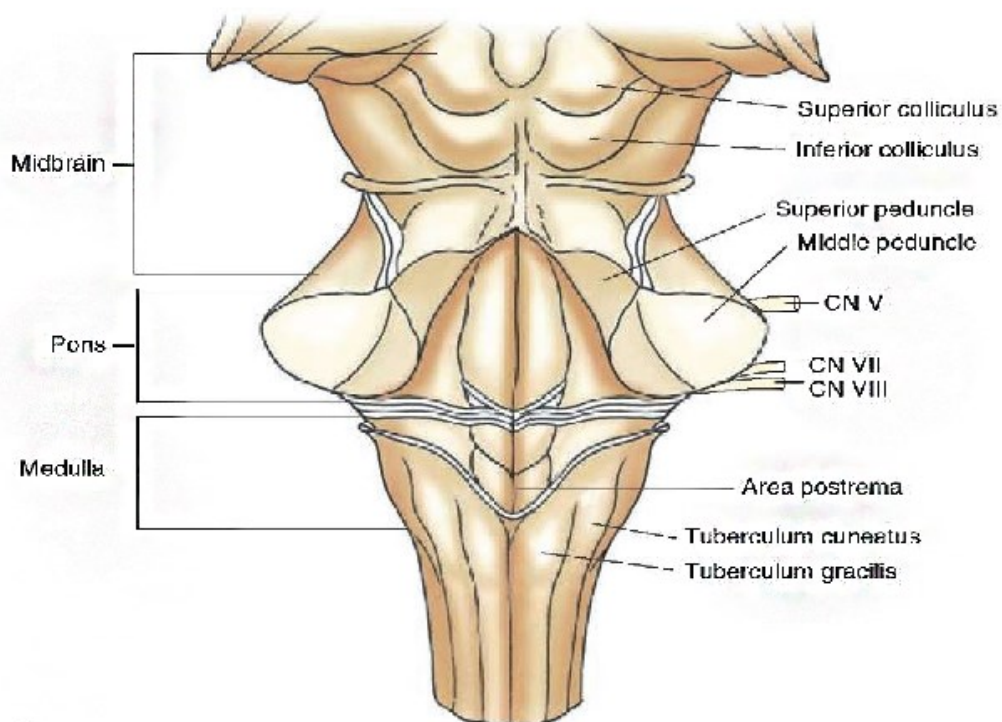
Az agytörzs életfontos funkciói:

a központi idegrendszer tudat, tudatosság fenntartása,
keringés, légzés (vitális központok), vegetatív működések központjai (nyúltvelő):
köhögés, tüszentés, (nyálkahártyareflexek),
táplálkozással kapcsolatos motoros és elválasztási válaszreakciók: a nyelés,
szopás, rágás, hányás, nyáleválasztás (nyálkahártya reflexek),
mozgásszabályozás: testtartási reflexek, izomtónus szabályozása, járás,
pályákat közvetít, az agytörzsön áthúzódó pályák összeköttetést teremtenek a gerincvelő, a kisagy, köztiagy és nagyagy sejtjeivel
Alvás-ébrenlét szabályozása, alvásciklus, aktiváló ébrenlét központok jellemzőek (középagy).

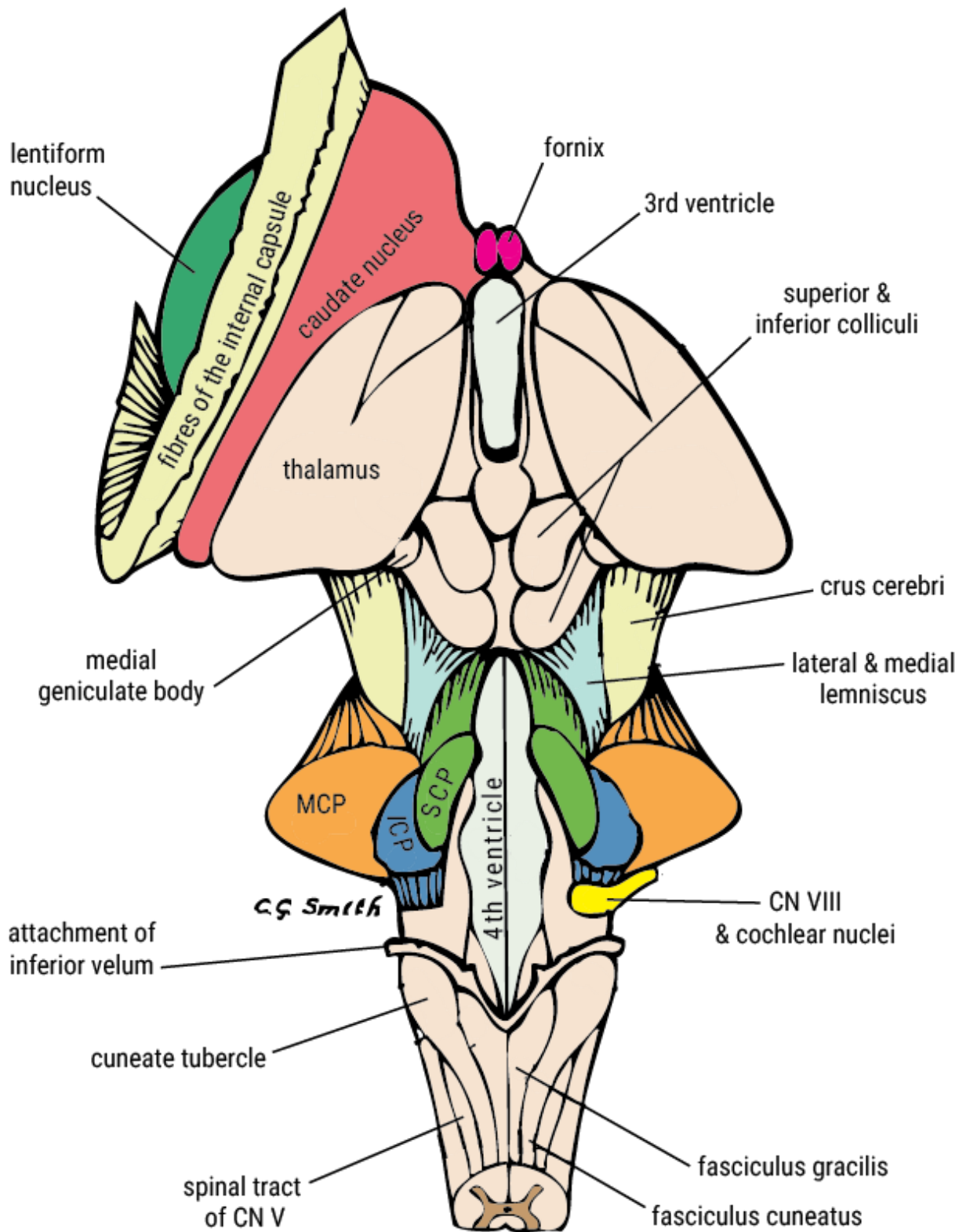
Az agytörzs anatómiája.

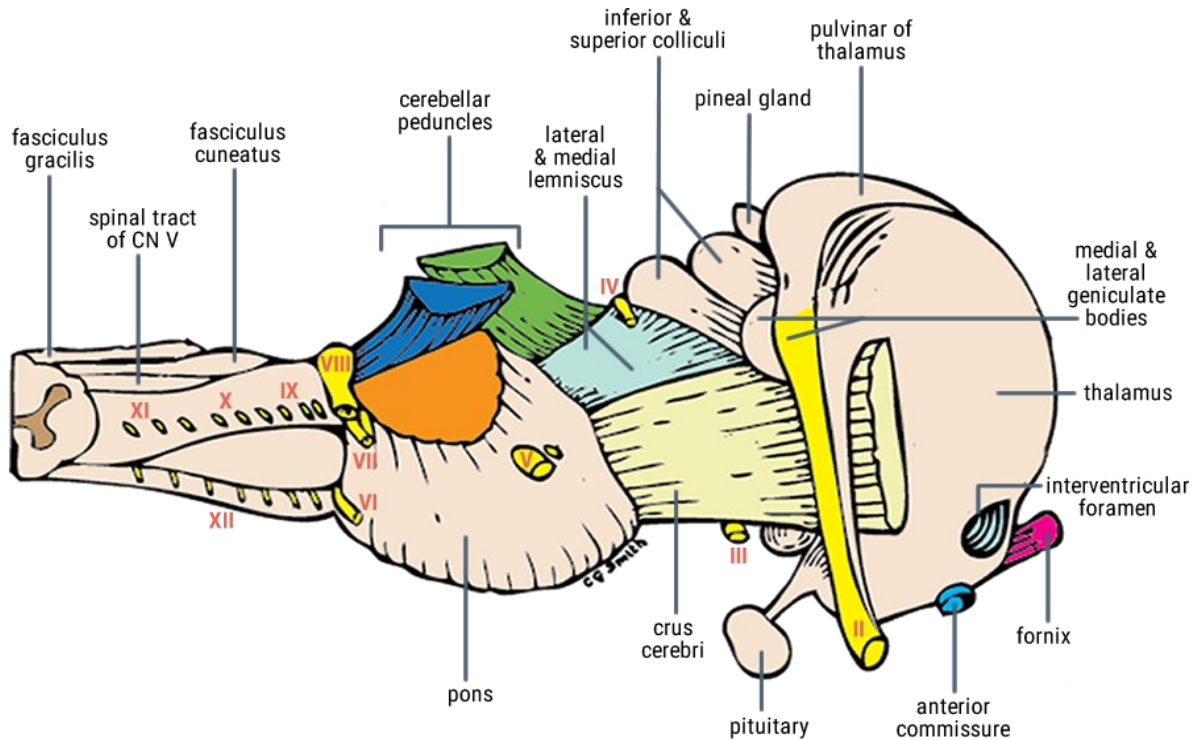


A



B





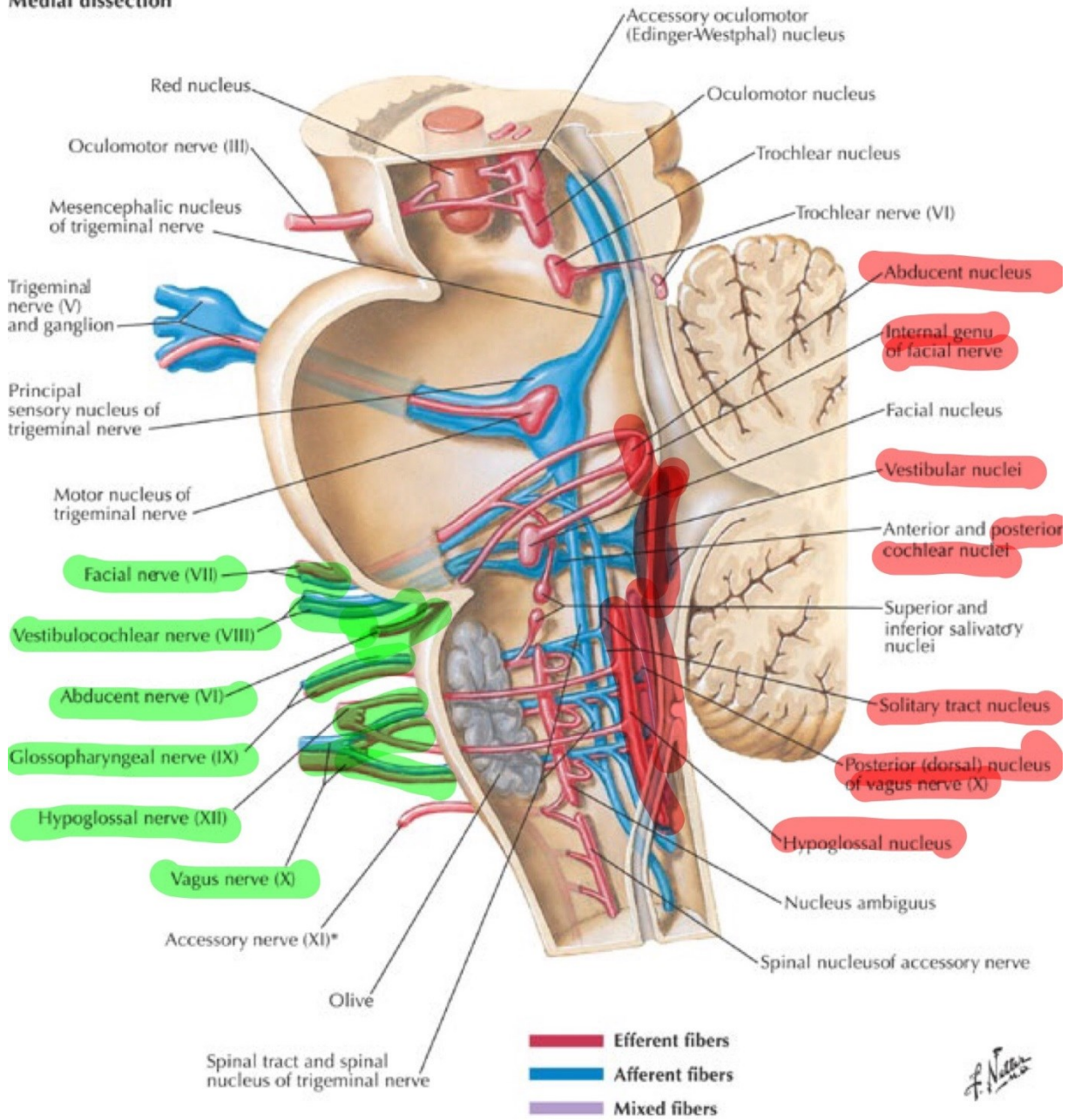
A 12 pár agyideg

12 pár agyideg van, amelyek (az agyat és nyúltvelőt elhagyva) a koponya foramenein vagy fissuráin lépnek ki. Valamennyi a fej és a nyak területén oszlik el, kivéve a n. vagust amely a mellüregben és a hasüregben lévő képleteket is ellát. Az agyidegek név szerint a következők:

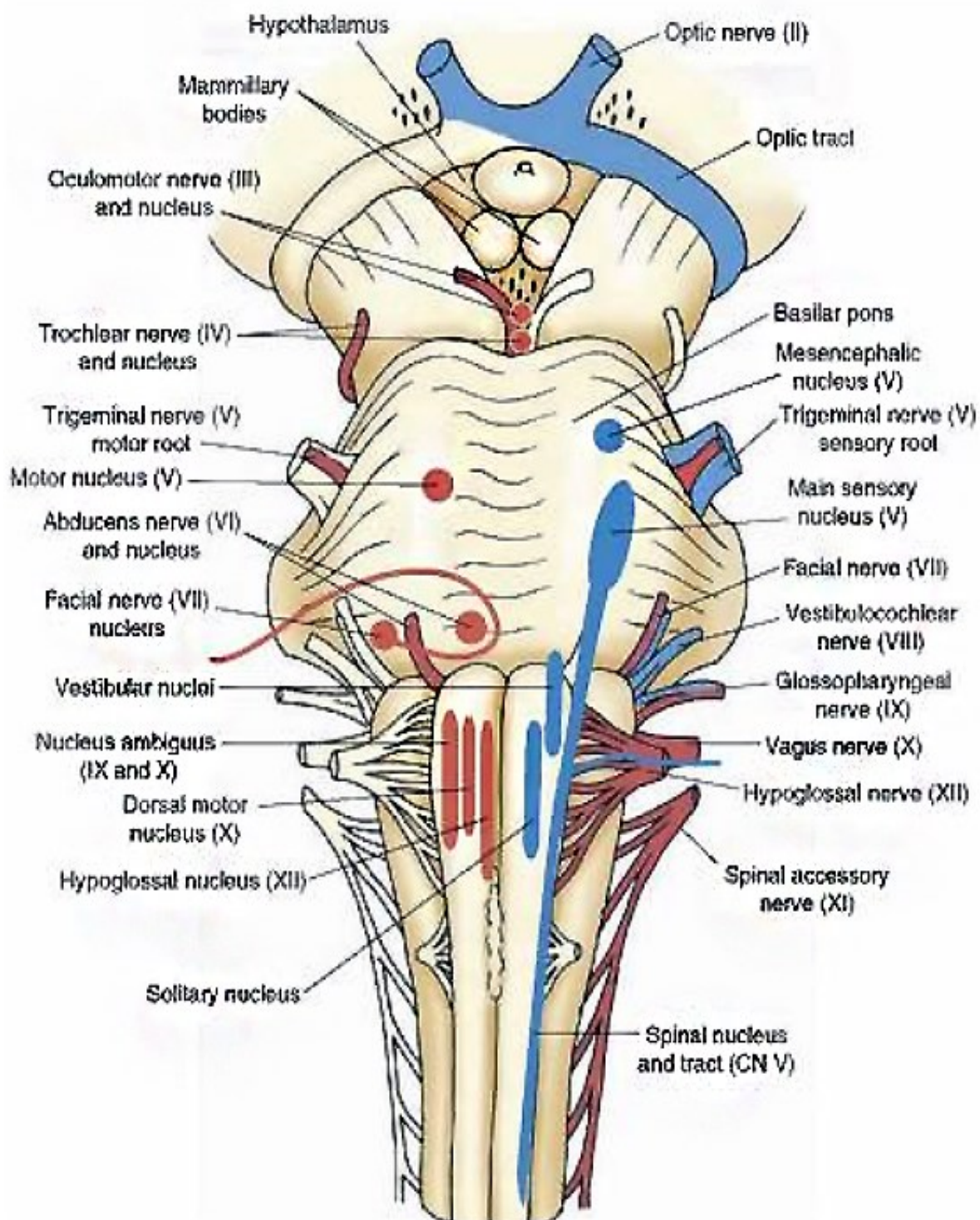
- Nervus olfactorius** Szaglóiideg [I.]
- Nervus opticus** [II.] Látóideg
- Nervus oculomotorius** [III.] Közös szemmozgató ideg
- Nervus trochlearis** [IV.] Sodorideg
- Nervus trigeminus** [V.] Háromosztatú ideg
- Nervus abducens** [VI.] Távolító ideg
- Nervus facialis** [VII.] Arcideg
- Nervus vestibulocochlearis** [VIII.] Egyensúlyi és hallóideg
- Nervus glossopharyngeus** [IX.] Nyelv-garat ideg
- Nervus vagus** [X.] Bolygóideg
- Nervus accessorius** [XI.] Járulékos ideg
- Nervus hypoglossus** [XII] Nyelv alatti ideg.

Cranial Nerve Nuclei in Brainstem: Schema

Medial dissection



*Recent evidence suggest that the accessory nerve lacks a cranial root and has no connection to the vagus nerve. Verification of this finding awaits further investigation



Az agyidegek általános szerveződése

A szaglóideg, a látóideg és a halló-egyensúlyérző agyideg tisztán érző idegek. A n. III, n. IV, n. VI, n. XI és n. XII agyidegek tisztán mozgató idegek. A n. V, n. VII, n. IX, n. X mind érző, mind motoros funkcióval bírnak. Az agyidegeknek az agyban centrális motoros és/vagy érző magvaik vannak, és perifériás idegrostjaik, amelyek az agyból erednek, majd kilépnek a koponyából, hogy elérjék végrehajtó vagy érző szerveiket.

- *Mozgató idegek:*
 - IV, VI, XII – somatomotoros
 - III – somatomotoros, visceromotoros
- *Érző:*
 - VIII – specialis (hallás, egyensúlyozás)
- *Kevert:*
 - V, VII, IX, X - érző, mozgató + vegetatív (kivéve: V)
- *Speciális mozgató:*
 - XI (motoros – spinalis rostok)
- *Nem igazi agyideg:*
 - I, and II – a központi idegrendszer „kinövése”

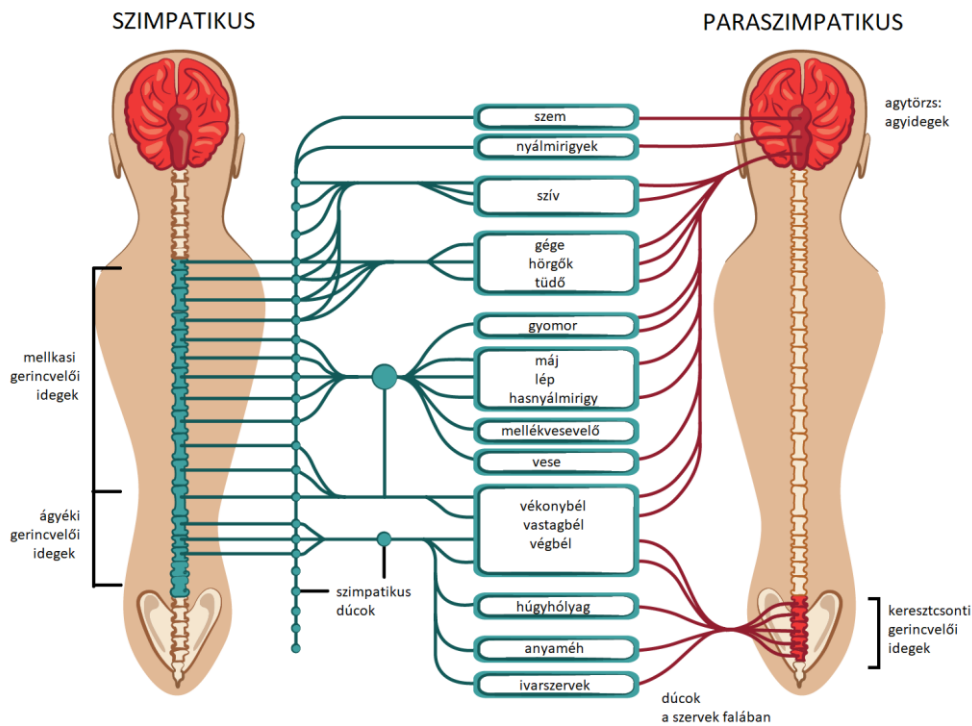
Az agyidegek szomatikus motoros magvai

Az agyidegek motoros idegrostjai olyan axonok, amelyeknek idegsejtjei az agyban vannak. Ezek az idegsejt-csoportok képezik a motoros magvakat, és harántcsíktolt izmokat idegeznek be. Mindegyik idegsejt, nyúlványaival együtt alsó motoros neuronnak tekinthető. Egy ilyen idegsejt tehát ekvivalens a gerincevelő szürkeállományának elülső oszlopában lévő motoros sejtekkel. Az agyidegek motoros magvai az agykéreg mozgató mezőiből leszálló rostokon keresztül kapnak impulzusokat. Az agyidegek motoros magvaihoz futó agykérgi rostok nagy része átkereszteződik a középsíkon, mielőtt a magvakat elérné. Az agyidegek motoros magjai kétoldali agykérgi beidegzést kapnak, kivétel ez alól a n. VII magnak az a része, amely az arc alsó részének mimikai izmait idegzi be, valamint a nyelv alatti ideg magjának genioglossus izmot ellátó része.

Az agyidegek visceralis (ps: zsigerekhez tartozó) motoros magvai

Az általános visceralis motoros magok adják az autonóm idegrendszer koponyai paraszimpatikus „energia konzerváló” (*cranialis parasympathicus*) kiáramlását. Ezek: a n. III, n. VII, n. n. XII, és a n. X paraszimpatikus magvai, amelyek számos afferens rostot kapnak, beleértve a hipotalamuszból leszálló pályákat.

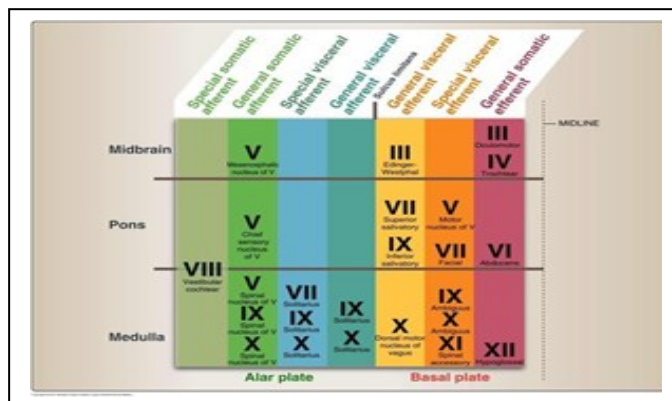
Az autonóm idegrendszer efferens idegrostjai (*craniosacralis kirajzás*) Az autonóm idegrendszer paraszimpatikus részének kapcsoló sejtjei az agytörzsben található, a következő agyidegek magjait képezik: az oculomotorius [III.] (*parasympathicus Edinger-Westphal mag*), a facialis [VII.] (*nucleus salivatorius superior és nucleus lacrimalis*), a glossopharyngeus [IX.] (*nucleus salivatorius inferior*), és a vagus [X.] (*nucleus dorsalis nervi vagi*). Ezeknek a kapcsoló sejteknek az axonjai az agyidegekben lépnek ki az agyból



Az agyidegek érző magvai

Az agyidegek érző vagy afferens részeit olyan idegsejtek axonjai képezik, amelyek az agyon kívül, idegdúcokban (*ganglionokban*) vagy idegtörzsekben helyezkednek el (amelyek a gerincvelői idegek hátsó gyökerének megfelelői), vagy elhelyezkedhetnek érzékszervekben, mint az orrban, szemben vagy a fülben. Ezek a sejtek és nyúlványaik képezik az elsőrendű neuront. A sejteknek a centralis nyúlványai belépnek az agyba, és az érző magok sejtjein végződnek. Ezek a sejtek és nyúlványaik képezik a másodrendű neuront. Ezekből az idegmagi sejtekből eredő axonok átkereszteződnek a középsíkon és felszállnak más érző magokhoz, mint például a thalamusz. Ezeknek a magoknak a sejtjei adják a harmadrendű neuronokat, axonjaik pedig az agykéregben végződnek.

Az agyideg magok funkciói somaticus, visceralis sensoros és motoros



Általános somatikus, (akaratlagos érzékszervi) afferens rostok	fájdalmat vagy reflexszerű érzéseket vezetnek a belső szervekből, mirigyekből és erekből a központi idegrendszerbe.	Érzékszervi információ a gége, hangszál fülkagyló, hallónyílás dobhártya, a hátsó koponyaüreg dura materjéből	General somatic afferens (GSA)	hő, fájdalom, érintés testen és az arcon Gv. hátsó szürke oszlopban, CN IX és N X Se szimp ! se paraszimp ! rostok Nucl. N.V. principalis sensoros, Nucl.spinal, mesencephalic Nucl. N.V.
Általános somatikus- (akaratlagos ? mozgásszervi) efferens rostok	A gv.szürke-állomány ventrális szarvaiban található motoros neuronok a vázizmokhoz.		General somatic efferent (GSE)	Altípusai: Az α motoros neuronok az extrafuzális izomrostokat célozzák meg. A γ neuronok az intrafuzálisakat. Az agyidegek extraocularis izmokkal és a nyelv egyes izmaival. N. III, IV, VI, XII.
Speciális szomatikus afferens	Cochlearis és vestibular magok	a speciális látás, hallás és egyensúly érzékekből szállítanak információt	Special somatic afferent SSA	N II. VIII. és specialis zsigeri afferens rostok szaglással, ízézzéssel.
Általános zsigeri afferens	Para-szimpatikus részei, amely mozgatja a pupillát, nyálmirigyét, garat, a gége, gyomor, bél+hólyag, méh, ivarszervek szimpatikus a thoracalis és lumbalis gv.-i idegek.	"a kismedencei fájdalomvonal felett van", a szigmabél közepén található Vegetatív autonóm érző, nem szimp ! nem paraszimp !	General visceral afferens (GVA)	Gv.hátsó szarv. N. VII, IX, X fájdalomt vagy reflexszerű érzéseket a zsigeri falak kitégűlása, és kémiai változása belső szervekből, mirigyekből, erekből

Általános zsigeri efferens	Zsigerek elágazó csíkos akaratlan izmok mozgásait, és mirigyek kiválasztására	(Szimpatikus és paraszimpatikus)	Visceral efferent, GVE General visceral efferent GVE Vegetatív, autonóm motoros	Nucl. III. (Westphal.Eddinger) Nucl. VII,IX salivatorius ggl. pterigo-palatina (könnymirigy, nyálmirigy) ggl. N.X Nucl. dorsalis vagi (hasi zsig)
Specialis zsigeri efferens	Beidegzik a harántcsíkt izmokat a szájpadlásban, a garat, gége izmokban , és a nyelőcső felső részén.	branchiomotor” „branchiális effektus” a szem, az arc és a fej finom mozgó arckifejezéseket, a nyelv és a beszéd alapját képező hangokat generálnak.	Special visceral efferent (SVE)	nyelés, rágás Nucl.motoricus n. trig.V. N.VII nucleus ambiguus (IX, X)
Special visceral afferent	Ízérés, szaglás		SVA (+GVA?)	Nucl. salivatorius. (VII, IX, X) tract. nucl. vagus commissuralis, nucleus gustatoricus

Cranial nerves and nuclei

From Basal plate Ventral Sulcus limitans From Alar plate Dorsal

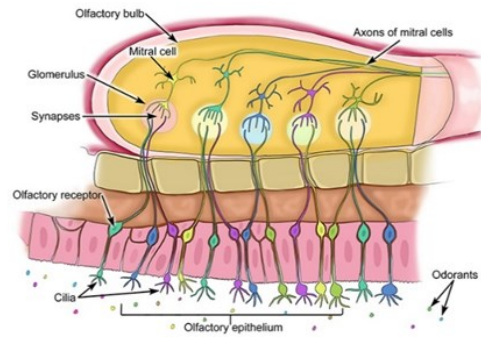
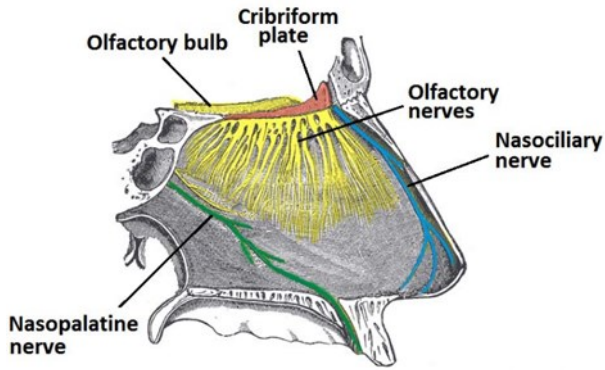
		Motor			Sensory			
		GSE Somatic	GVE Parasym. (SLUOD)	SVE Branchial	GVA+SVA Visceral	GSA General	SSA Special	
MIDLINE	Telenc.	I	Olfactory	S				
	Diac.	II	Optic	S				
	Midbrain	III	Oculomotor	M	Oculom.	Edi-Wes.		
		IV	Trochlear	M	Trochlear			
	Pons	V	Trigeminal	B			Trigem M.	
		VI	Abducens	M	Abducens			
	Pons/ Rostral Medulla	VII	Facial	B		Sup. Saliv	Facial M.	—Gus.
		VIII	Vest-Cochlear	S				
		IX	Glossopharing	B		Inf. Saliv.	Ambigu.	Soli+Gus
	Caudal Medulla	X	Vagus	B		Do. Vagus	Ambigu.	Solitary
		XI	Spin-Accessory	M			Spi. Acce.	
		XII	Hypoglossal	M	Hypoglo.			
		12 motor nuclei				4/5 sensory nuclei		

LATERAL

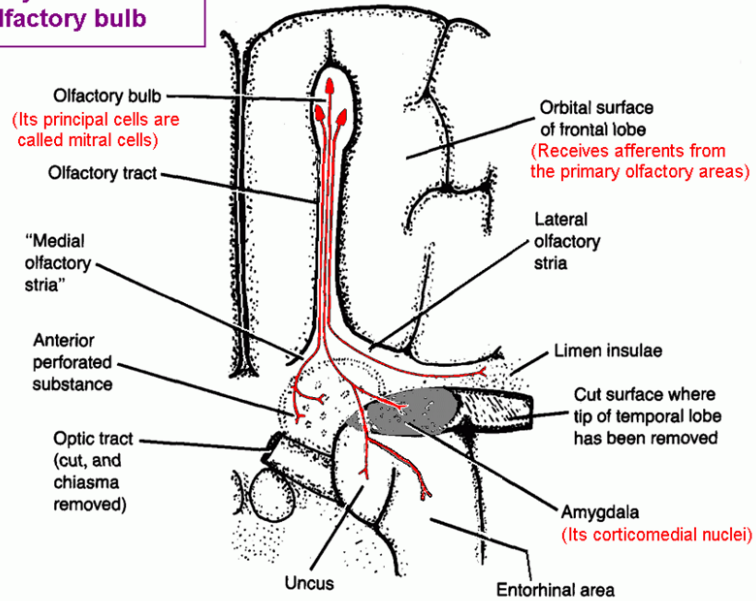
Some Say Money Matters But My Brother Says Big Brains Matter Most SLUOD: Salivation, Lacrimation, Urination, Digestion, Defecation.

N. olfactorius N.I.

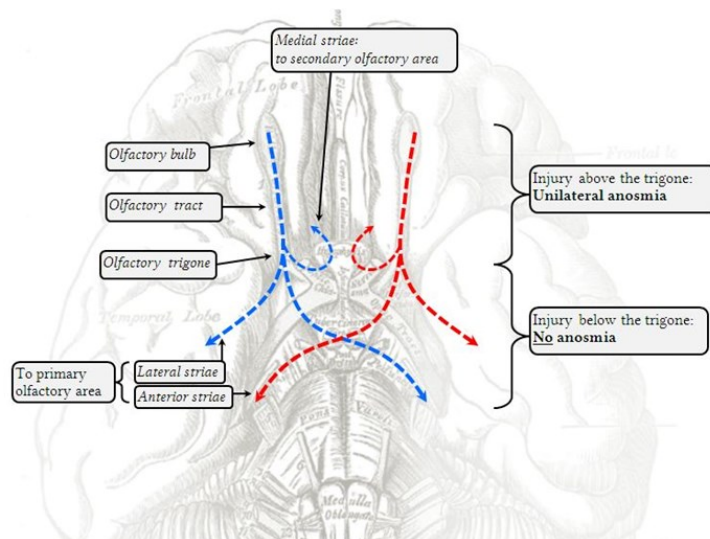
	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.	
N.I.	kifejezett agyrészlet A szagló rhinencephalon speciális kemoreceptorra egy bipoláris neuron, amely az orrüreg ornyálkahártya szaglóhámjában.	A szaglópálya hátulról halad a homlok-lebény alsó felületén lamina cribrosan át az orrüregbe		Laterális stria – az elsődleges szaglókéregbe szállítja, amely a temporális lebény uncusában helyezkedik el. Mediális stria – az elülső commissura anterioron keresztül viszi át, ahol találkoznak az ellenkező oldal szaglóhagymájával. Az elsődleges szaglókéreg idegrostokat küld a piriformis cortexbe, az amygdalába, a szaglógumóba és a másodlagos szaglókéregbe. Ezek a területek a szaglóérzékelés memóriájában funkcionál.		Az olyan anyagok, mint a szegfűszeg, a fahéj, a parfüm, a xilol és a benzol, használhatók a szaglás tesztelésére,



Projections of the olfactory bulb

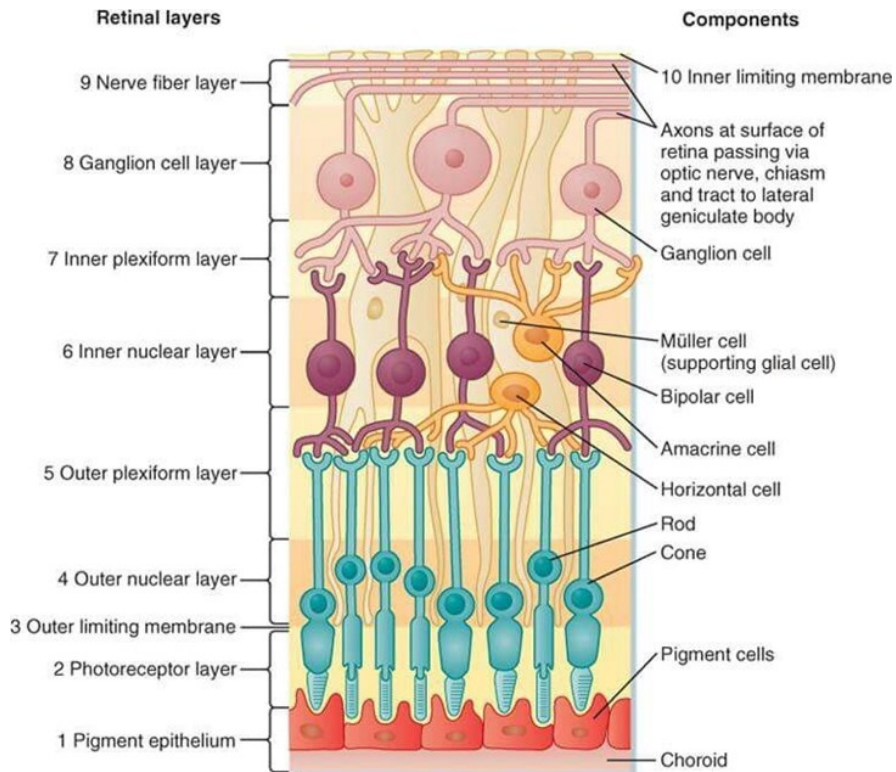


Central olfactory pathways projected onto the ventral surface of the left cerebral hemisphere. The tip of the temporal lobe has been cut off. (The ridge named "medial olfactory stria" does not contain fibers from the olfactory bulb.)

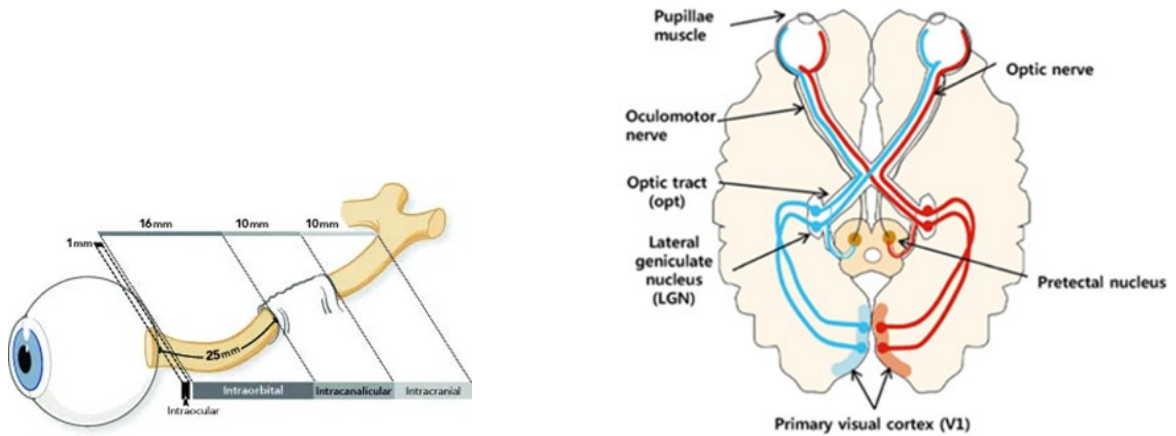


N. opticus, N. II

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.II.	retina	foramen opticum	ACI-tól medialisan	corp. genicul. lat	

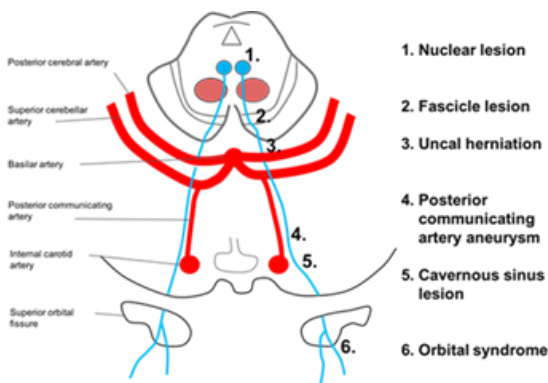
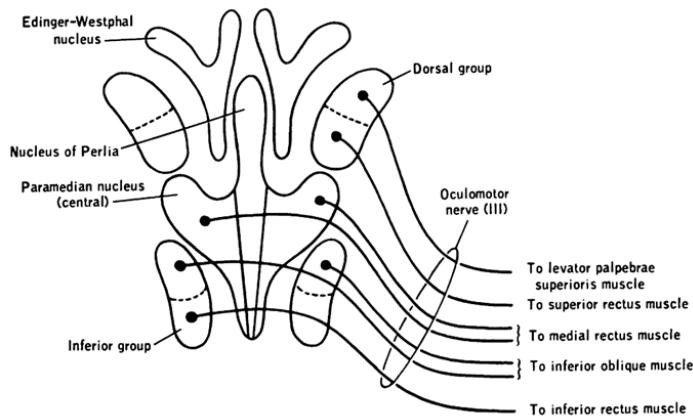


Koepfen & Stanton: Berne and Levy Physiology, 6th Edition.
Copyright © 2008 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved

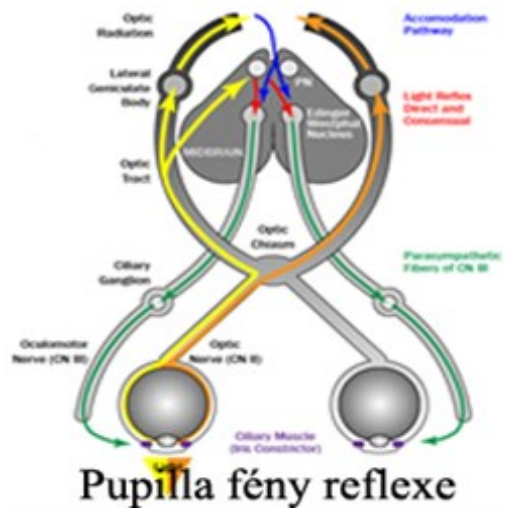


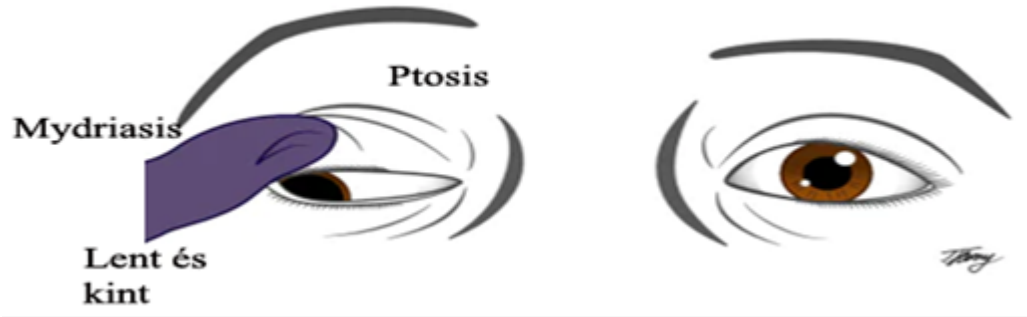
N. oculomotorius N. III

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.I II.	n. magnocell med. perlia n. magnocell lat. Westfal- Eddinger Perlia mag (convergentia)	mesencephal on tegmentum medialis részéből a cisterna interpedun- cularis oldalfalából	proc. clin. post.-tól oldalt a sinus cavernosusb a majd ACI- tól lateralisan fissura orbitalis superior	M. levator. palpabrae, M. rectus sup, med, inf, M. obl. inf. M. ciliaris, M. sphincter pupillae (vegetatív) reakció során aktiválja a m. rectus medialis és m. constrictor pupillae	Ggl. ciliare



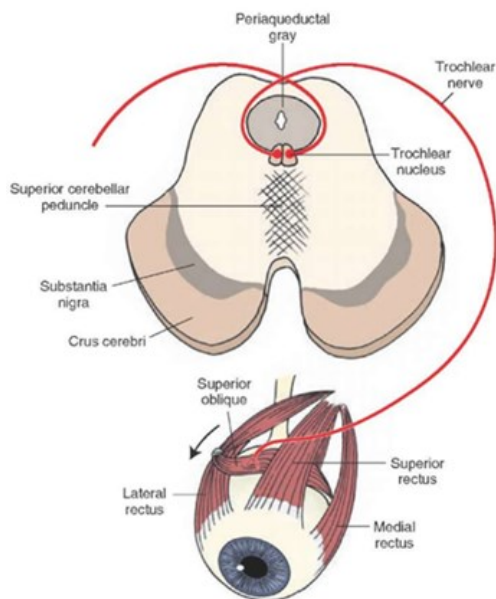
Anatomical course of the 3rd cranial nerve with possible lesion sites





N. trochlearis. N. IV

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.IV	Mesenceph. aqueductus Silvii fenéki állományából ellenoldalról	colliculus inf magasságában dorsalisán a mesencephalonból és azt teljesen megkerüli	proc. clin. post.-tól oldalt a sinus cavernosus-ba majd ACI-től laterálisan nagyon vékony ! fissura orbitalis superior belépés	m. obliquus bulbi supra	

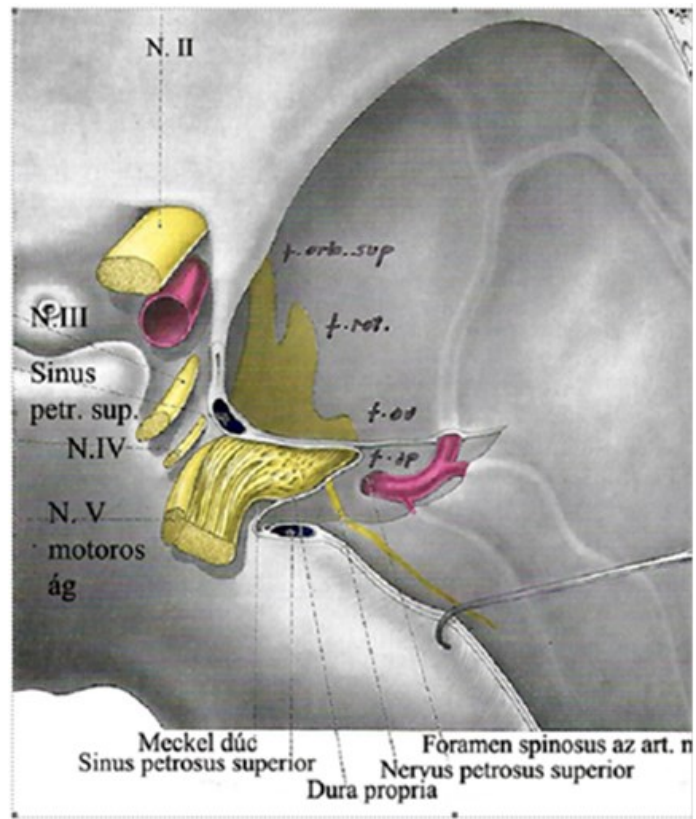
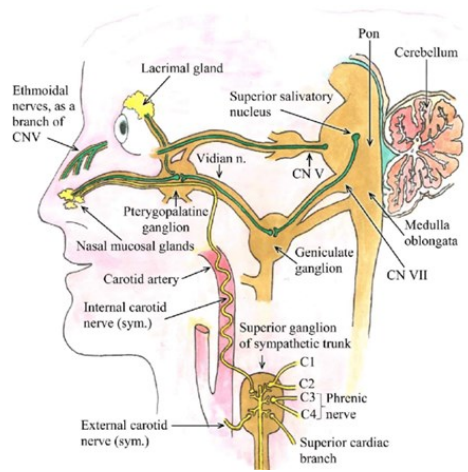
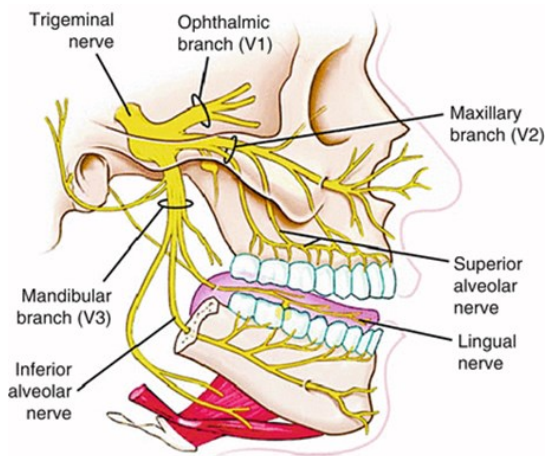
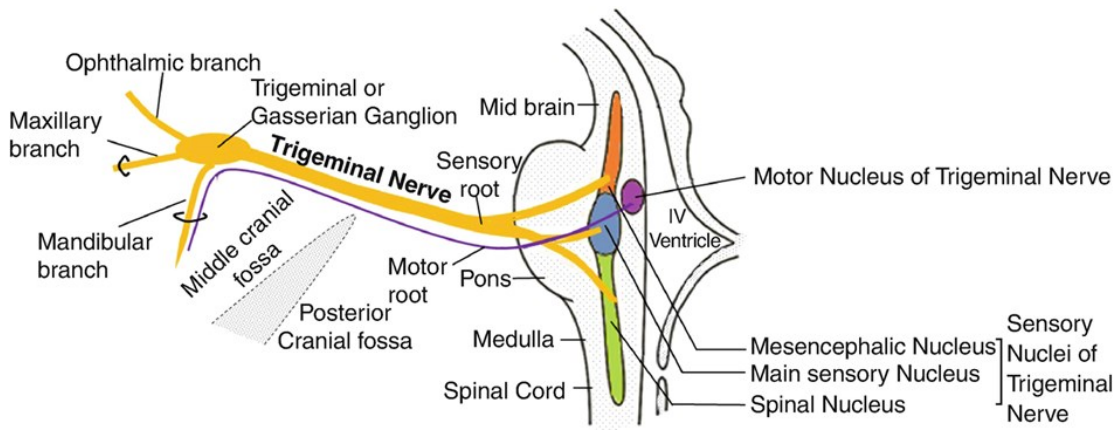


N. IV. Fel és befelé

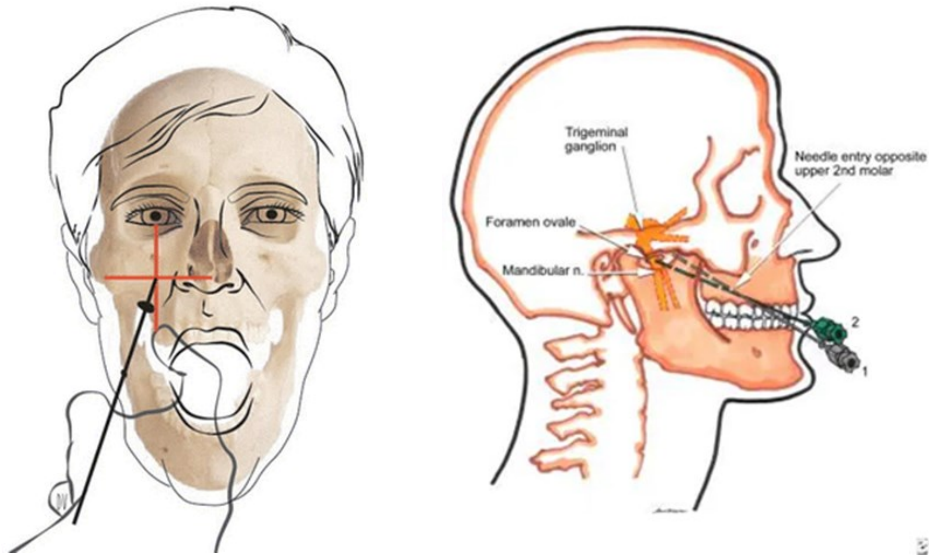
N. trigeminus. N.V

Sensoros: arcunk, szemünk, szánk (fogaink és nyelvünk) valamint orrunk érzőidege. Motoros: m. temporalis + m. digastricus venter anterior) + m. tensor tympani + m. mylohyoideus. (mesencephalon magjából !)

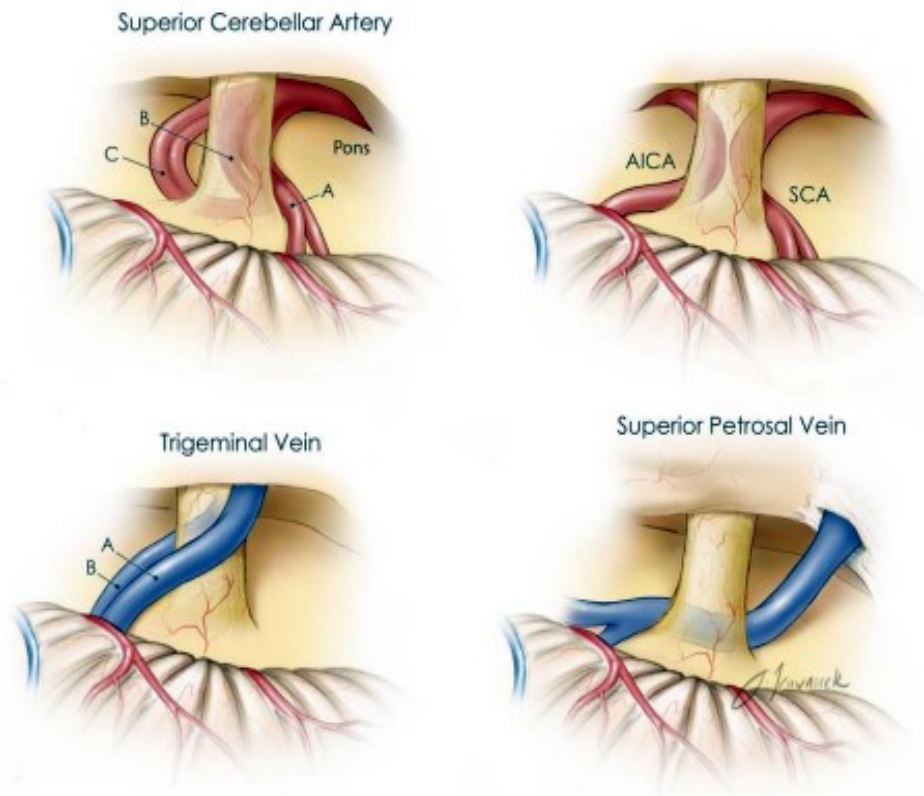
	Magja	Agyi kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.V	<p>a.Nucl. motoricus mesencephalicus</p> <p>b.mesencephalikus sensoros !</p> <p>c.Nucl. principalis (pons)</p> <p>d.Nucl. spinalis (medulla, gv)</p>	<p>pons-hídkar átmenetnél elülső középső részénél</p> <p>N. ophthalmicus (V1)</p> <p>N. maxillaris (V2)</p> <p>N. mandibularis (V3).</p>	<p>pyramis csúcán a dura cavum trigeminale</p> <p>fiss. orb. sup. for. rotundum for. ovale</p>	<p>a.Mesencephalicus (mesencephalon + pons): proprioceptiv rostok rágóizmokból, musc. temporalis, masseter, medial & lateral pterygoid paradontiumból „rágóreflex”</p> <p>b. Homlok és fejbőr, frontális és ethmoidális sinus, felső szemhéj és kötőhártyája, szaruhártya, az orr hátsó része</p> <p>Paraszimpatikus ellátás: könymirigy :</p> <p>c.Principalis (fő „main”szensoros) (ponsban): tapintás az arcból.</p> <p>d.Spinalis (pons, medulla & felső 2-3 IX, X kapcsolat is cervicalis gv. segment: hő & fájdalom durva érintés az arcból 4 másik izom (m. digastricus anterior, mylohyoid, tensor tympani & tensor palatini).</p>	<p>Trigeminus ganglion Gasseri semilunaris Gasser ganglion) egy üreget (Meckel-tasakban) az os petrosum csúcsa közelében</p>



Trigeminus neuralgia miatt a 70-es 80-as években az OITI-ban képerősítővel, forró vízzel ill. Sevensal infiltrációval infiltráltuk a Ggl. Gasserit, később radiofrekvenciával tűvel végeztük a János Kh-ban u ezt.

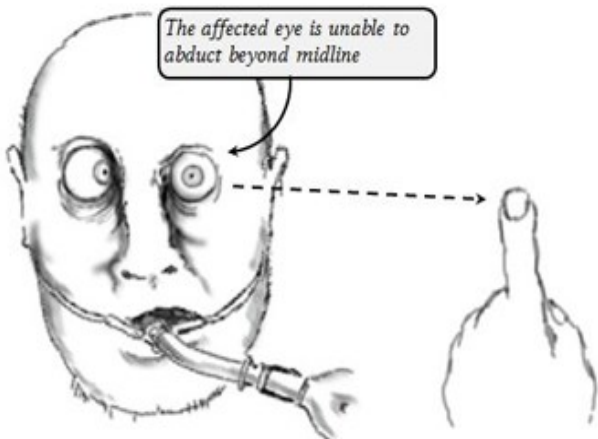
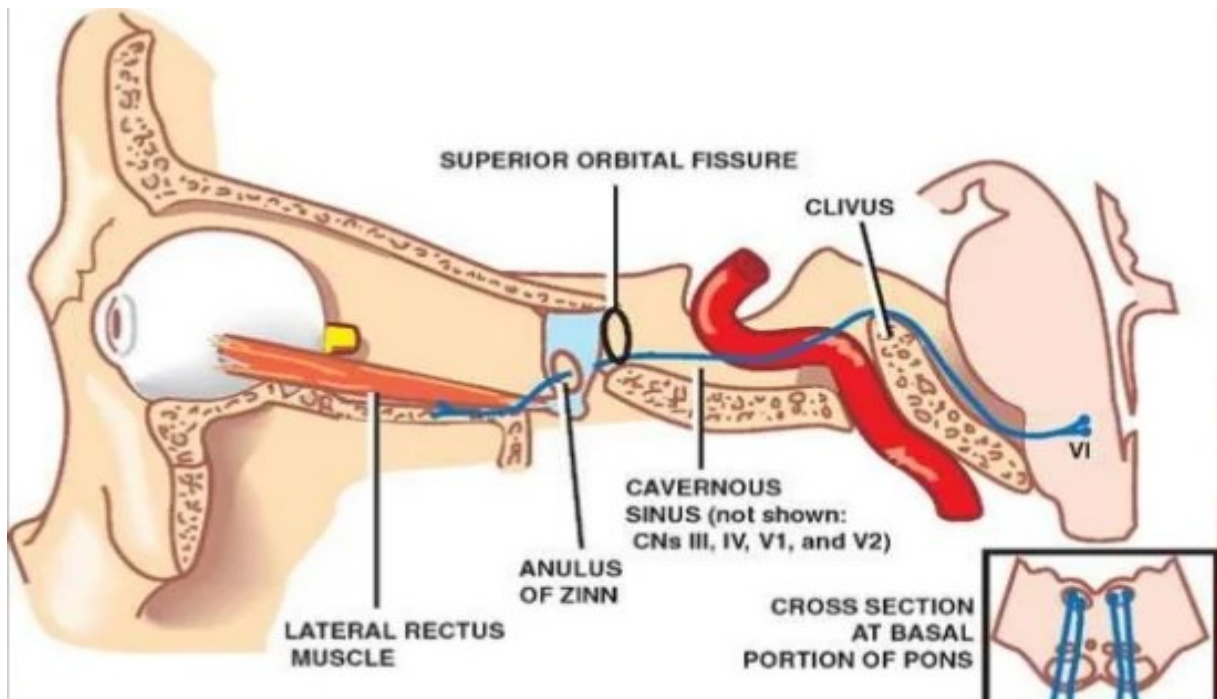


Másik módszer a Janetta-féle microvascularis decompressio. ld a különböző ér compressiókkal láthatók.

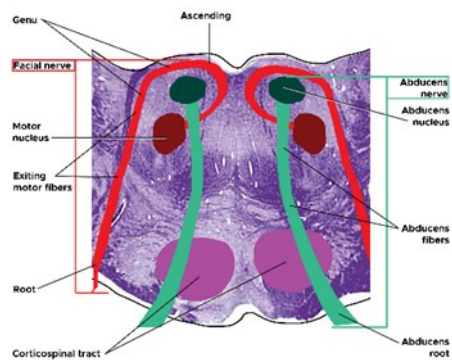


N. abducens. N. VI

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N. VI	Nyv. IV kamra fenéki állományban a n. VII. térde hajlatában	a híd alsó része és a nyv. ventr pyramisa közt a clivus oldalán for. rotundum a n.V/1 (ophtalmicuson) keresztül	ACI-tól lateralisán a proc. clinoideus post alatt fúrja át a dúrát a sin. cavernosusba majd kilép a fissura orbitalis superiorba	m. rectus bulbi lat.	



Pons, facial colliculus cross section



N. facialis N.VII

A könnymirigyek, orr nyálkahártya, szájpád, submandibularis, sublingvalis nyálmirigyei+ nyelv elülső 2/3 érző +arcizmok mozgásai.

Arcidegnek négy fő funkciója van:

Általános szomatikus efferens (az arcizmok motoros ellátása)

Általános zsigeri efferens (paraszimpatikus szekretomotoros ellátás a submandibularis és szublingvális nyálmirigyekhez és a könnymirigyhez)

Speciális zsigeri afferens (ízérzet a nyelv elülső kétharmadából)

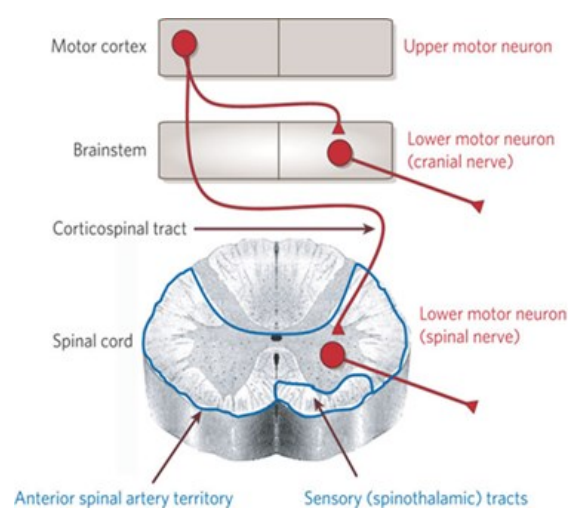
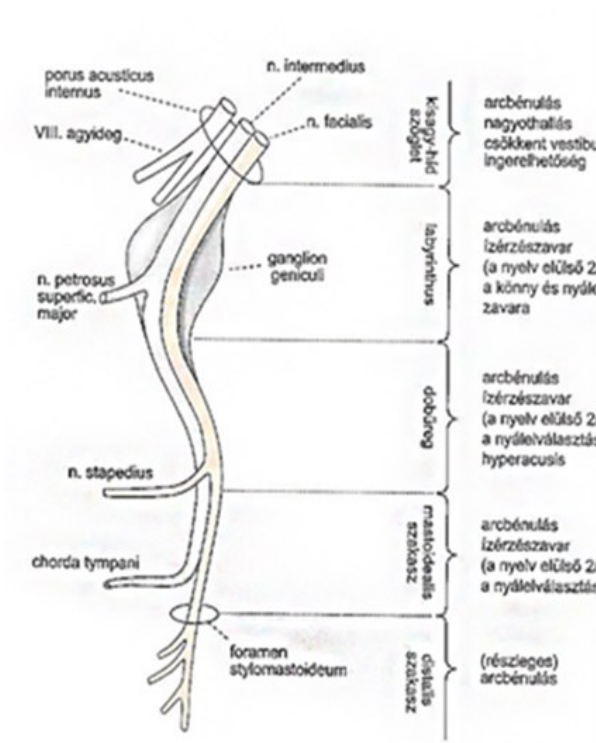
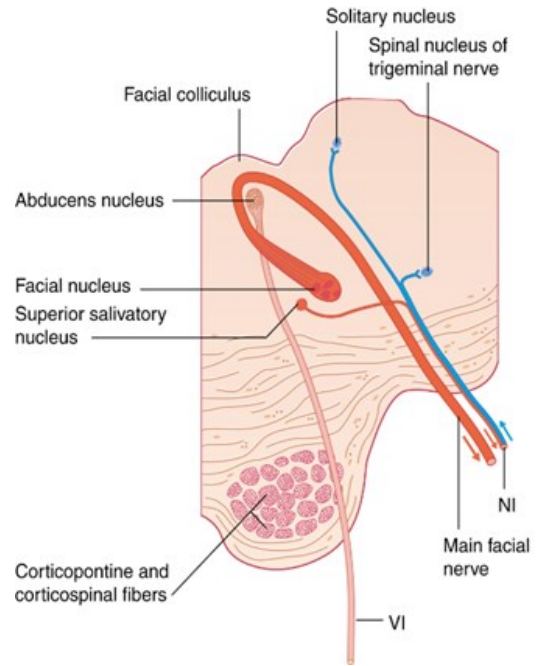
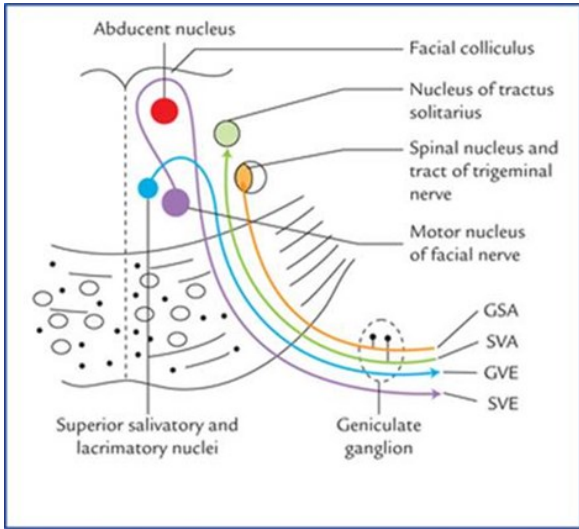
Általános szomatikus afferens (bőrérzések a fülkagylóból és a külső hallónyílásból).

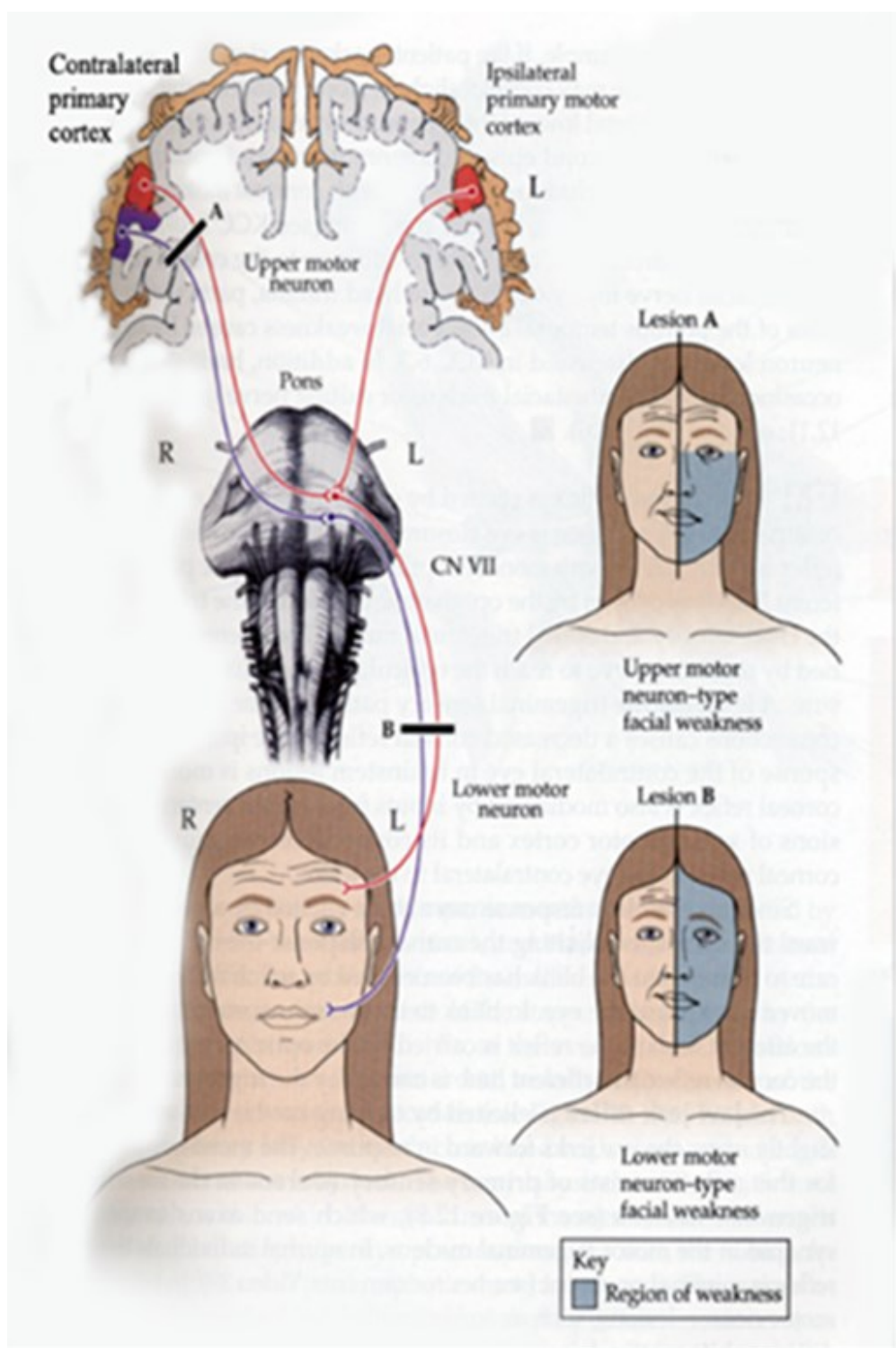
A felső motoros neuron a gyrus precentralis arcmotoros területén található. A felső motoros neuronból származó axonok az azonos oldali tractus corticobulbaris mentén haladnak a pons alsó része felé, ahol a legtöbb rost áthalad a másik oldalra, és szinapszisba lép az alsó motoros neuronnal. A fő motoros mag (alsó motoros neuron) négy al-magra oszlik; dorsalis, intermediate, lateralis és mediális. A dorsalis subnucleus beidegzi az azonos oldali felső kvadráns arcizmait, és mindkét féltekéről kap corticobulbaris bemenetet. Ezzel szemben **a laterális subnucleus csak az ellenoldali corticobulbar rostokhoz kapcsolódik, és beidegzi az arc azonos oldali alsó kvadránsának izmait.** Ennek a beidegzési különbségnek köszönhetően a felső motoros neuron facialis paresisben csak az arc ellenoldali alsó negyede bénul meg, míg az alsó motoros neuron facialis paresisben az arc azonos oldali fele bénul. A fő motoros mag felelős az arcizmok akaratlagos irányításáért. Ezenkívül a motoros mag látja el az musc. auricularist, a musc. digastricus hátsó hasát, a musc. stapediust és a musc. stylohyoideust. Az érzelmi arckifejezés más utat követ, és a limbikus és extrapiramidális rendszer hatása alatt áll.

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.V II	ventrolaterális pontin tegmentum a n VI közelében a, motoros mag	pons tegmentum, IV kamra és pedunculus cerebelli medius (br. pontis) határán a n. VIII agyideg medialis oldalán (cerebello-pontin sulcus)	meatus accust. int hátsó felső nyílásán át a pyramison keresztül majd a foramen stylomastoideus on motoros és parasymp. ágak	a.Motoros – az arckifejezés izmai, a digastricus	ganglion geniculi a belső hallónyílás közelében helyezkedik el. Paraszimpatikus idegeket ad: könnymirigyek . submandibularis mirigyek . nyelvalatti mirigyek .

		(a n. accusticussal együtt)		<p>, a stylohyoideus és a stapedius, orbicularis oculi, platysma stb. izmok.</p> <p>Sensoros – egy kis terület a külső fül kagylója körül.</p> <p>b/1. Specialis szenzoros ízérzést biztosít a nyelv elülső 2/3-a (a n IX: a hátsó 1/3-a) chorda tympani segítségével.</p> <p>b/2 Visc. aff. (GVA) (kemo és baroreceptor, carotis, aorta és sinuatrialis testekben</p> <p>b/3 Gag reflex</p>	<p>A nyelv elülső 2/3-a ízérése.</p> <p>szájpadlás</p> <p>a garat .</p> <p>a külső hallónyílás</p> <p>a stapedius izom .</p> <p>a gyomor izom hátsó hasa .</p> <p>a stylohyoid izom.</p> <p>az arckifejezés izmai</p>
--	--	-----------------------------	--	---	---

	c.salivatorius			<p>c/1.Para szimpat. viscero- motoros submandib ularis és sublingvál is nyálmirigy ek, Orr-, száj- és garat nyálmirigy ek, Könnymi- rigyek chorda tympaniból (n. saliva- toriusból)</p> <p>N. petrosus superior (nyálka- hártya és könnymirigyei), ganglion oticum (parotis váladékoz ása), N stape-dius (kengyel izma), chorda tympani</p>	
	d.intracranialis ágak				

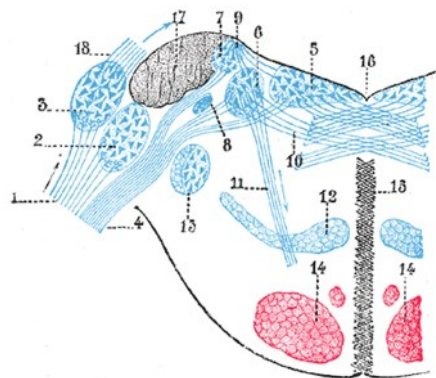


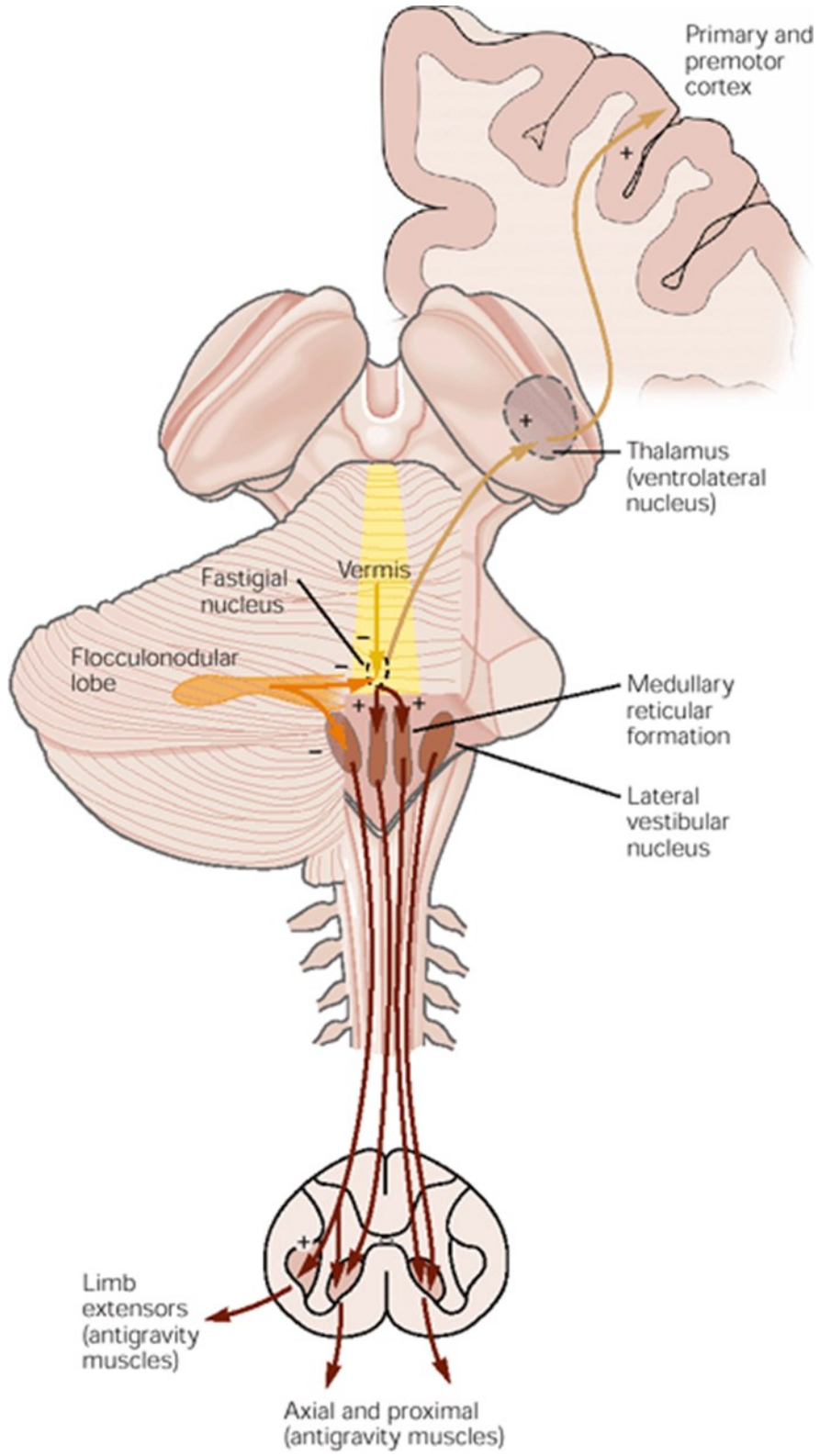


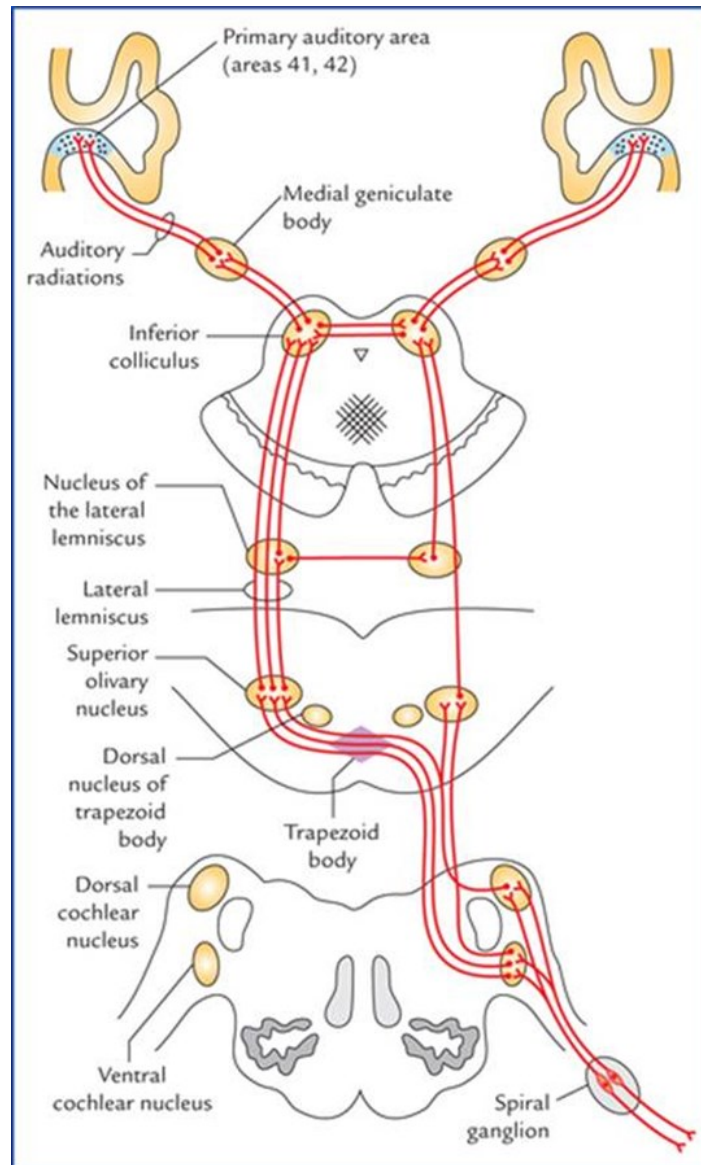
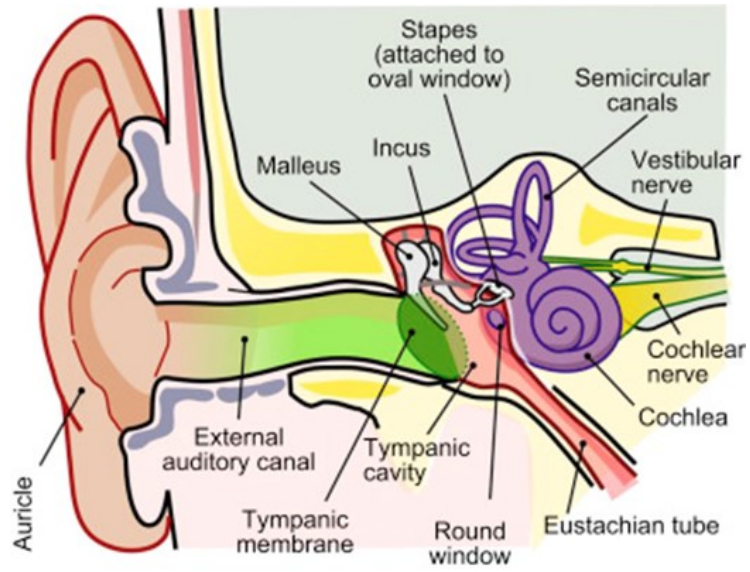
N. stato-acusticus, vestibulo-acusticus. N. VIII

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.VIII	Nyúltvelőben N.vestibularis med. (Schwalbe) N.vest.lat. (Deiters) N.vest.sup (Bechterew) N.vest. inferior Nyv-pedunculus cerebelli inf. (corpus restiforme)-ben legkivül tuberculum acusticum	pons tegmentum, IV kamra és pedunculus cerebelli medius (br. pontis) határán a n. VII agyideg medialis oldalán Nyv.-híd-pedunc. cerebelli inf. (corp. restiforme) Nucl. cochlearis dors. és ventr.	meatus acusticus int elülső felső és alsó porusból meatus acusticus int elülső alsó porusból	labirintusból, gamma neuronokhoz (S) vestibulo-ocularis reflex Purkinje sejtekből gerincvelői izmok testtartáshoz antigravitacios interneuronjaihoz (D.) labirintusból, testtartás, szemmozgás utrículus, sacculus, RR, pulsus, légzés a (csiga, cochlea) Corti -szervtől a spirális ganglion-sejtekig és a fülben található VIII. idegi afferensekhez,	A vestibularis ganglion (más néven Scarpa ganglion) a vestibuláris ideg ganglionja A belső hallónyíláson belül található

Nucleus vestibularis és kapcsolatai. 1. Nervus cochlearis 2 magjával. 2. Nucleus accessorius 3. Tuberculum acusticum. 4. Nervus vestibularis. 5. Nucleus interna. 6. Nucleus vestib. lateralis Deiters. 7. Nucleus vestibularis sup. Bechterew. 8. Descendáló alsó acusticus gyökök (rostok ?). 9. Ascendáló cerebellar rostok. 10. Raphe-be irányuló rostok. 11. Ferde irányú rostok. 12. Lemniscus. 13. A trigeminus alsó sensoros gyöke. 14. Fasciculus cerebrospinalis. 15. Raphé. 16. Negyedik kamra. 17. Pedunculus cerebellaris inferior. Striæ medullaris kezdete. (Testut.)







N. glossopharyngeus, N.IX:

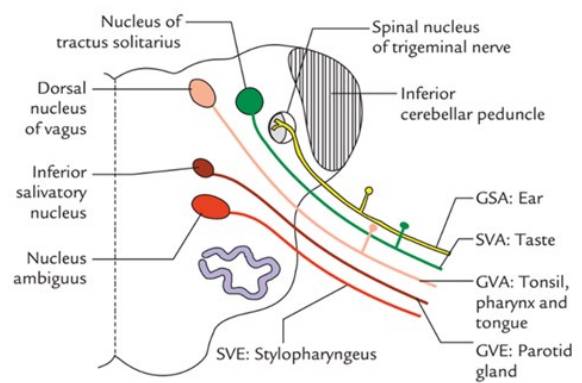
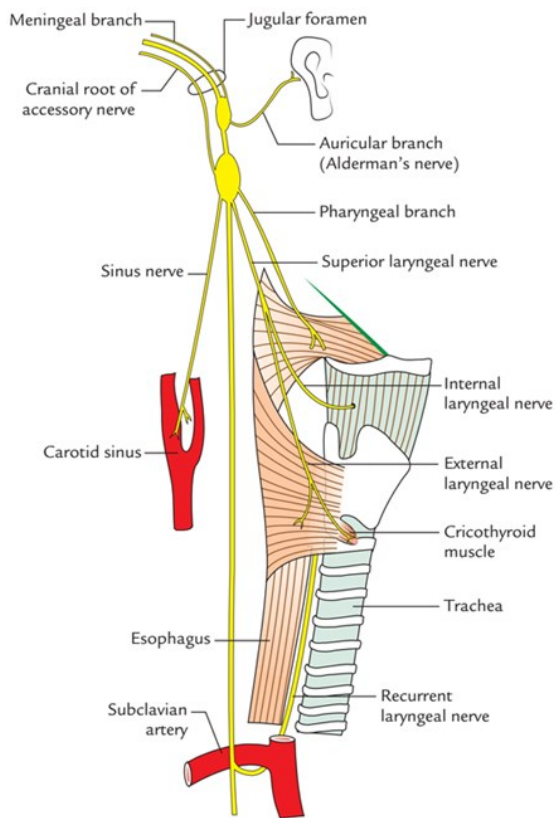
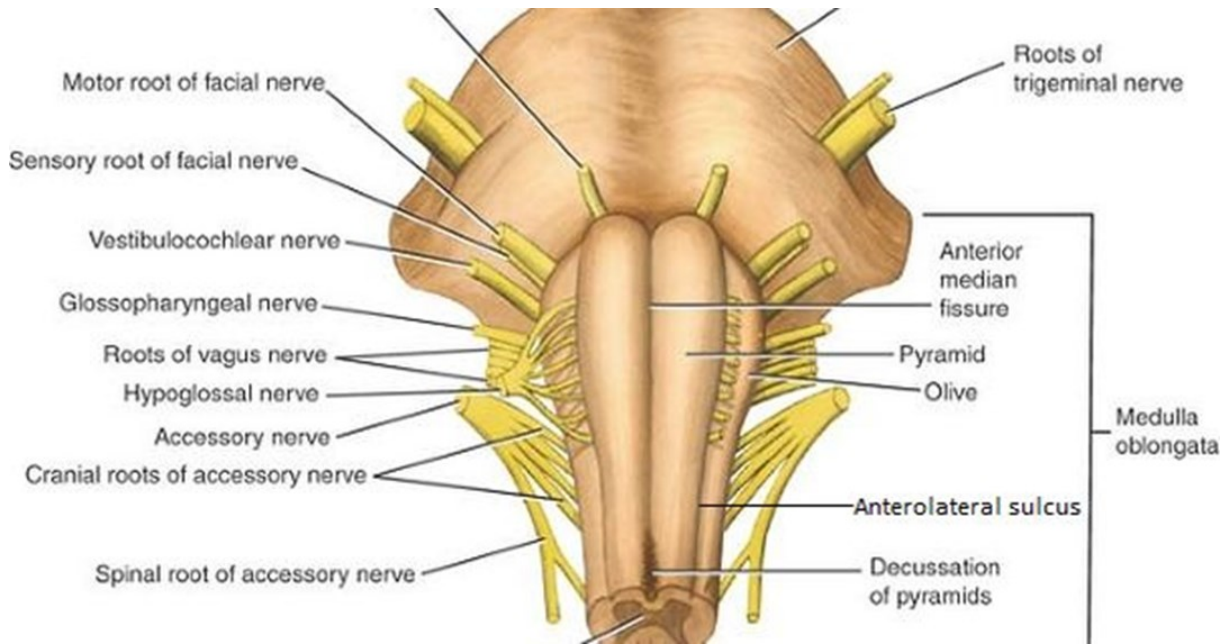
A garat érző és motoros beidegzése. A nyelv hátsó 1/3-ának általános és ízérző, idege. A középfül beidegzése. A parotis (beidegzése. Baroreceptorok beidegzése.

	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.IX	a mozgató mag Nucl. ambiguus az érző mag Nucl. tractus solitarius nucl. tr. spin. n. trigemini Nucl. solitarius inf.	Nyv. oliva oldalsó (sulcus paraolivaris med.)	for. jugulare	A garat felső részének mozgató és érző, a nyelv hátsó harmadának ízérző, sinus caroticus spec. zsigeri afferens kemo és baroreceptorok ált.érző: fájdalom parotis és a nyelv hátsó részeinek secretoros parasymp. idege.	Ganglion superius (seu rostrale/intracraniale) a foramen jugulare-ban: - somatosensoros dúc Ganglion inferius (seu caudale/extracraniale/petrosum) a fossula petrosa-ban: - somato- és viscerosensoros dúc Ganglion oticum az arteria meningea media mellett: - vegetatív dúc

a IV. kamra legszélesebb részénél

CN-IX Component	Associated Nucleus	Innervated Structures
Parasympathetic	Inferior Salivatory N.	Parotid gland
Motor	Ambiguus N.	Stylopharyngeus muscle
Viscerosensory	Solitary N.	Pharynx, soft palate, tonsils, Eustachian tube
Chemosensory	Solitary N.	Taste buds in posterior 1/3 of tongue and pharynx
Somatosensory	Spinal Trigeminal N.	Outer ear canal, eardrum, and middle ear

Figure 1

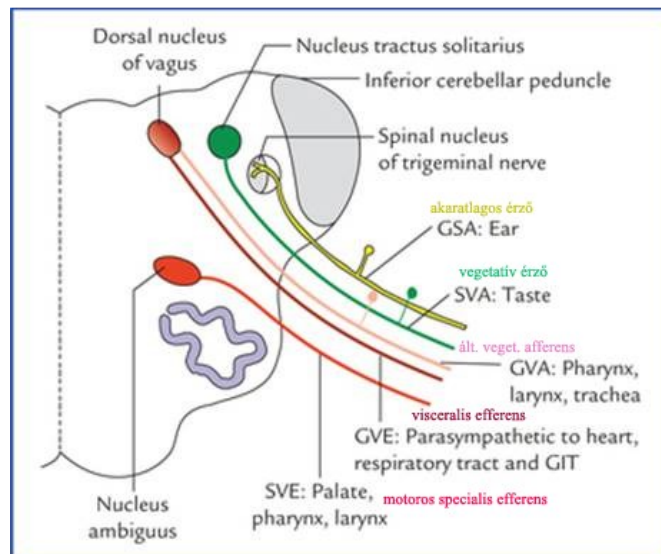


N. vagus, N.X

A gége és hangrés érző (n. laring. sup.) és gége izmok, hangszálak (n. laring. recurrens) +test zsigerei.

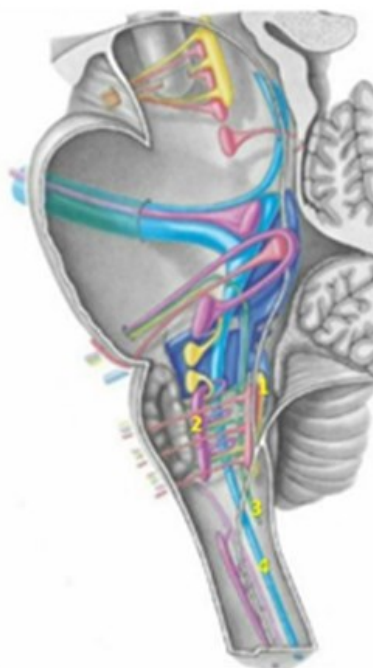
	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.	
N. X	<p>a. mozgató mag (nucleus ambiguus), a formacio reticularisban</p> <p>b. Visceralis érző mag (Nucl. tractus solitarius) és Nucl. lat. alae cinerae</p> <p>c. paraszimpatikus efferens mag (Nucl. dorsalis vagi. n. lat. alae cinerae) fossa romboidea alsó részében</p>	Nyv. oliva oldalsó (sulcus paraolivaris med.)N. IX alatt	foramen jugulare medialis része	<p>a/1. garat, gége és légyszájpad emelő izmok nyelés és fonációkor</p> <p>b/1. a nyelv elülső kétharmadától (az arcideg egy ágán – a chorda tympanin – keresztül). Ízérés trigeminus moghoz, thalamushoz, hypothalamushoz</p> <p>b/2. carotis sinus reflex kemo és baroreceptorai</p> <p>c. Efferens rostjai a hörgők, a tüdő, a szív, a nyelőcső, a gyomor, a vékonybél, és a vastagbél haránt részének (colon transversum) kb.</p>	<p>Ganglion superius (rostrale seu jugulare)</p> <p>- tisztán érző: somatosan soros</p> <p>- a foramen jugulareban helyezkedik el</p> <p>Ganglion inferius</p> <p>- tisztán érző: somato- és viscerosensoros</p> <p>- a foramen jugulare alatt helyezkedik el.</p> <p>- 3 cm hosszú, elnyújtott forma</p>	<p>Nervus vagus (X) laesio tünetei:</p> <p>Aphonia, rekedtség, dyspnoe, félrenyelés, deviáló uvula, nem működő Wallenberg sz.</p> <p>Valsalva manőver, globus hystericus</p> <p>Kétoldali n. larynegus bénulás fulladáshoz vezet a m. crycoarytenoideus post. bénulása miatt</p> <p>Carotis sinus reflex;</p> <p>Oculo-cardiális reflex</p> <p>Viscero-cardiális reflex</p>

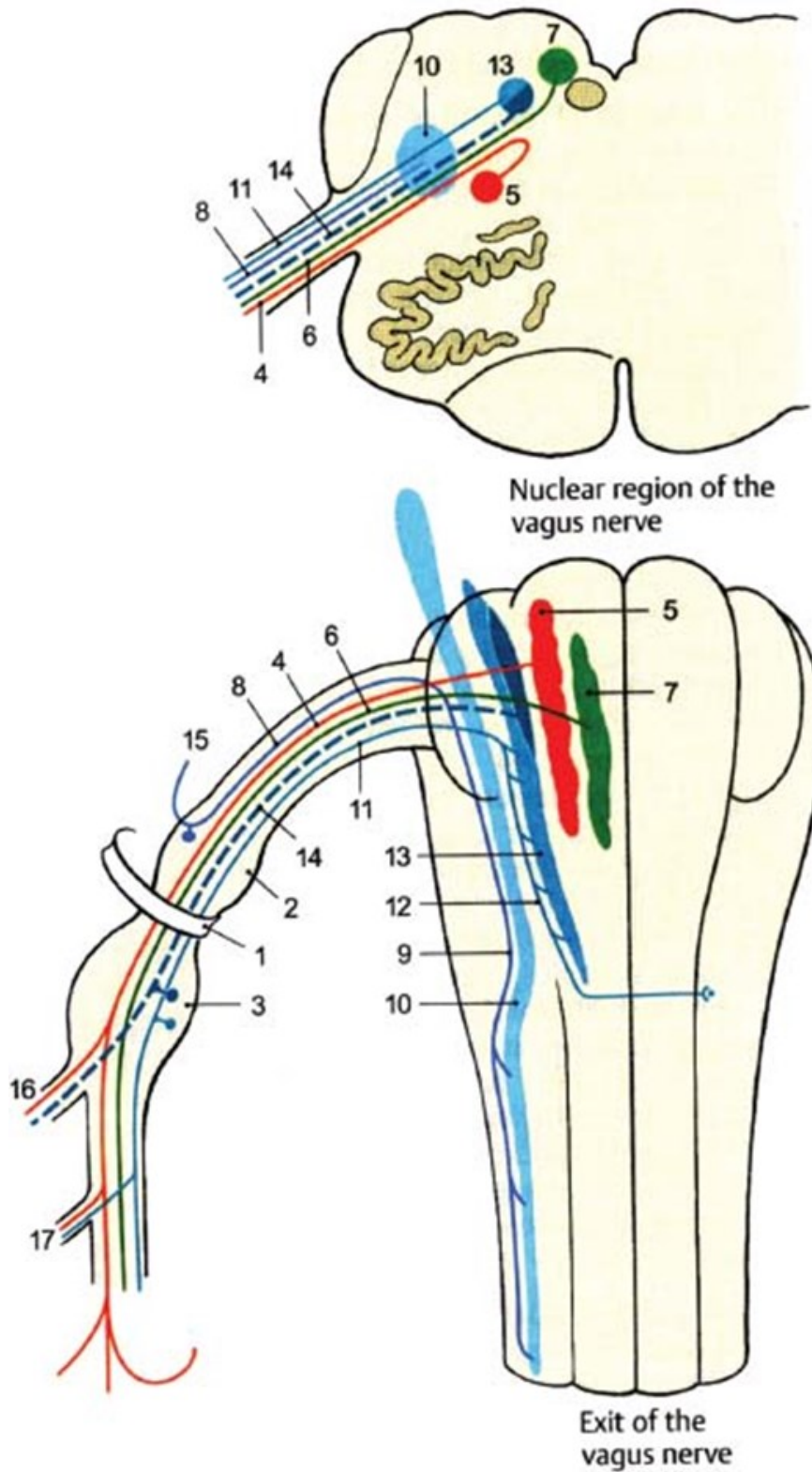
				<p>paraszimpatikus beidegzését látják el a N.XI el együtt.</p> <p>d.általános érzékszervi afferent</p>	
	d.Spinalis trigeminus mag -				



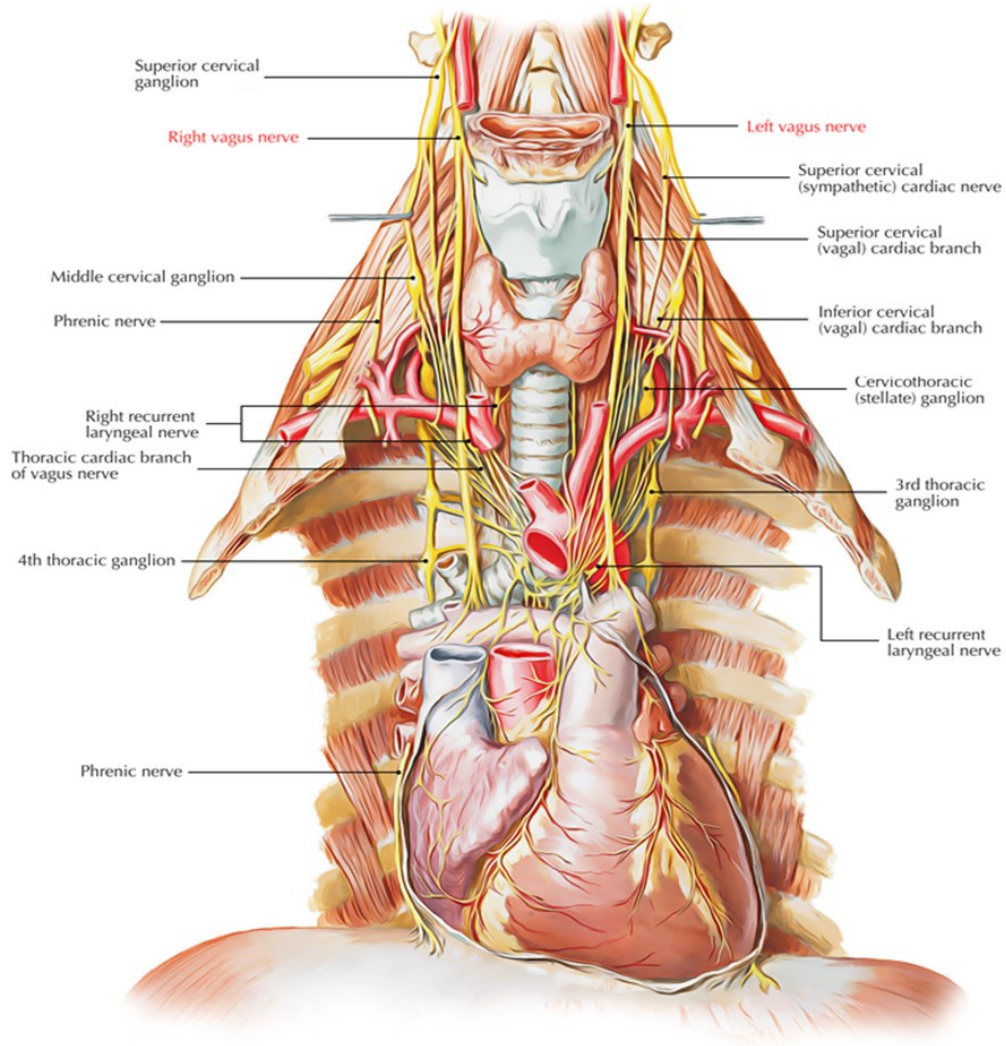
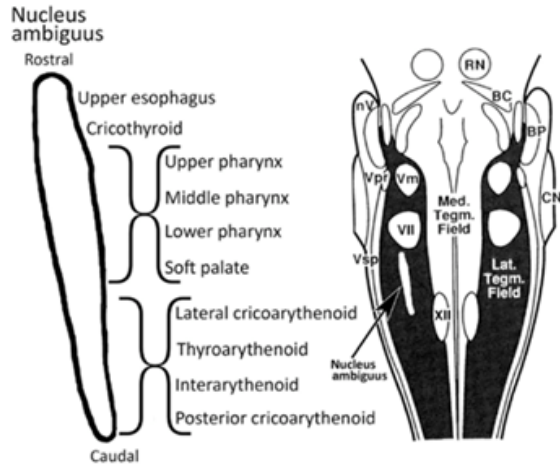
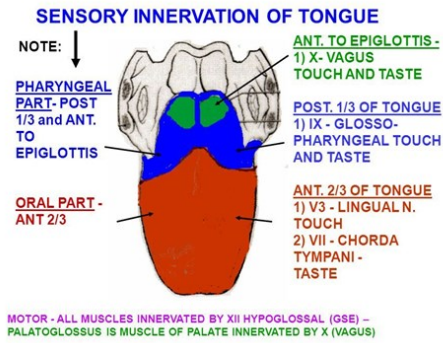
Vagus nuclei

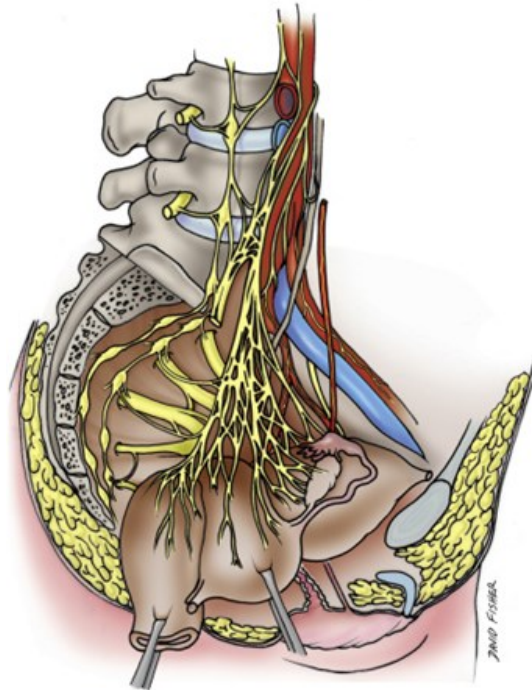
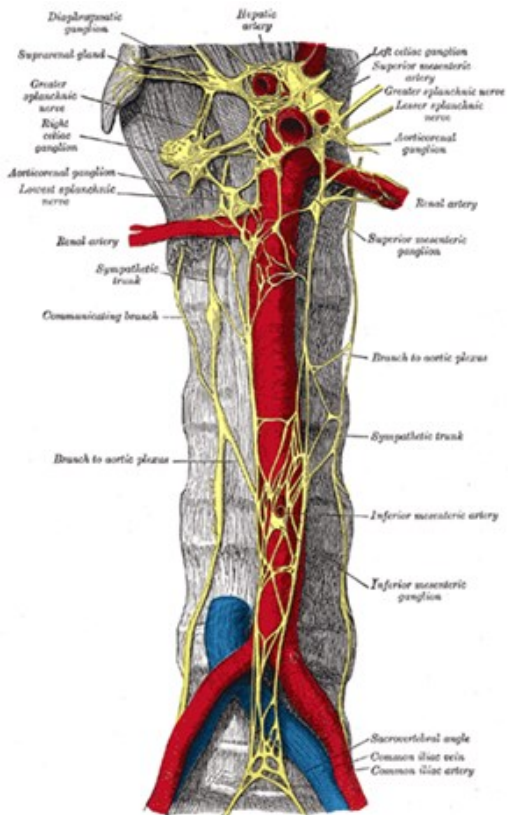
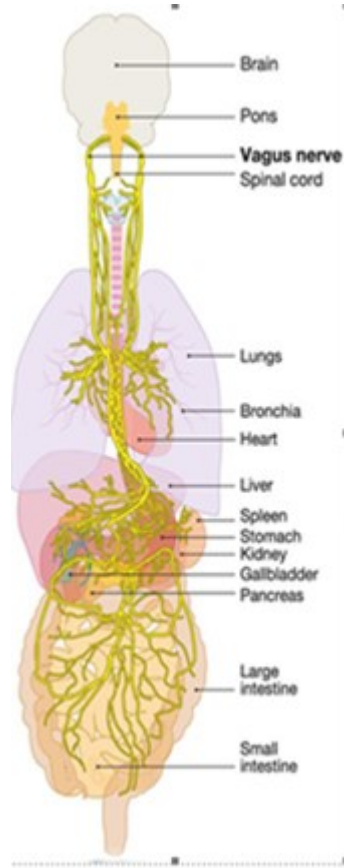
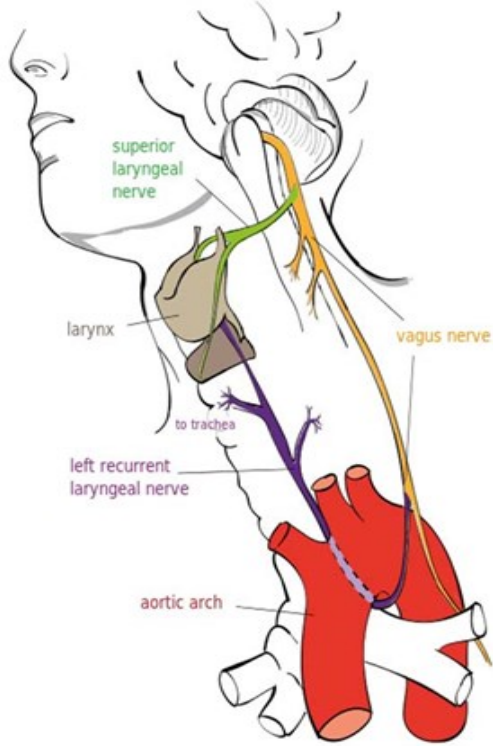
- The vagus nerve includes axons which emerge from or converge onto four nuclei of the medulla:
 - The dorsal nucleus of vagus nerve** — which sends parasympathetic output to the viscera, especially the intestines
 - The nucleus ambiguus** — which gives rise to the branchial efferent motor fibers of the vagus nerve and preganglionic parasympathetic neurons that innervate the heart
 - The solitary nucleus** — which receives afferent taste information and primary afferents from visceral organs
 - The spinal trigeminal nucleus** — which receives information about deep/crude touch, pain, and temperature of the outer ear, the dura of the posterior cranial fossa and the mucosa of the larynx





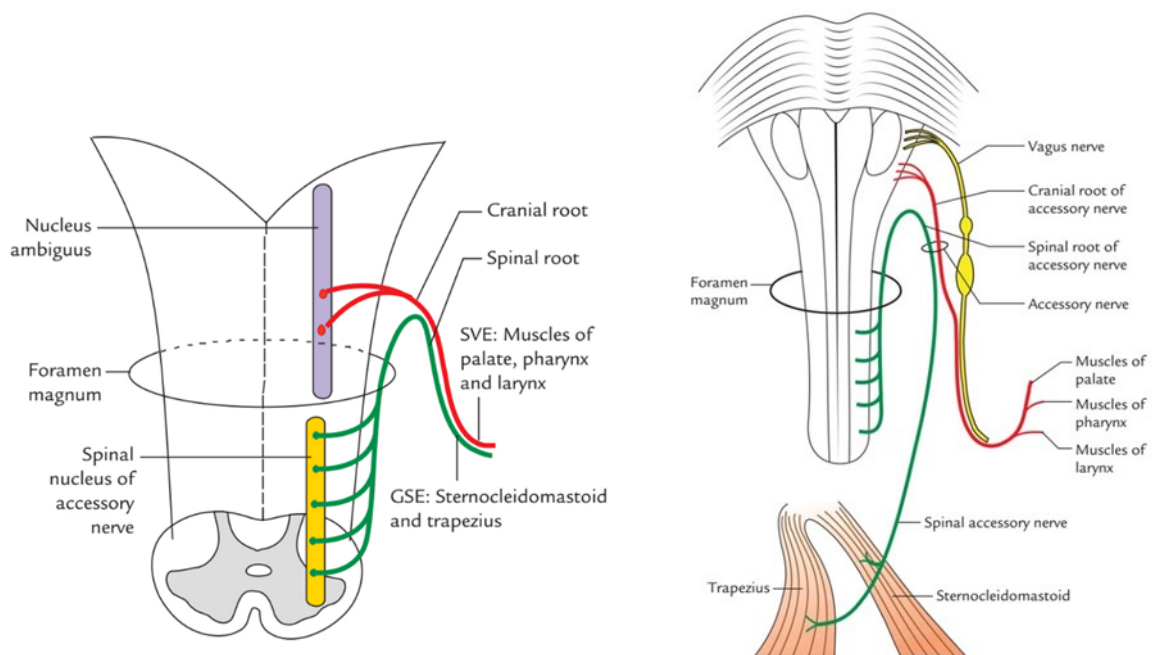
Nervus vagus : a magvai és kimenetele. (1, forae jugulare; 2, ganglion superior [ganglion jugulare]; 3, ganglion inferior [ganglion nodosum]; 4, branchialis motoros rostok; 5, nucleus ambiguus; 6, parasympatikus rostok; 7, CN X nucleus motoricus dorsalis; 8, somaticus sensoros rostok; 9, tractus spinalis trigemini; 10, nucleus spinalis trigemini; 11, visceralis sensoros rostok; 12, tractus solitarius; 13, nucleus solitarius; 14, specialis sensoros rostok [ízüzés] ; 15, auricularis ágak; 16, pharyngealis ágak; 17, nervus laryngeus superior.)

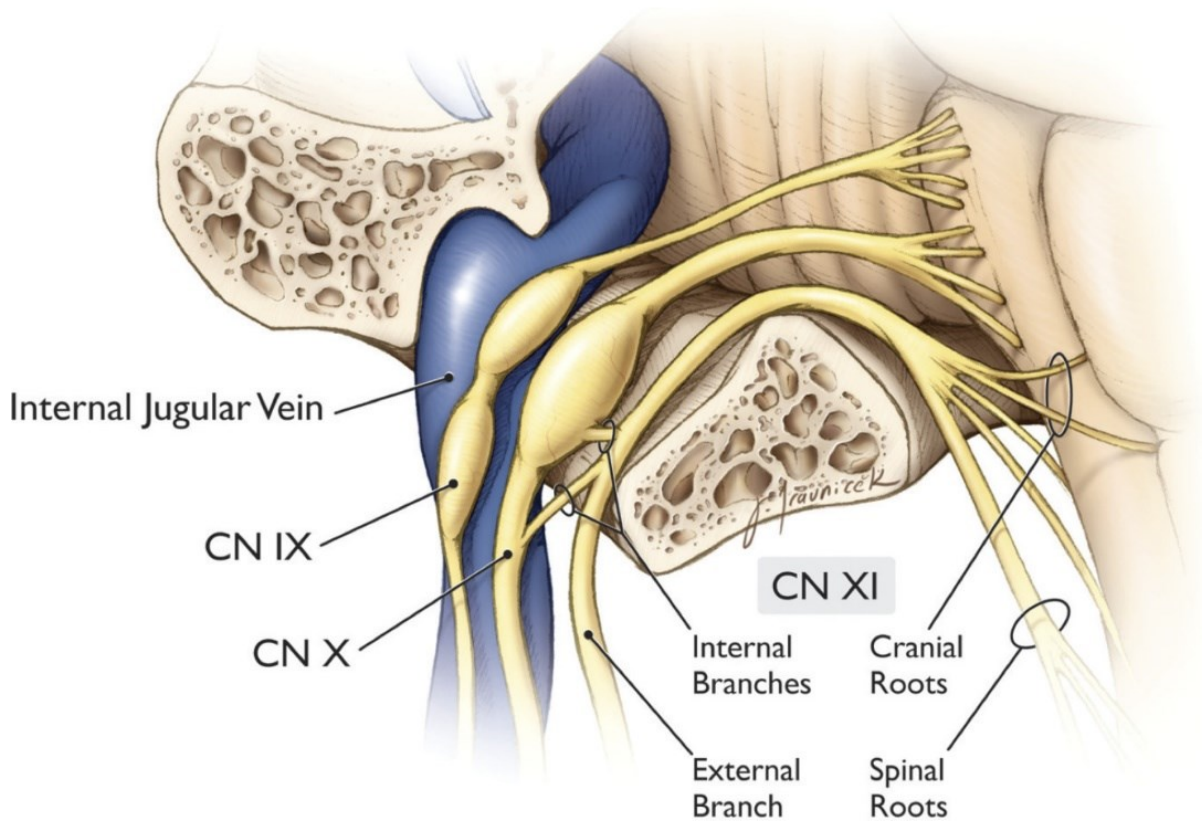
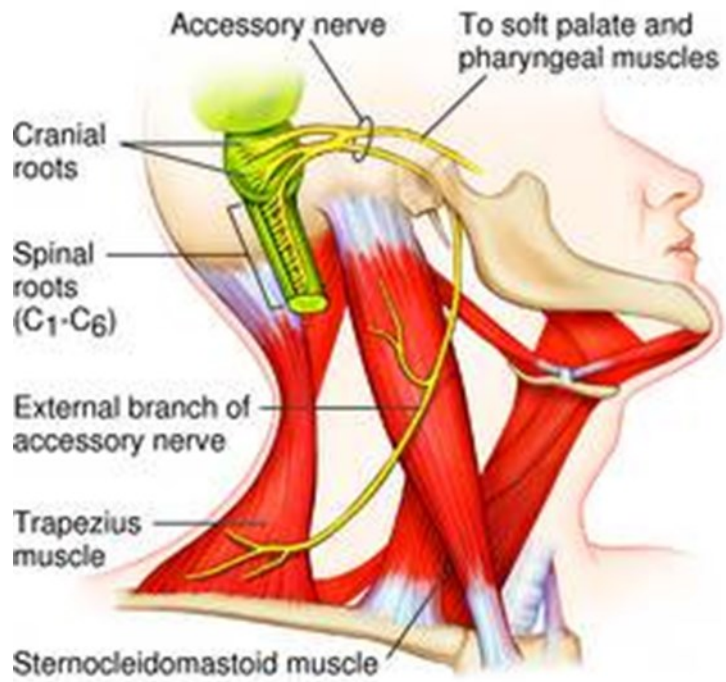




N. accessorius N. XI

N. XI.	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
	a mozgató mag (nucleus ambiguus), formatio reticularisban caudalis vége a nyv.-ben a gv. motoros magoszlopához.	Nyv. oliva oldalsó (sulcus paraolivaris med.) N. IX, X kb. 6 köteg + a gv első 6 szelvényig a lig.dentatumok mögöttalatt Perikaryon: gerincvelő elülső szarva (C1-C6) (a beidegzésben a plexus cervicalis is részt vesz)	foramen jugulare medialis részénél majd a gége izmoknál és a v. jugularis mellett	Musculus sternocleido-mastoideus és trapesius	





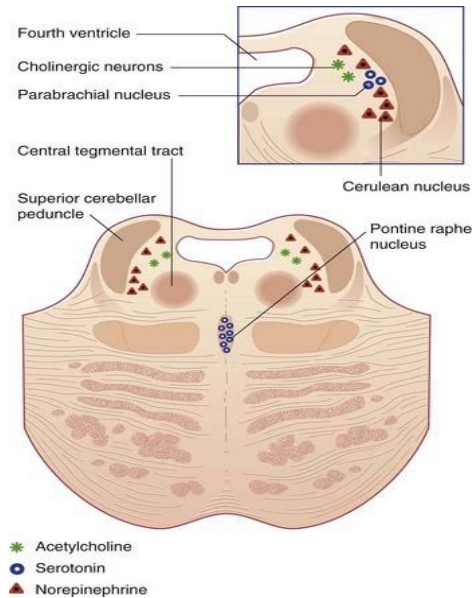
N. hypoglossus, N. XII.

Tisztán motoros ideg, amely beidegzi a nyelv valamennyi saját izmát, és ezek mellett még a styloglossus, a hyoglossus és a genioglossus izmokat. A nyelv izomzatának mozgató beidegzésére, a nyelv alakjának változtatására és sokrétű mozgásának összehangolására szolgál.

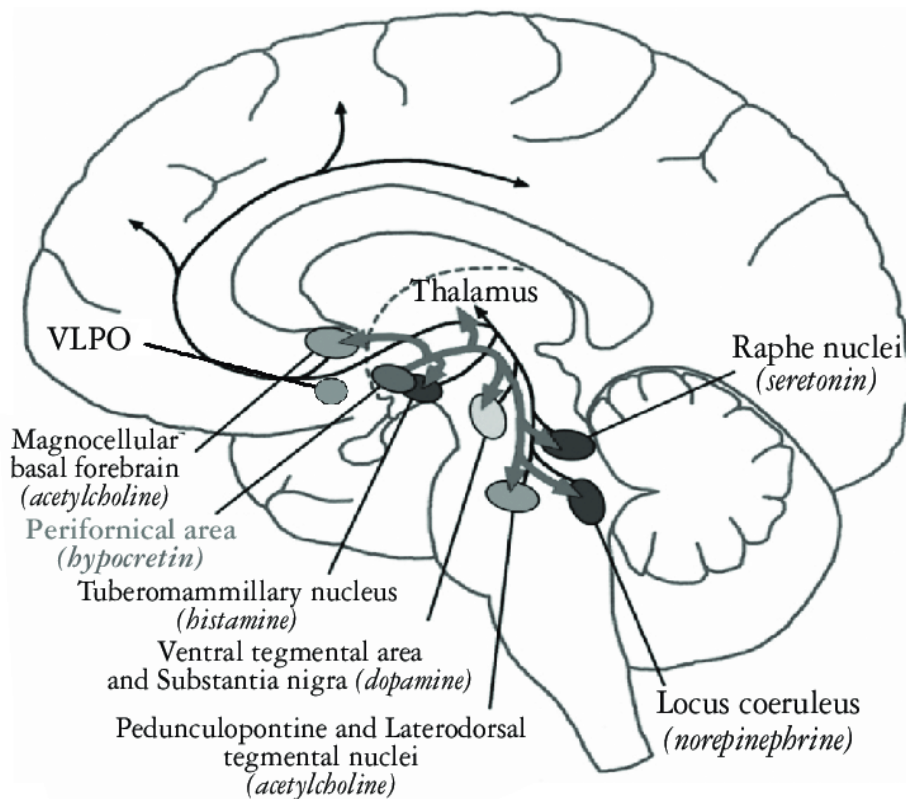
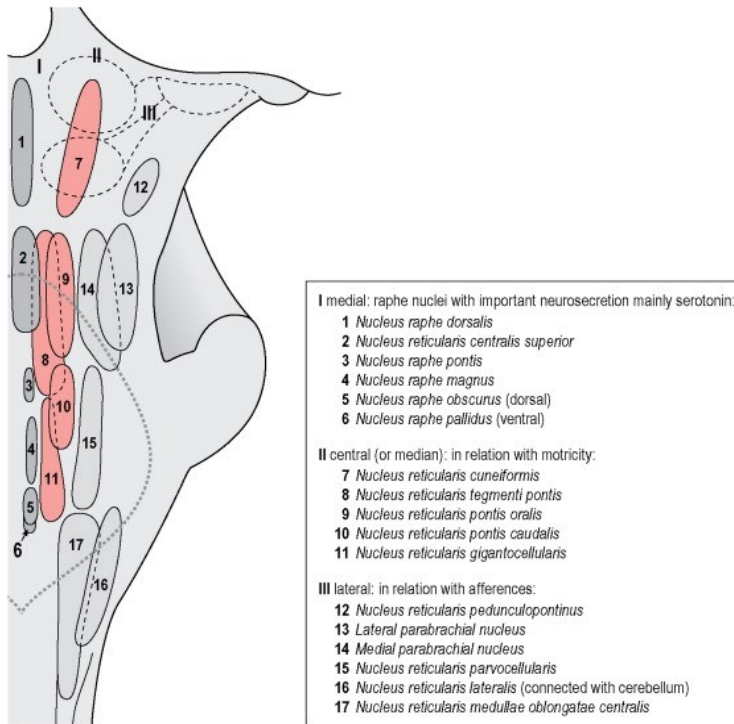
	Magja	Kilépés	Nyílása	Helye	ggl.
N.XII	Mag a nyúltvelőben: Nucleus nervi hypoglossi → somatomotoros rostok	Agyi kilépés (10-15 rostköteg): sulcus parolivaris medialis	Porus duralis: canalis nervi hypoglossi Koponyai kilépés: canalis nervi hypoglossi	A nyelv és a nyelvcsont alatti izmok mozgató idege Radix superior ansae cervicalis - SM rostok az ansa cervicalis profunda képzéséhez Perikaryon: nucl. nervi hypoglossi (radix inferior ansae cervicalis a C2-C3 gerincvelői szegmentumokból) Rr. linguales - SM rostok a belső és külső nyelvizmok, valamint a m. geniohyoideus beidegzésére Perikaryon: nucl. nervi hypoglossi	

aktivitását hőszabályozáskor emelve a hőmérsékletet, A raphe magok és a ghrelin hatása drasztikusan növeli az étel-bevitelt, a memória megtartását és fokozza a szorongást.

Sötétszürke neurosecretiós raphe magok, elsősorban szerotonin szekrécióval. Rózsaszín centralis motoros magok. Világosszürke lateralis afferens magok



Acetilcholin, serotonin és norepinephrin neuronok ingerületátvivő anyagok vagy neurotranszmitterek egyik idegsejttől a másikig a szinapszison „átúszva” üzenetet szállítsanak. Pld. az acetilkolint a szinaptikus részben a kolinészteráz enzim bontja, ez a folyamat kolinészteráz bénítóval akadályozható. A biogén aminokat (katekolaminok: noradrenalin; serotonin) termelő monoaminerg idegsejtek termelődnek a központi idegrendszerben. Ezen sejtek száma alacsony, azonban nyúlványrendszerük rendkívül nagy, és sok kapcsolattal rendelkezik. Így képesek egy időben sok sejten hasonló hatást kiváltani A noradrenalin β -típusú receptorai (röviden: adrenerg β -receptorok) antiagonistái fontos pulzusszám-csökkentő gyógyszerek (β -blokkolók)

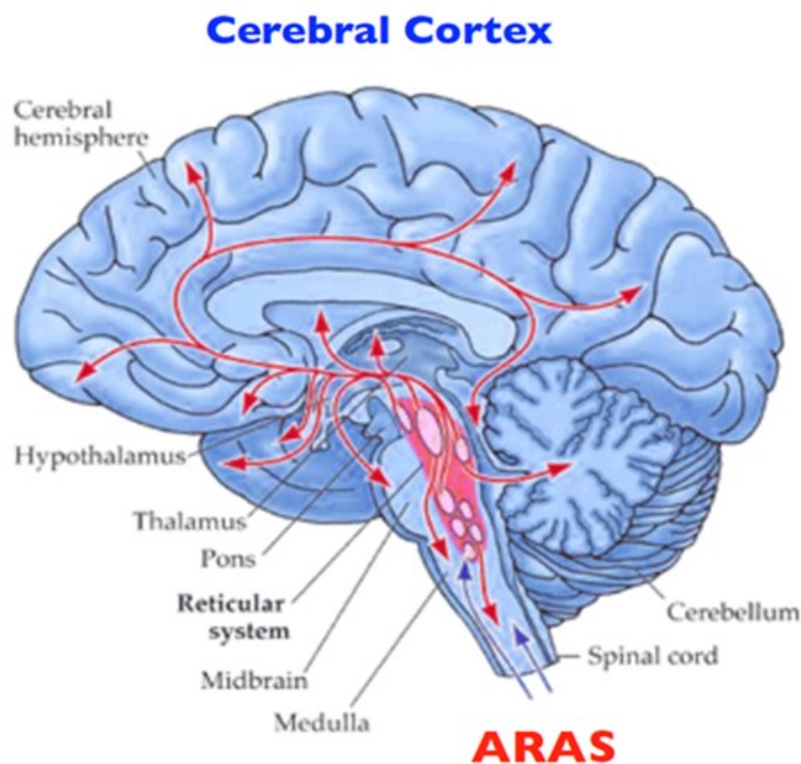


Az agytörzs és a tudat

A tudatot általában két kritikus összetevő, az éberségi szint, illetve a tartalom alapján határozzák meg. A kutatók már korábban is kimutatták, hogy az agytörzs az **éberség – azaz az ébrenlét, a szívverés, a légzés** – szabályozásáért felelős. A tartalom, azaz a tudatosság viszont már jóval megfoghatatlanabb a szakértők számára. A legtöbb kutató csak addig jutott el, hogy valahol a kéregben kell keresni az eredetét.

AZ **ARAS** megtalálása után a sebészet fejlődésével Moruzzi kutatócsoportjának léziós technikával sikerült pontosítani azt, hogy mely agytörzsi struktúra épsége esszenciális az 'arousal'-hatás kiválthatóságához (Batini és mtsai. 1958). A retikuláris formáció neuronjai az agytörzs magjában komplex hálózatokból állnak, amelyek a középső agy felső részétől a medulla oblongata alsó részéig terjednek. A retikuláris képződmény magában foglalja az **arousal retikuláris aktiváló rendszerben (ARAS)** a kéreg felé vezető növekvő útvonalakat, valamint a gerincvelő tractus reticularisát.

Anatomy of Consciousness



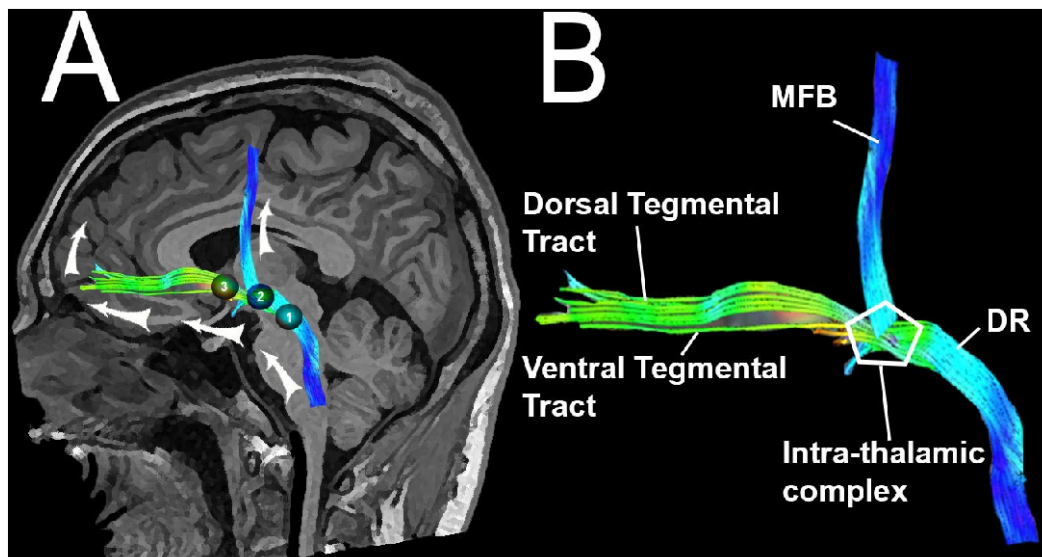


FIGURE 1: Schematic illustration of the reconstruction of the ascending reticular activating system (ARAS) fiber tracts with tractography in a normal subject.

(A) The three regions of interest (ROIs) are represented with numbers: 1) midbrain, 2) thalamus,

A Harvard kutatói Michael Fox fMRI vezetésével kimutatták 24 comás betegen. A tudatot általában két kritikus összetevő, az éberségi szint, illetve a tartalom alapján határozzák meg. A kutatók már korábban is kimutatták, hogy az agytörzs az éberség – azaz az ébrenlét, a szívverés, a légzés – szabályozásáért felelős. A tartalom, azaz a tudatosság viszont már jóval megfoghatatlanabb a szakértők számára. A legtöbb kutató csak addig jutott el, hogy valahol a kéregben kell keresni az eredetét. A kéreg két részéről is kimutatták, hogy kulcsszerepet játszik a tudat kialakulásában. A híd hátsó része, azaz a **tegmentum pontis** sérülése szignifikánsan összefügg a kómával. A tudat létrejöttében egyik érintett terület a **bal anterior insula**, míg a másik az **anterior cingularis cortex**. Korábbi kutatások mindkét régiót kapcsolatba hozták már az éberséggel és a tudatossággal, de ez az első tanulmány, amely az agytörzsszel való viszonyát is bemutatja.

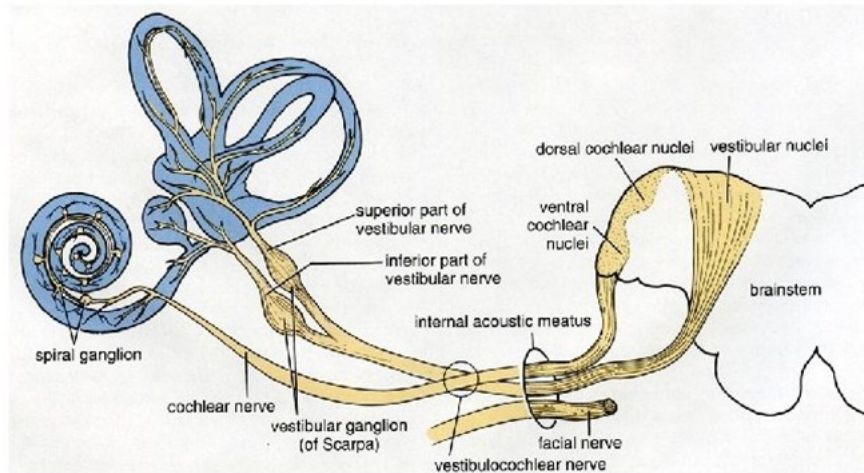
A **precuneus**, valamint a posteromedialis parietalis cortex szomszédos területei, az agyműködés "alapértelmezett módja" szerint a tudatos nyugalmi állapotban a legaktívabb corticalis régiók, míg számos patofiziológiai állapotban (azaz alváskor) szelektíven kikapcsol. , vegetatív állapot, gyógyszer-indukált érzéstelenítés) és neuropszichiátriai rendellenességek (azaz epilepszia, Alzheimer-kór és skizofrénia), amelyeket károsodott tudat jellemez. Ezek az eredmények a széles körben elterjedt kapcsolódási mintázattal arra utalnak, hogy az precuneus központi szerepet játszhat a tudat kialakulásában.

Az agytörzs hatása a mozgásszabályozásra

A vestibularis rendszer

Innervation of vestibular sense organs:

vestibular hair cells innervated by bipolar sensory neurons in vestibular (Scarpa's) ganglion



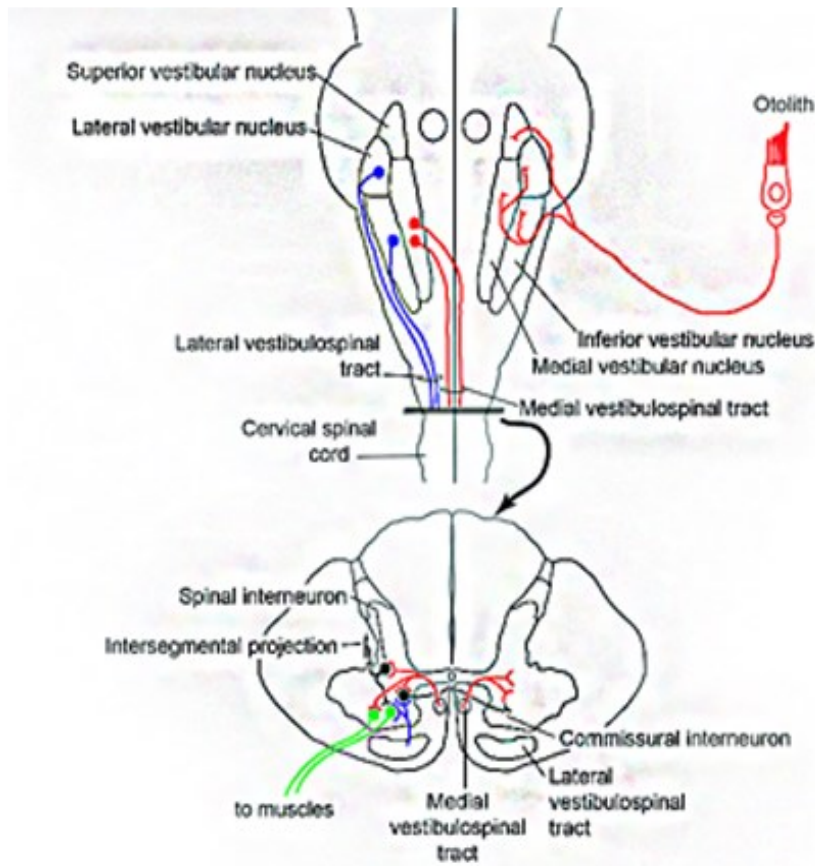
© J. Ross and P. Pawlina (2006), *Histology: A Text and Atlas*, 9th ed. fig 25.22, pg. 882

A fejmozgás során a 3 félkör alakú labirintus elmozdulása az endolimfához képest afferens jelet hoz létre, amely a vestibularis idegen keresztül a vestibularis ganglionba jut. A pons és a medulla vestibuláris magvaihoz továbbítják. A négy vestibularis mag a következő: medialis (Schwalbe-féle) vestibularis mag, laterális (Deiters) vestibularis mag, superior (Bechterew) vestibularis és nucleus vestibularis inferior. Az összes sejtmagból a másodrendű szenzoros neuronok kiterjedten benyúlnak a cortex szemmozgató részeibe, az agytörzsbe, a thalamusba és a kisagyba valamint a fasciculus medialis longitudinálisba is a gerincvelő pályáiba. A vestibuláris, testtartási és egyensúlyi információkat továbbítják ellenoldali III., IV és VI oculomotoros magokhoz melyek adják át a motoros jeleket a külső szemizmoknak.

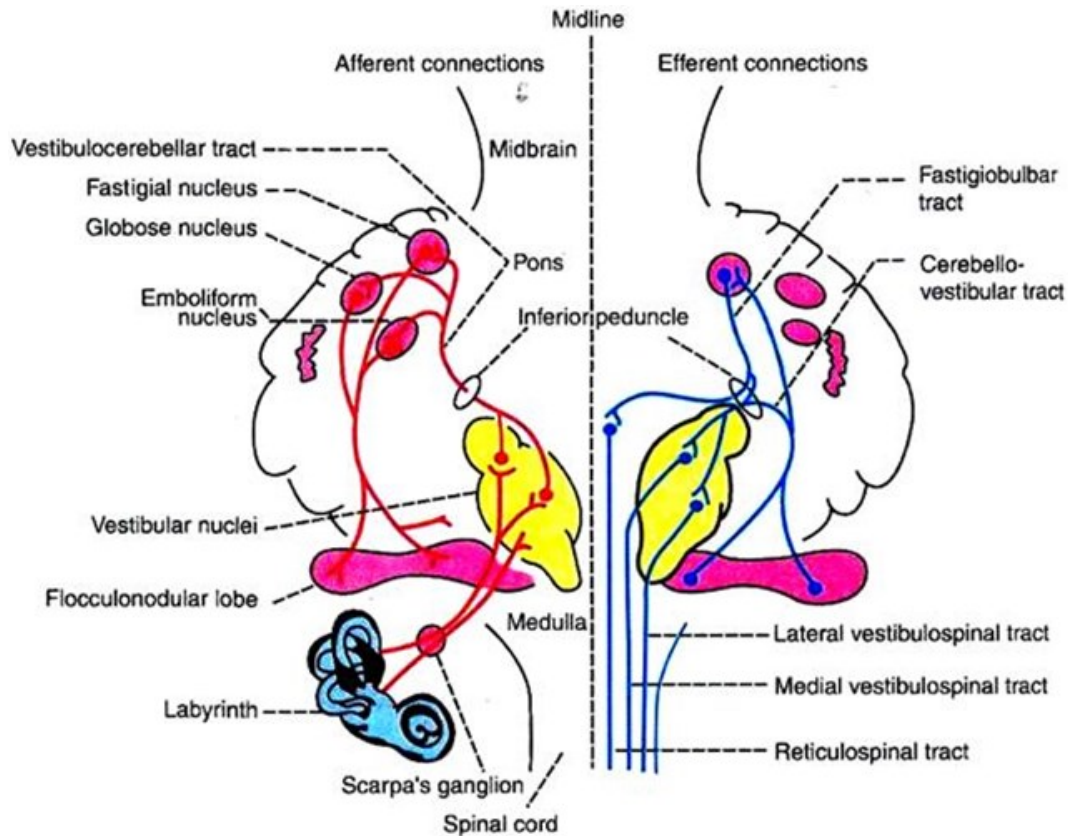
A nystagmusnak Lassú (ellentétes irányú reflexegyik formája van. Helye a pontomedullaris regio lateralis része, a fossa romboidea alsó részén a cochlearis magoktól medialisán. Alapvető szerepet játszik az egyensúly, a testtartás, a fejtartás és a mozgás közbeni tiszta látás fenntartásában.

a) A **tractus vestibulospinalis lateralis** a **nucl. vestibularis lateralisból (Deiters)** ered, és a gerincvelő elülső kötegében száll le. Ez a pálya közvetíti a vestibularis beállító és tartási reakciókat a gerincvelő mozgató interneuronjaira és részben a motoneuronokra kifejtett hatás révén. A pálya elsősorban az extensor motoneuronokat aktiválja, és egyidejűleg polysynapticusan gátolja a flexorok motoneuronjait. A rendszer deafferentációját követő nyak-, végtag- és törzsizomzat-extenziót a γ -motoneuronok működésének felszabadulásával magyarázzák. A decerebratiós tartás azzal magyarázható, hogy az extensor izomzatot

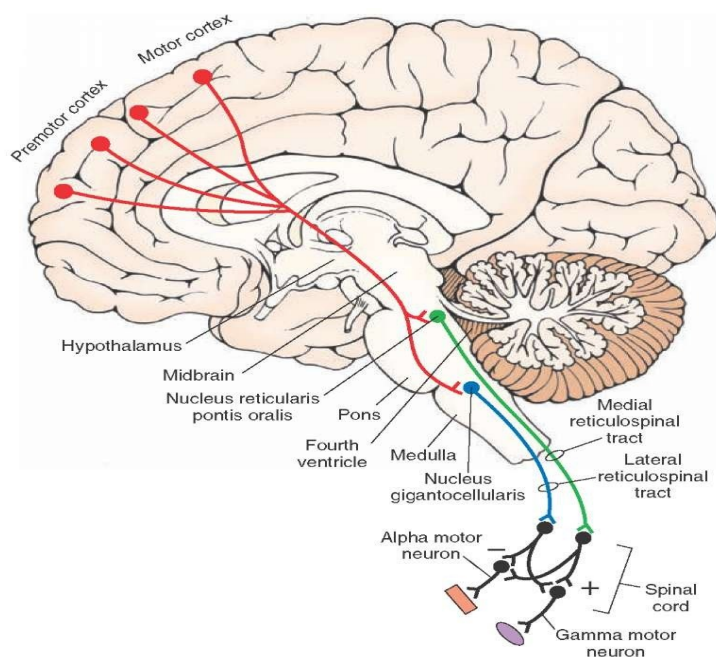
szabályozó rendszer felszabadul a corticalis efferensek tónusos gátlása alól. A **decerebrációs tartás** a nucl. vestibularis lateralis kísérletes irtása megszüntette.



b) A **tractus vestibulospinalis medialis** a medialis és lateralis vestibularis magok egy részéből ered, és a felső háti szakaszig száll le mint fasciculus sulcomarginalis. Interneuronok közbeiktatásával végződik a nyakizmokat ellátó motoneuronokon. A fejet beállító nyakizmok motoneuronjaira gátló és serkentő hatást fejt ki. Funkciója a lateralishoz hasonló, befolyásolja mind a beállító, mind a tónusos posturalis reflexeket.



Corticoreticularis és reticulospinalis pálya: a szupplementer motoros mezőkből induló rostok egy része a híd és a nyúltvelő FR-ának medialis részéhez halad (corticoreticularis pálya). Átkapcsolás után innen indulnak a ventromedialis és dorsolateralis reticulospinalis pályák, amelyek a gerincvelői α - és γ -motoneuronokon kapcsolnak át, így képesek aktiválást vagy gátlást előidézni. A reticulospinalis pálya újabb adatok szerint legalább négy leszálló gátló rendszerből áll. Mindegyik a medialis pontomedullaris formatio reticularisból ered, magában foglalja a ventralis és dorsalis köteget és két gátló pályát, amelyek a noradrenerg locus coeruleusból és a szerotoninerg dorsalis raphe magokból erednek. Mivel a dorsolateralis reticulospinalis pálya rendszerint a pyramispályával együtt sérül, a bénult végtagok spasticus tónusfokozódása alakul ki. (A gv.-ben medialisán elől helyezkedik el.)



A retikuláris formáció több mint 100 kis neurális hálózattól áll, amelyek különböző funkciókat látnak el, beleértve a következőket:

1, Szomatikus motoros szabályozás – Egyes motoros neuronok axonjaikat a retikuláris formáció magjaihoz küldik, majd a gerincvelő tractus reticulospinális jön létre. A tónus, az egyensúly és a testtartás fenntartásában működnek – különösen a testmozgások során. A retikuláris formáció a szem és a fül jeleit is továbbítja a kisagynak, így a kisagy képes integrálni a vizuális, hallási és vestibuláris ingereket a motoros koordinációba. Egyéb motoros magok közé tartoznak a szemmozgás központok (nystagmus), valamint a központi mintázat-generátorok, amelyek ritmikus légzési és nyelési jeleket állítanak elő.

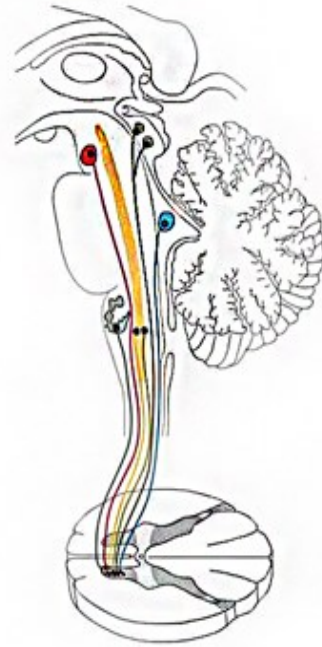
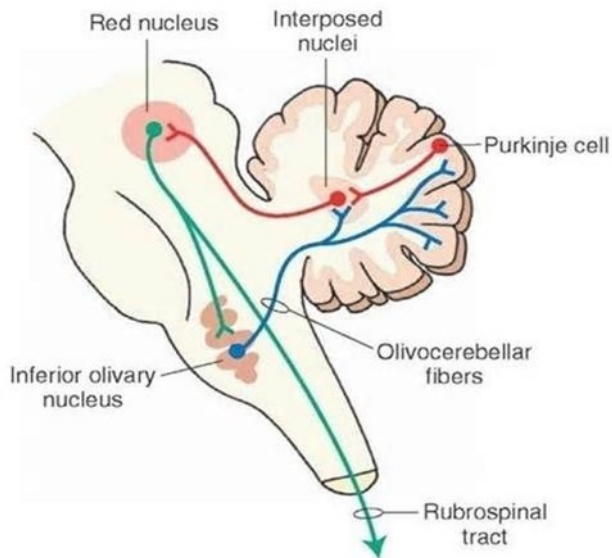
2, Kardiovaszkuláris szabályozás – A retikuláris formáció magában foglalja a medulla oblongata szív- és vazomotoros központjait.

3, Fájdalommoduláció – A retikuláris formáció az egyik eszköz, amellyel az alsó testből érkező fájdalomjelek eljutnak az agykéregbe. Az ezekben az útvonalakban lévő idegrostok a gerincvelőben hatnak, hogy megakadályozzák bizonyos fájdalomjelek továbbítását az agyba.

4, Alvás és tudat – A retikuláris képződménynek a thalamusra és az agykéregre vetületei vannak, amelyek lehetővé teszik számára, hogy bizonyos mértékig kontrollálja, mely szenzoros jelek érik el az agyat és jutnak tudatos figyelmünkbe. Központi szerepet játszik az olyan tudatállapotokban, mint az éberség és az alvás. A retikuláris formáció sérülése visszafordíthatatlan kómához vezethet.

5, Megszokás – Ez egy olyan folyamat, amelyben az agy megtanulja figyelmen kívül hagyni az ismétlődő, értelmetlen ingereket, miközben érzékeny marad másokra. Jó példa erre az a személy, aki nagyvárosban zajos forgalom közben is el tud aludni, de azonnal felébred a

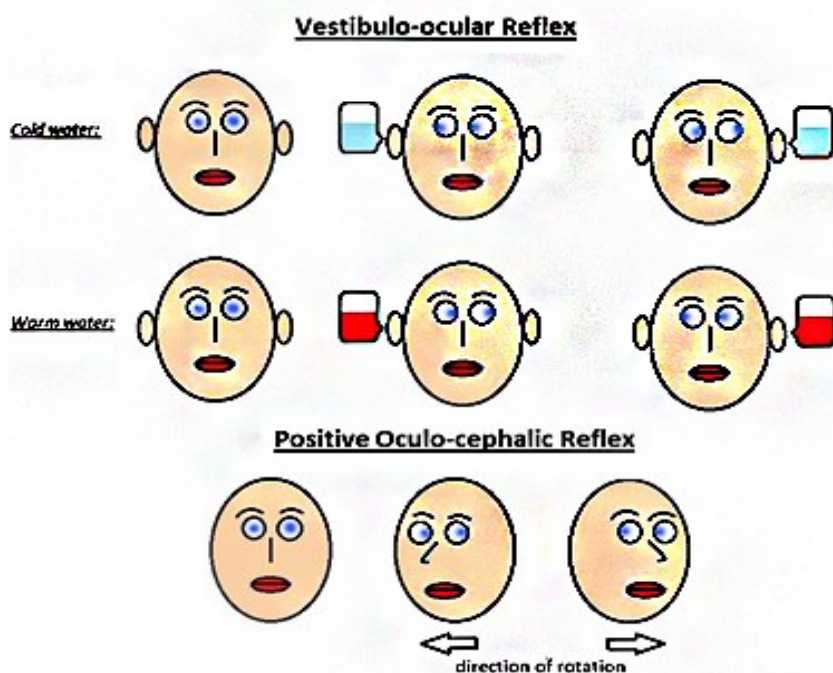
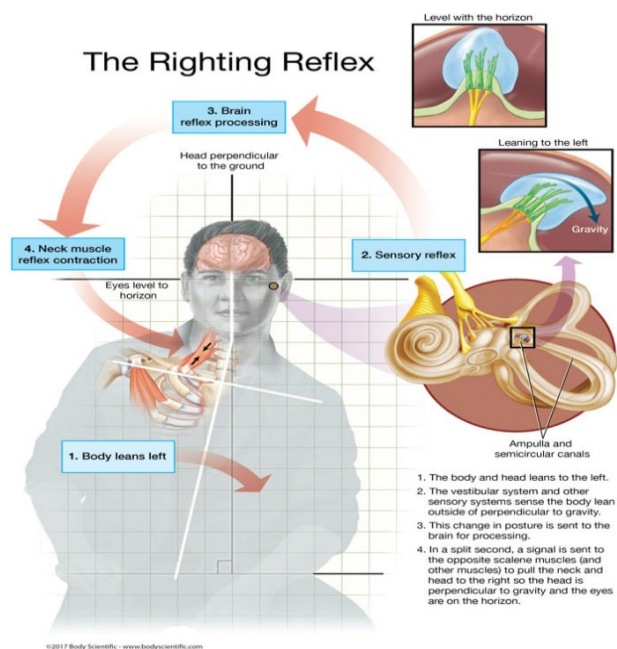
riasztó hangja vagy a baba sírása miatt. Az agykéreg aktivitását moduláló retikuláris képződési magok a felszálló retikuláris aktiváló rendszer részét képezik.



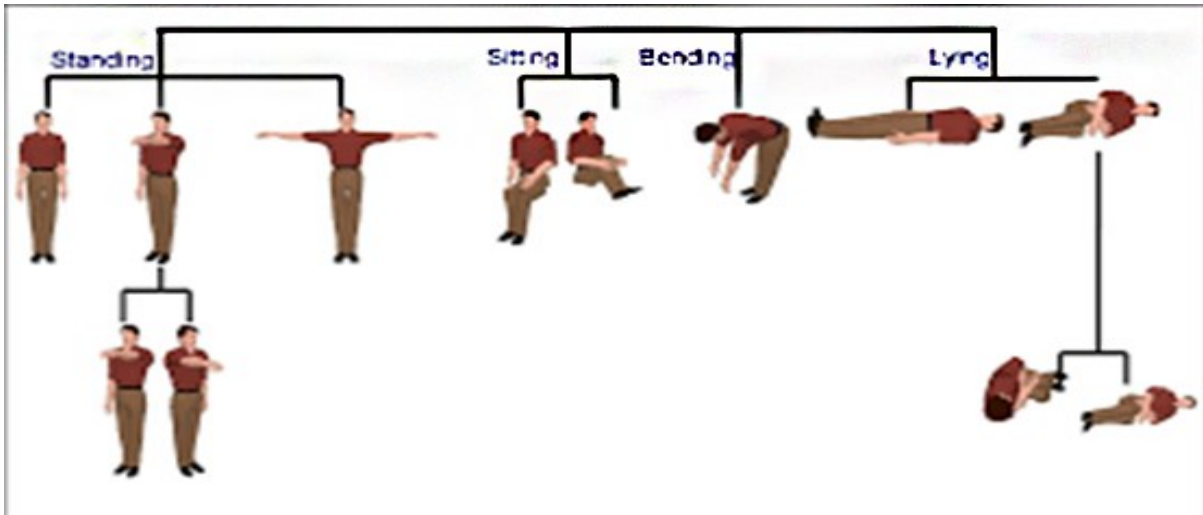
d) A **tr. tectospinalis**, a **tr. rubrospinalisszal** együtt a gerincvelőben interneuronokon végződnek, a látórendszert kötik össze posturalis szabályozással. A tectospinális traktus eredete a mesencephalon colliculus superiorban található. Mivel ez a terület vizuális bemenettel kapcsolatos információkat kap, ez a traktus elsősorban a vizuális ingerekre adott reflexválaszok közvetítéséért felelős. Az extrapiramidális rendszer része. Ventromedialisán halad át a periaqueductalis szürkeállományon, majd a nyaki és felső mellkasi szegmensek szürkeállomány medialis részében végződik. A vizuális és hallási ingerrel tudja igazítani az ellenoldali nyakizmokkal a fejet/törzs pozícióját. A szemizmokkal a látómezőket ugyanarra a részére vetítik (nystagmus).

A testtartás és az izomtónus agytörzsi szabályozása

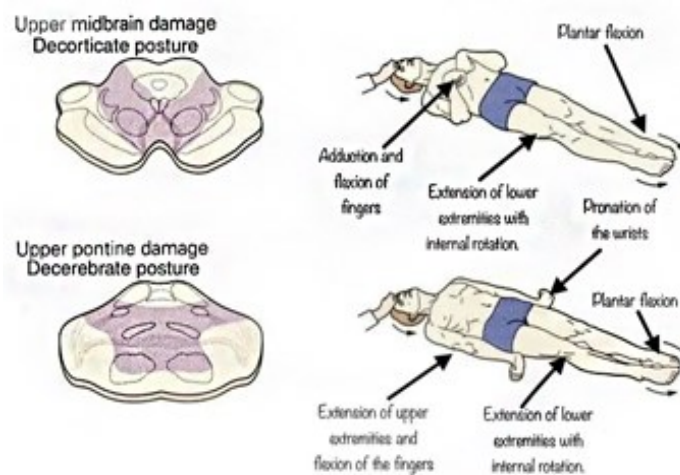
A nomenklátúra tisztázatlan. A magyar irodalom a righting (correctness = igazítás, exactness = pontosság) reflexet beállítónak, a statikus tartási vagy posturalis (posture = tartás) reflexnek mondja.



A **korrekciós (righting) beállító és tartási (statikus/posturalis) reflexek** szerkezetei az agytörzsben találhatóak. A kiegyenlítő vagy beállító reflexek biztosítják, hogy külső ingerek vagy akaratlagos mozgás hatására a testtartás változása ellenére a fej a mozgásindítás előtti pozícióba kerüljön. A tartási/statikus reflexek (úm. a tónusos nyaki reflex, a vestibularis **labyrinthusreflexek**, a keresztezett extensor reflex, a támasztási reakciók) feladata a testtartás megőrzése, amíg a taktilis, labyrinth- és proprioceptív ingerek fennállnak. Az opticus beállító reflex kivételével, amelynek szervezésében a látókéregnek van legnagyobb szerepe, a beállító és tartási reflexeket az agytörzsi leszálló pályák irányítják. Élettani körülmények között a posturalis reflexek nagyrészt a leszálló nem specifikus rendszerek befolyása alatt állnak, az agytörzs károsodása esetén azonban a gátlás alól felszabadulnak.

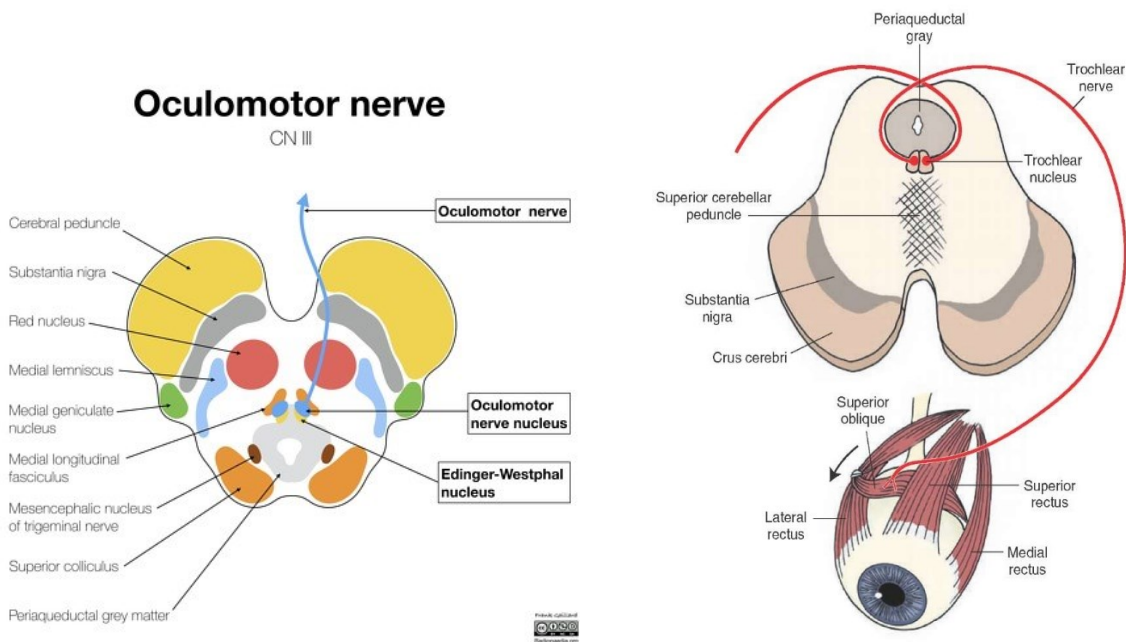


A **decerebrációs tartást** először Sherrington mutatta be (1898) az agytörzsnek a colliculus superior és inferior között történő átmetszésével. Az állatokon kifejezett extensor tónus fokozódás alakult ki, amely a nyak- és törzsizmokra is kiterjedt, a törzs és a fej feszítése az antigravitációs izmok tónusbelövellésével járt. Magnus (1926) derítette ki, hogy **decerebrációs tónusfokozódást** minden, a nucleus ruber és a vestibularis magok közötti agytörzsi átmetszés létrehoz. Féloldali sérülések a fenti magasságban az azonos oldali végtagok decerebrációs tónusát idézik elő. Hasonló károsodás embernél is extenziós–adductiós spasmust idéz elő a végtagokon. Decerebrált állapotban a fejen és a törzsön alkalmazott fájdalmas ingerekkel extenziós-adductiós tónusbelövellések válthatók ki a felső végtagok befelé rotációjával, és kialakulhat opisthotonus is. Ezzel szemben az alsó végtagon, a talpon vagy lábfejen alkalmazott bőringer hajlító védekező reakciót válthat ki decerebrációs állapotban, amely keresztetett extensor reflexszel társulhat. Decerebrációs állapotban tónusos nyaki reflex és tónusos labyrinthreflex is kiváltható.



MESENCEPHALON

Középgagy (mesencephalon) (midbrain) a diencephalont és a híd köti össze. Felső része a tectum mesencephali –négyes ikertelepéből (corpora quadrigemina) szerveződik. A colliculus superiorok a fényingerekkel, a colliculus inferiorok a hangingerekkel összefüggő tájékozódási reflexek központjai. Liquorcsatorna része az aquaeductus cerebri: 3.-4. agykamrát köti össze. A középgagy középső része a tegmentum, amely átkapcsoló központ. Idegmagvai a vázizmok tónusát, a test egyensúlyának megtartását, a mozgások összerendezését szabályozzák. A tegmentumban a formatio reticularis: tudat, alvás-ébrenlét központja. A substantia nigra: dopaminerg sejtek, a nucleus ruber a motoros koordinációban van fontos szerepe. A pedunculus cerebri + crus cerebri (agykocsányok) az alsó részén elhelyezkedő páros képződmények. Az agykéreg motoros régióiból továbbítanak mozgató pályákat a híd és a nyúltagy felé. Agyidegei: III. Nervus oculomotorius / közös szemmozgató ideg. A pupillareflex afferens pályarendszere az oculomotorius paraszimpatikus magjában (Edinger-Westphal-féle mag) végződik. Az innen eredő efferens rostok a közös szemmozgató ideghez (nervus oculomotorius) [III.] csatlakoznak. (Paresise: + Akkomodációs zavar (M. ciliaris), + Ptosis (M. levator palpebrae sup.), + Mydrasis (M. sphincter pupillae). A IV. Nervus trochlearis / sodorideg/ a szemmozgató idegek mozgásait szabályozza. (Paresise: a sérülés oldala felé történő tekintésnél a sérült oldali szem abdukciója elmarad).



TL, SL, ML, MLF= spin. trigeminalis, lemniscus medialis

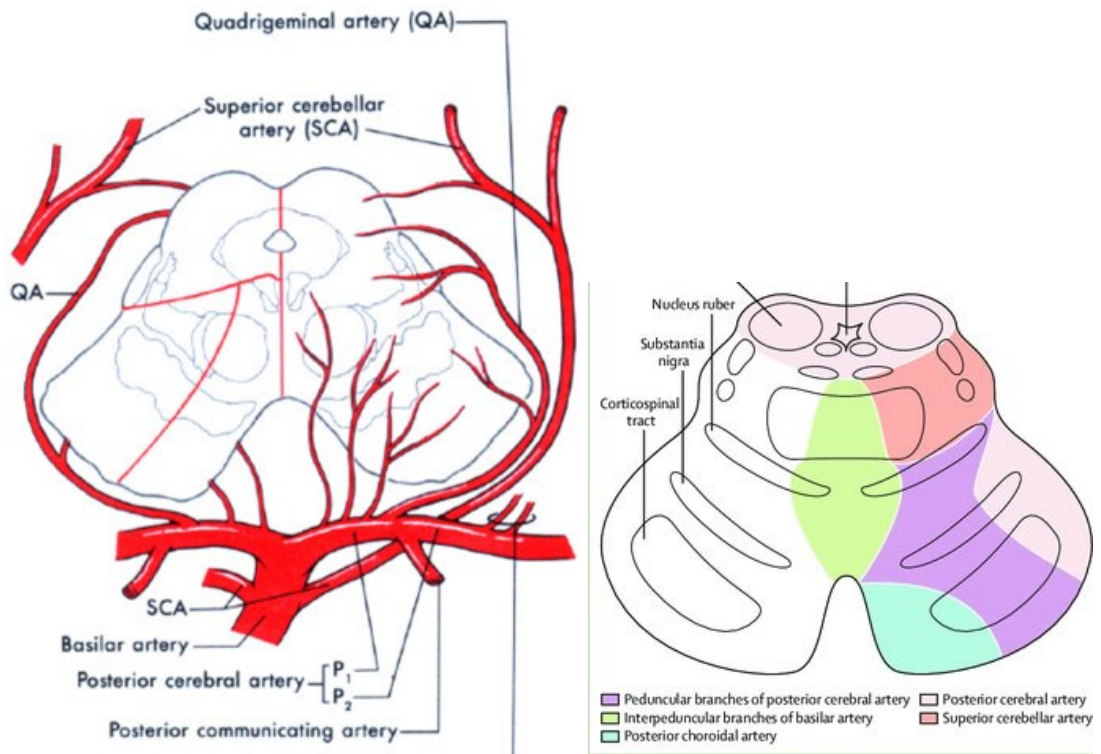
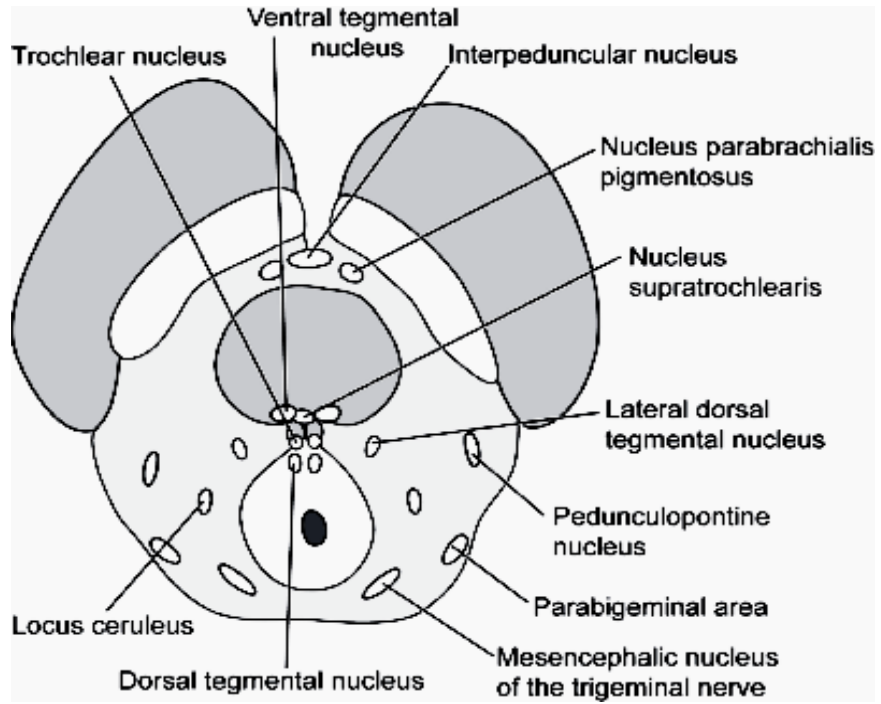
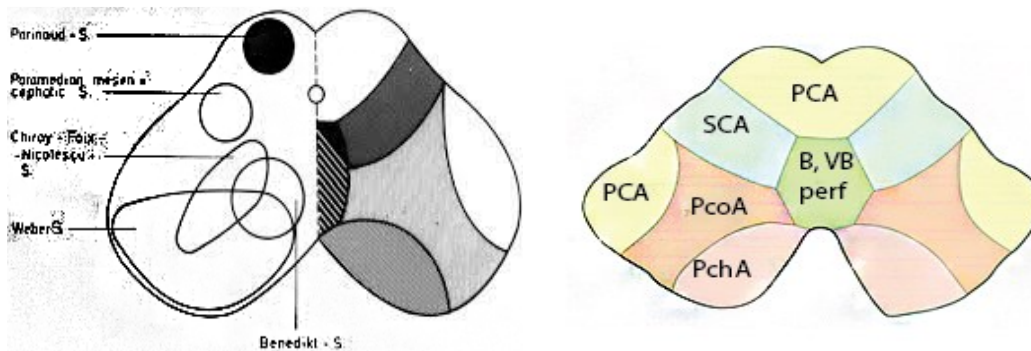


Figure 1: Vascular territories of the midbrain

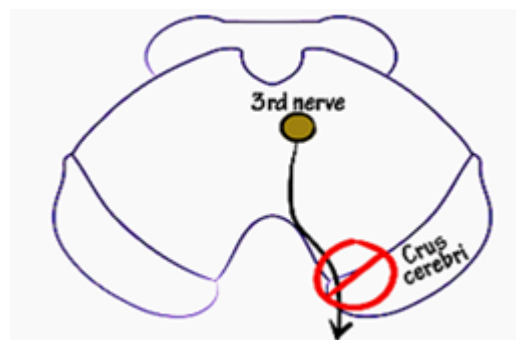
A mesencephalon szindrómái:

Chiray-Foix-Nicolesco (felső n. ruber szindróma)

A Benedict szindrómához hasonló, de ellenoldali **hemihypaesthesiával** jár-a lemniscus medialis sérülése miatt. Nucleus ruber cerebelláris károsodása miatt szindróma jelei. Az art. thalamo-geniculate posterior területének ischemiájával. **Nincs n. oculomotorius paresis !**



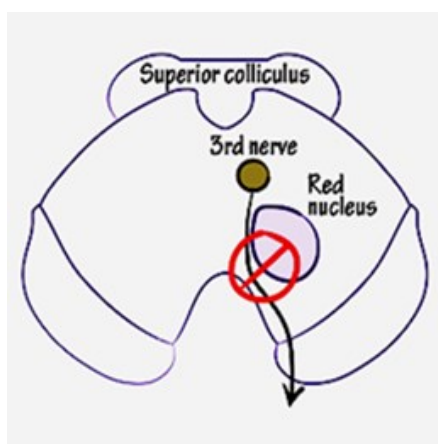
A Weber-szindróma, mesencephalon tegmentum stroke-szindróma a nervus oculomotoriust és ellenoldali **hemiparesis vagy hemiplegia** jelenlétét. A **n. III lesió** eredménye a lógó szemhéj (részleges ptosis) és rögzített széles pupillával lefelé és kifelé (mydriasis). Ez diplopia kialakulásához vezet. Mesencephalon infarktus okozza, leggyakrabban az artéria basilaris vagy a basilaris bifurkáció perforáló artériák paramedián ágainak elzáródása.



Weber szindróma

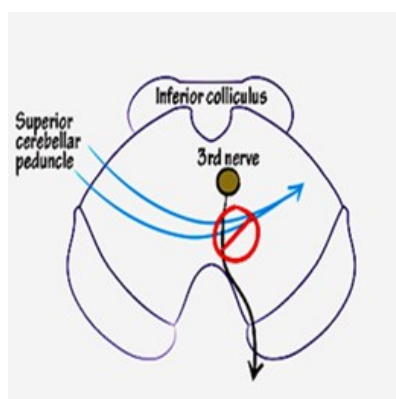
A Benedikt-szindróma, paramedián középagy-szindróma

Az arteria cerebialis posterior elzáródásából, vagy az artéria basilaris paramedián behatoló ágaiából eredhet. Az oculomotoros ideg (CN III) bénulása és kisagyi ataxia jelenléte jellemzi, beleértve a tremort és az akaratlan koreoatetotikus mozgásokat. Főleg a **n. ruber károsodását** jellemzi. Az érintett neuroanatómiai struktúrák közé tartozik az oculomotoros mag, a nucleus ruber, a corticospinalis traktusok és a pedunculus cerebelli superior része. A Weber-szindrómához a fő különbség a kettő között az, hogy a Weber-féle inkább a hemiplegiával, a Benedikté pedig a hemiataxiával, azaz a mozgáskoordináció zavarával függ össze. Ez is hasonló Claude-szindróma, de megkülönböztethető abban, hogy a Benedikt-féle a rubralis **tremor és koreoatetotikus mozgások** dominálnak, míg a Claude-szindrómát inkább a pedunculus cerebelli superior miatt az ataxia jellemzi.



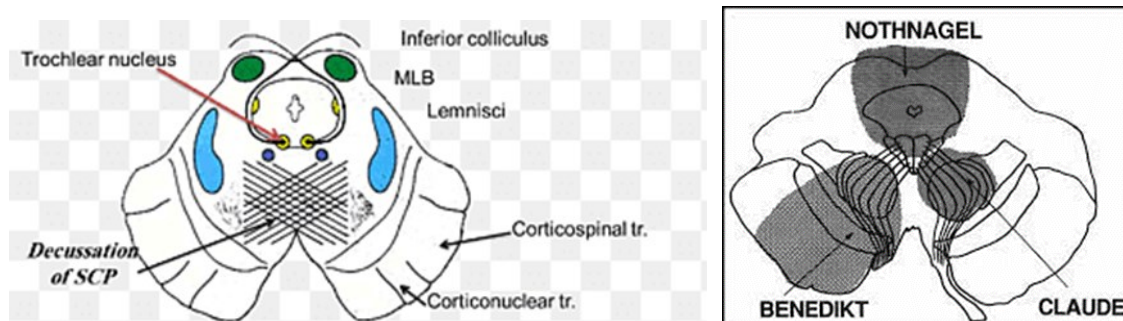
Benedict szindróma

Claude szindróma Az azonos oldali **n. oculomotorius bénulás**, az ellenoldali hemiparesis, az ellenoldali ataxia és az alsó arc, a nyelv és a váll ellenoldali hemiplegiája jellemző. A Claude-szindróma az oculomotoros ideget, a nucleus rubert és **főleg a pedunculus cerebelli superiorit ill. az ataxiát jellemzi.**

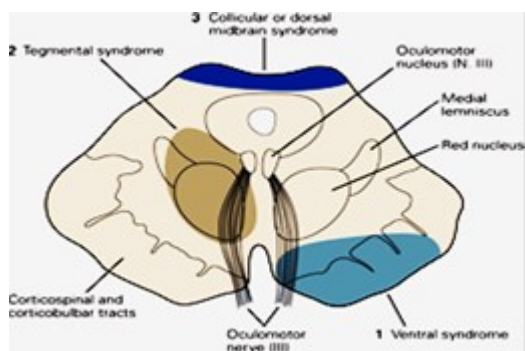


Claude szindróma

Nothnagel szindróma. Károsodása: Lamina quadrigemina, colliculus inferior. kétoldali N. trochlearis N. oculomotorius paresis? + Decussatio pedunculus cerebelli superior = keresztezett medialis brachium conjunctívum). Ipsilateralis cerebellaris hemiataxia szédülés, járás, zavar oculomotoros bénulás nystagmus.



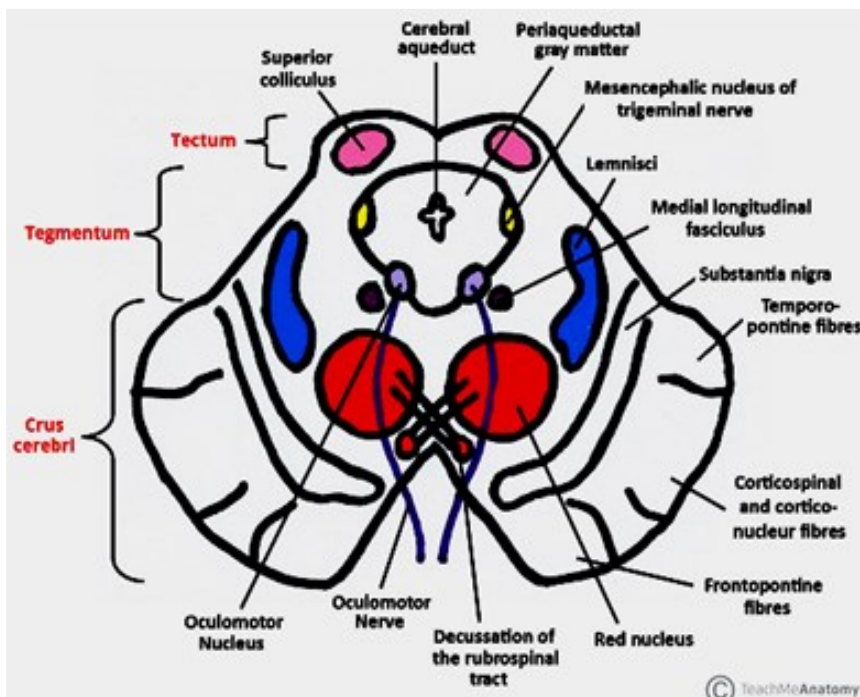
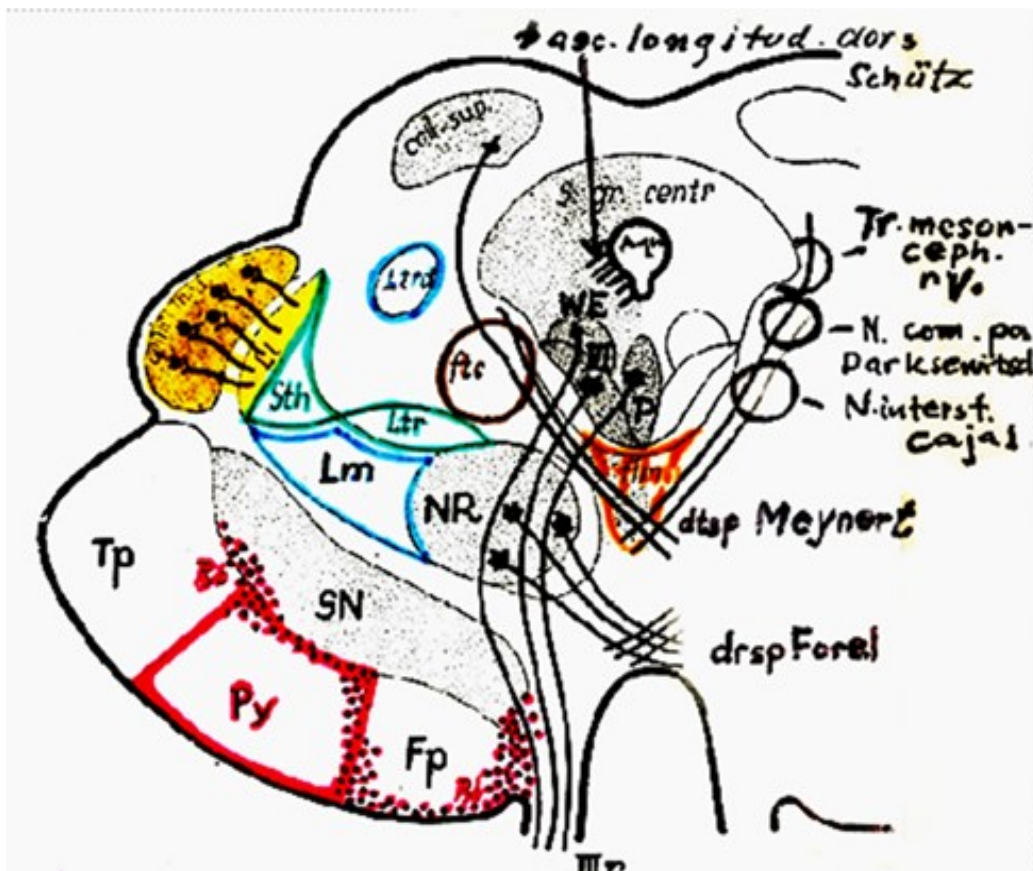
Parinaud szindróma Léziója a corpora quadrigemina, colliculus superior és az Edinger-Westphal magok, ami a szem motoros funkcióinak diszfunkcióját okozza. Felső tekintés bénulása (colliculus superior) lefele tekintés bénulása, „lenyugó nap jele”, felfelé irányuló tekintet bénulása, „lid lag”. A Parinaud-szindróma a szemek felfele és lefele mozgásának képtelensége. Ezt a fasciculus longitudinalis mediális (riMLF) rostralis intersticiális magjában lévő függőleges pillantásközpont összenyomása okozza. Pseudo-Argyll Robertson pupillák: Akkomodatív parézis következik be, a pupillák közepén kitégülnak, és világos-közeli disszociációt mutatnak. Szemhéj visszahúzása (Collier) jel. Az idegsebészek ezt a jelet leggyakrabban azoknál a betegeknél látják, akiknél a hydrocephalus shuntja sikertelen. A Parinaud-szindróma szemleletei általában lassan javulnak hónapok alatt, különösen a kiváltó tényező megszűnésével; nem gyakori a folyamatos javulás a megjelenés első 3-6 hónapja után. Mindazonáltal a koponyaűri nyomásnak a kamrai shunt elhelyezését követő normalizálódása után gyors oldódásról számoltak be.



A mesencephalon szindrómák táblázata:

Szindrómák	Lokalizáció	Az azonos oldal	Az ellenoldal	Megjegyzések
Chiray-Foix-Nicolesco (felső n. ruber sy) arteria thalamo-geniculata	Mesencephalon Nucl.ruber	nincs n. III !!!	ellenoldali agytörzs→	Néha hemiataxia, hyperkinesia, intenciós tremor, hemiparesis, néha érezszavar
Weber	Mesencephalon tegmentum Crus cerebri corticosp. tr. Nincs n. ruber	N. oculomotorius paresis	tr corticospinalis	N. III paresis hemiparesis (Art.cer. post. perfor ágai)
Benedikt (felső n. ruber sy) paramedian midbrain sy.	Mesencephalon tegmentum <u>Nucl.ruber</u>	N. oculomotorius (III)	nuc. ruber lemniscus?	N. oculomotorius paresis (néha a góc irányába tekintési bénulás) Ingadozó járás Néha hemiataxia, intencios tremor, kóros mozgások „rubralis tremor”
Claude (alsó n. ruber sy.)	Mesencephalon tegmentum <u>Pedunc. cerebell. superior</u> X	N. oculomotorius paresis	Decussatio pedunculus cerebelli superior lemniscus?	Nincs hemiparesis hyperkinesia Hemiataxia, vagy hemisynergia, tremor
Nothnagel	Lamina quadrigemina <u>Colliculus inferior</u>	N. oculomotorius paresis? <u>N.trochlearis</u> (kétoldali)	Decussatio pedunculus cerebelli superior (X Br.conjunct.)	Ipsilateralis cerebellaris hemiataxia szédülés, járás, zavar oculomotoros bénulás nystagmus
Parinaud	Corpora quadrigemina Colliculus superior			Felső tekintés bénulása (colliculus superior) lefele tekintés bénulása „lid lag” (colliculus inferior)

Id a decussatio pedunculus cerebellaris sup és tractus rubrospinalis ábrát



PONS

A pons a nagyagykéreg, kisagy, gerincvelő közti **összeköttetés** A tractus v. pedunculus cerebelli media (brachium pontis) az agykérget és a kisagykérget összekötő kisagykar. A pedunculus cerebellaris superior (brachium conjunctivum) a gerincvelőben felszálló egyik kisagyi pálya (tractus spinocerebellaris anterior Gowers) kisagyhoz vezető összeköttetése.

A híd saját **pályái** közül a következők emelhetők ki a negyedik agykamra aljzata (fossa rhomboidea) alatt van a középsík mindkét oldalán. Hosszanti afferens és efferens pályái: (Arnold és Türk, Motoros pályák: corticospinalis és bulbaris, tecto és rubrospinalis. Érzők: spinothalamicusok, lemniscusok, spinocerebellarisok. Információ mozgásról és érzékelésről az agykéregtől a kisagyhoz halló pályák lemniscus lateralis és corpus trapezoideum Egyéb: fasc. longitudinalis med., FLM, fasciculus tegmentalis dorsalis (FTD). A híd magjai (nuclei pontis, kisebb sejtcsoportokat tartalmazza, az agykéregből leszálló rostok végződnek rajtuk.

Ventrális része a **negyedik kamra** aljzata (fossa rhomboidea) alatt van a középsík mindkét oldalán A IV kamra tetején található a plexus choroideus ventriculi quarti. A negyedik agykamra aljzata fossa rhomboidea. A vestibularis magok alatta helyezkednek el a N. VII, N. IX és X. A hídi magok neuronjainak axonjai adják a híd haránt rostkötegeit (fibrae transverseae), amelyek átkereszteződnek a középsíkon és a középső kisagykaron át a kisagyba jutnak, ahol a kisagyféltekében oszlanak szét. A kamra alsó kimenetei a középvonalban az apertura mediana ventriculi quarti vagy (Magendie-nyílás oldalirányú kitüremkedései pedig a Luschka-féle nyílások (aperturae laterales ventriculi quarti). Az agytörzsben fontos **reflexközpontokat** képeznek, és ezeknek kisebb sérülése is életveszélyes lehet. a légzésben, ízlelésben, alvásban játszanak szerepet.

Dorzális része olyan struktúrák, melyek vitális központok Fontosabb reflexek: a köhögési, a tüsszentési, a szájpadi, a garati, a szopási, a nyelési, a hányási, a nyálelválasztási, a szemhéjzárási reflexek. Sajátos agytörzsi reflexív a rágóizmok saját reflexe. A formatio reticularis állományában van két létfontosságú központi terület: a vérkeringést szabályozó vazomotor, és a légzést vezérlő légzőközpontok rendszer

Agyidegek: V. Nervus trigeminalis: A híd középső határán lép ki. Sensoros: arcunk, szemünk, szánk (fogaink és nyelvünk) valamint orrunk érzőidege. Fájdalom érző és általános érző. A rágóizmok motoros részes: m. temporalis + m. digastricus venter anterior) + m. tensor tympani + m. mylohyoideus +

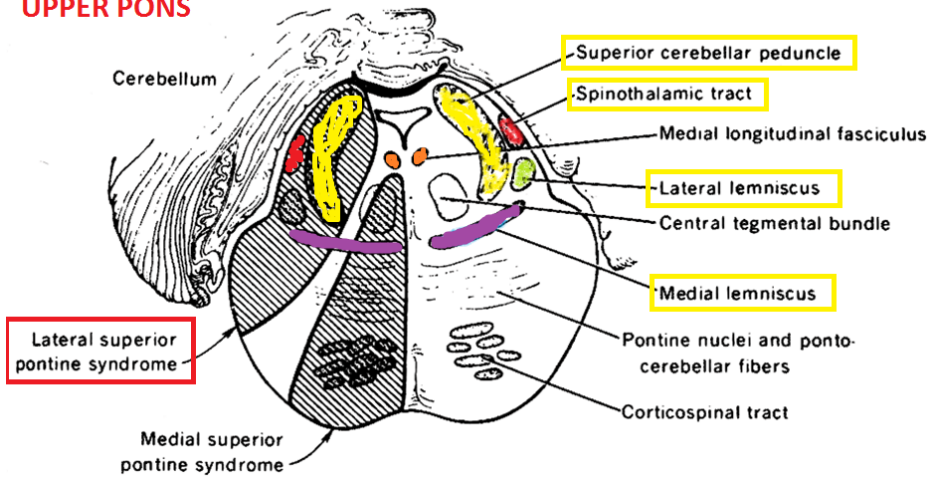
VI. Nervus abducens / szemtávoltó ideg. A nyúltvelő pyramisai és a híd közt lép ki.

VII. Nervus facialis /A nyv. és a peduncularis cerebellaris inferior zugjából lép ki a n. III-al együtt. Az arcideg: könnymirigyek, orr nyálkahártya, szájpád, submandibularis, sublingvalis nyálmirigyei+ nyelv elülső 2/3 érző + arcizmok

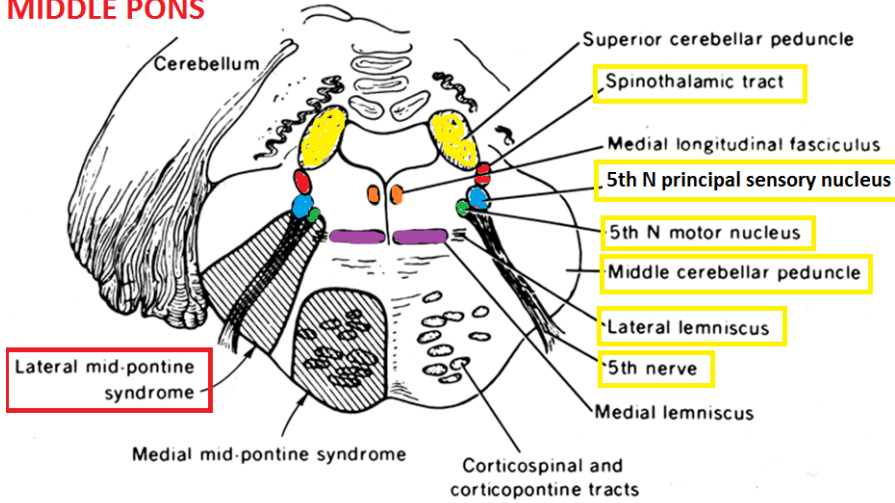
VIII. Nervus vestibulocochlearis; nervus statoacusticus Az egyensúlyi és hallóideg érzékszervi agyideg. A híd és a nyúltvelő határához kapcsolódik. Az agytörzs hangolja össze a testtartás beállításáért felelős összetettebb reflexmechanizmusokat a vestibularis [VIII.] idegmagvakhoz kapcsolódó rendszer segítségével.

A pons anatómiájának vázlatai

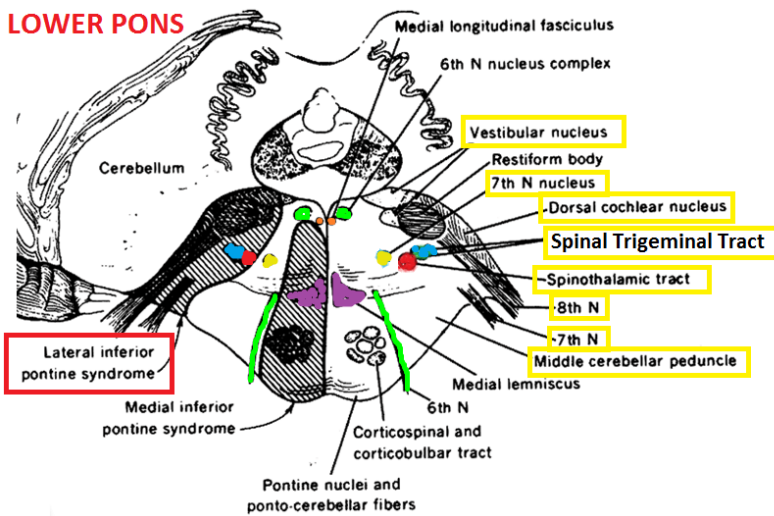
UPPER PONS



MIDDLE PONS

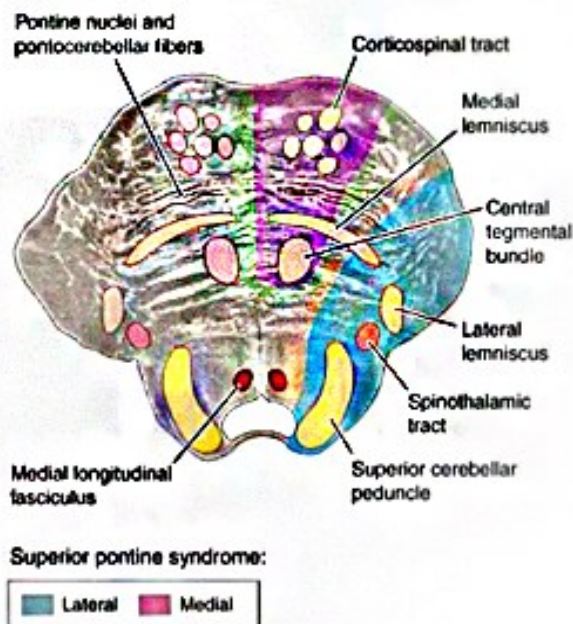


LOWER PONS



Medial superior pontine syndrome

(paramedian branches of upper basilar artery)



On side of lesion

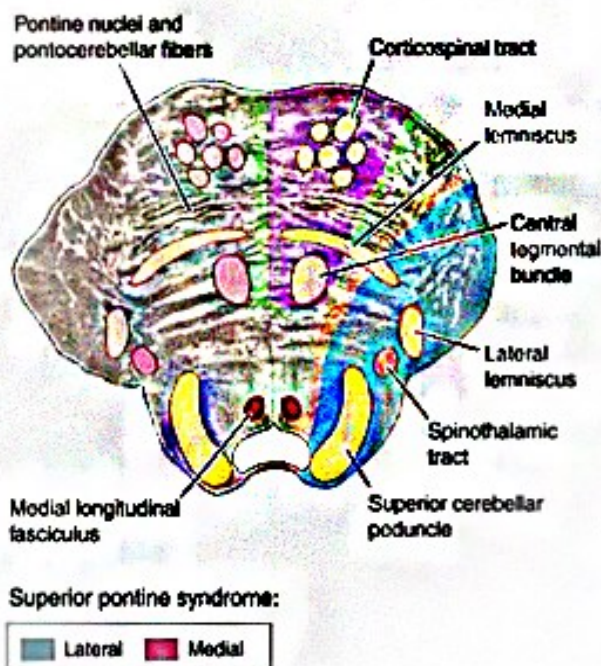
- Cerebellar ataxia (probably): *Superior and/or middle cerebellar peduncle*
- Internuclear ophthalmoplegia: *Medial longitudinal fasciculus*
- Myoclonic syndrome, of palate, pharynx, vocal cords, respiratory apparatus, face, oculomotor apparatus, etc.: — *central tegmental bundle*.

On side opposite lesion

- Paralysis of face, arm, and leg: *Corticobulbar and corticospinal tract*
- Rarely touch, vibration, and position are affected (arm > leg): *Medial lemniscus*

Lateral superior pontine syndrome

(syndrome of superior cerebellar artery)



• Common Symptoms

- Ipsilateral clumsiness
- Contralateral numbness
- Dizziness, nausea, vomiting

• On side of lesion

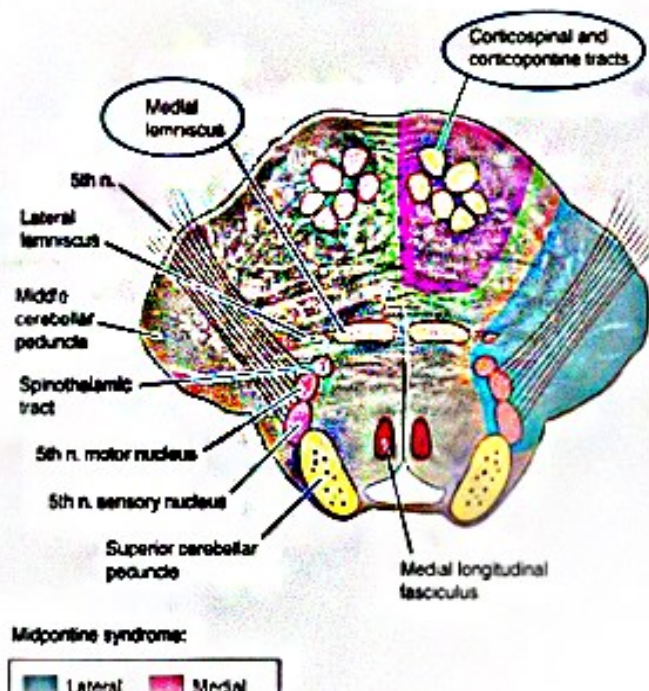
- Ataxia of limbs and gait, falling to side of lesion: *Middle and superior cerebellar peduncles, superior surface of cerebellum, dentate nucleus*
- Dizziness, nausea, vomiting; horizontal nystagmus: *Vestibular nucleus*
- Paresis of conjugate gaze (ipsilateral): *Pontine contralateral gaze*
- Miosis, ptosis, decreased sweating over (Horner's syndrome): *Descending sympathetic fibers*

On side opposite lesion

- Impaired pain and thermal sense on face, limbs, and trunk: *Spinothalamic tract*
- Impaired touch, vibration, and position sense, more in leg than arm: *Medial lemniscus (lateral portion)*

Medial midpontine syndrome

(paramedian branch of midbasilar artery)



On side of lesion

Ataxia of limbs and gait
(more prominent in bilateral involvement): *Pontine nucleus*

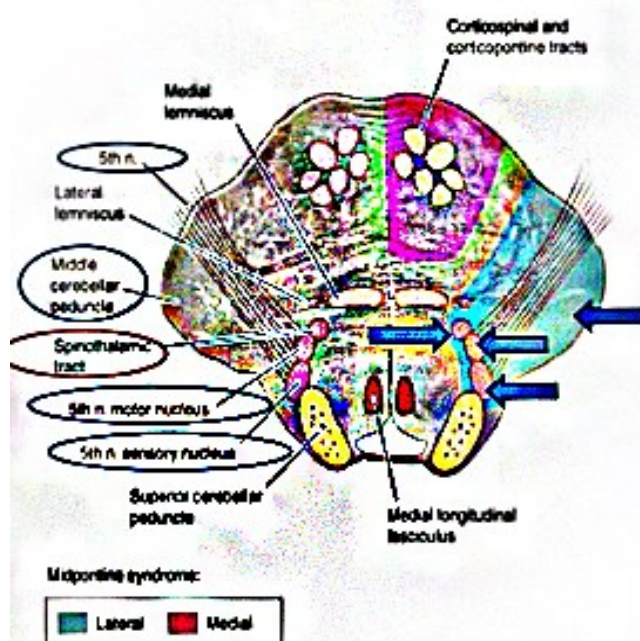
On side opposite lesion

Paralysis of face, arm, and leg: *Corticobulbar and corticospinal tract*

Variable impaired touch and proprioception when lesion extends posteriorly: *Medial lemniscus*

Lateral midpontine syndrome

(short circumferential artery)



On side of lesion

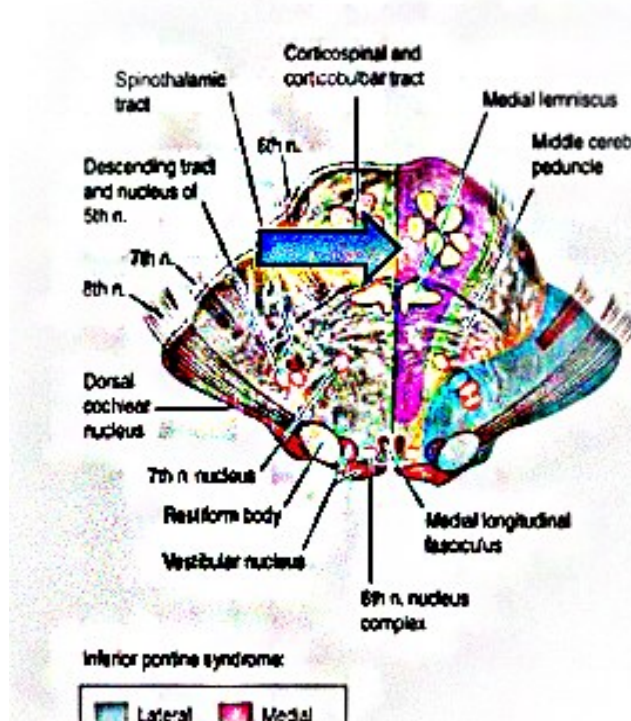
- Ataxia of limbs: *Middle cerebellar peduncle*
- Paralysis of muscles of mastication: *Motor fibers or nucleus of fifth nerve*
- Impaired sensation over side of face: *Sensory fibers or nucleus of fifth nerve*

On side opposite lesion

- Impaired pain and thermal sense on limbs and trunk: *Spinothalamic tract*

Medial inferior pontine syndrome

(occlusion of paramedian branch of basilar artery)



- **Common Symptoms**

- Contralateral weakness and numbness
- Ipsilateral facial weakness
- Diplopia

- **On side of lesion**

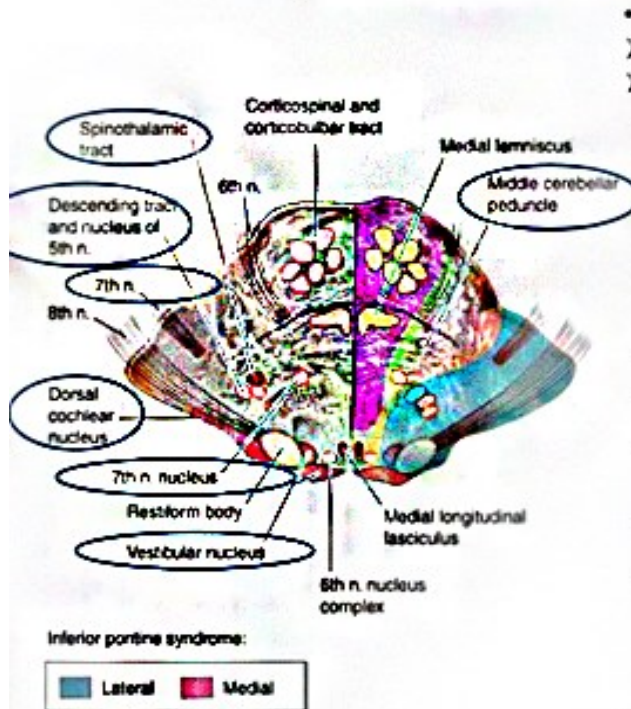
- Paralysis of conjugate gaze to side of lesion (preservation of convergent *Center for conjugate lateral gaze*)
- Nystagmus: *Vestibular nucleus*
- Ataxia of limbs and gait: Likely *middle cerebellar peduncle*
- Diplopia on lateral gaze: *Abducens*
- Internuclear ophthalmoplegia or and-a-half syndrome

- **On side opposite lesion**

- Paralysis of face, arm, and leg: *Corticobulbar and corticospinal tracts of lower pons*

Lateral inferior pontine syndrome

(occlusion of anterior inferior cerebellar artery)



- **Common Symptoms**

- Vertigo, nausea, vomiting
- Oscillopsia
- Deafness, tinnitus
- Facial numbness
- Incoordination

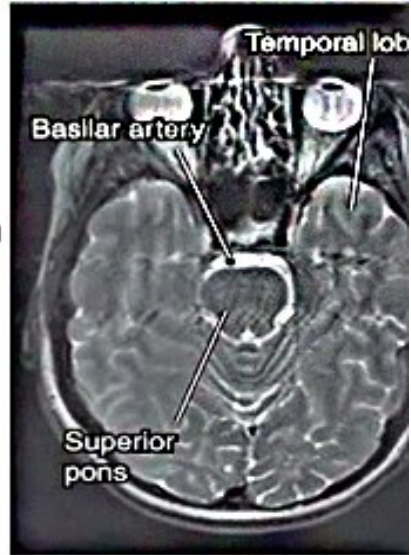
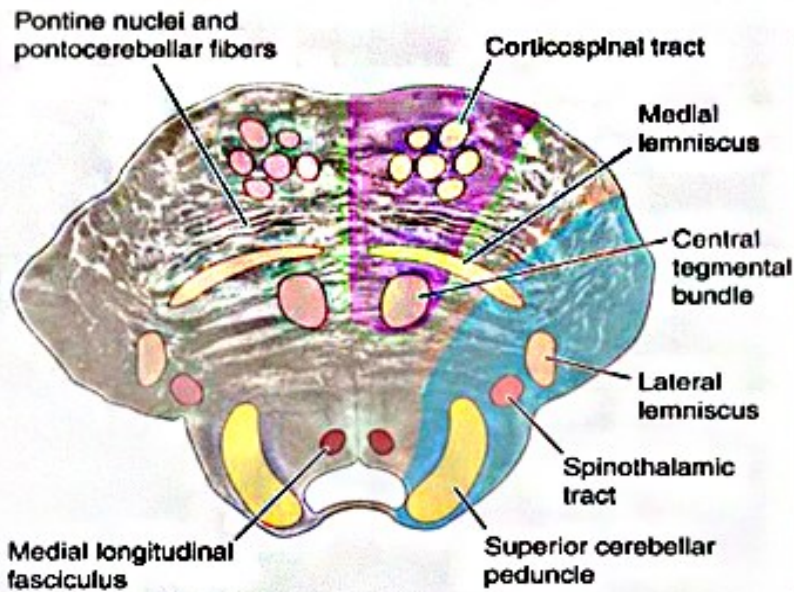
- **On side of lesion**

- Horizontal and vertical nystagmus, vertigo, nausea, vomiting, oscillopsia: *Vestibular nerve or nucleus*
- Facial paralysis: *Seventh nerve*
- Paralysis of conjugate gaze to side of lesion: *Center for conjugate lateral gaze-PPRF*
- Deafness, tinnitus: *Auditory nerve or cochlear nucleus*
- Ataxia: *Middle cerebellar peduncle and cerebellar hemisphere*
- Impaired sensation over face: *Descending tract and nucleus fifth nerve*

- **On side opposite lesion**

- Impaired pain and thermal sense over one-half the body (may include face):

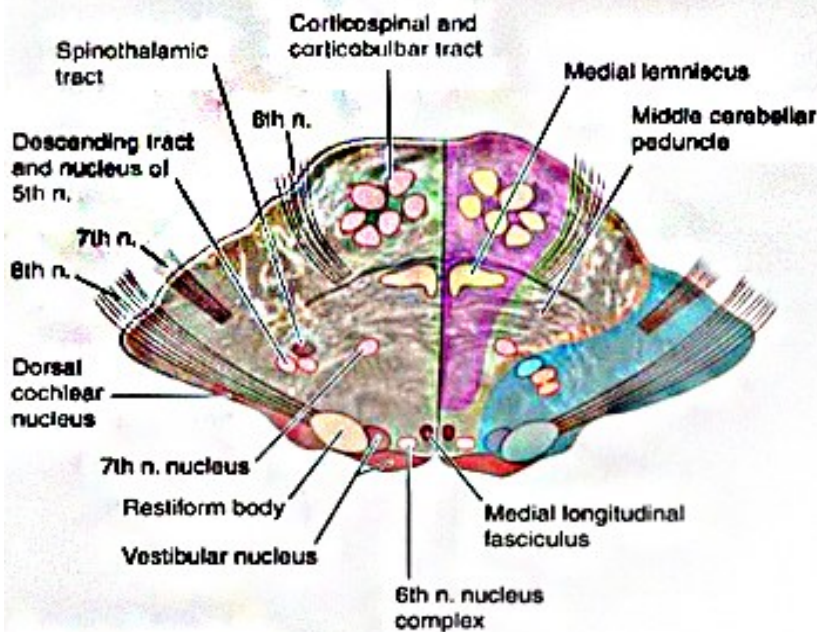
SUPERIOR PONTINE SYNDROME:



Superior pontine syndrome:



INFERIOR PONTINE SYNDROMES:



Inferior pontine syndrome:



Légzőközpontok az agytörzsben

A légzés egy ismétlődő folyamat, amelynek során levegőt juttatunk a tüdőbe és eltávolítjuk a salakanyagokat. A levegőből bevitt oxigén a szervezet állandó, folyamatos szükséglete az élet fenntartásához. Ez az igény alvás közben is fennáll, így ennek a folyamatnak a működésének automatikusnak kell lennie, és az autonóm idegrendszer részét kell képeznie. A belégzést a kilégzés követi, ami a belégzés és a kilégzés légzési ciklusát adja. A légzési ciklusnak három fázisa van: belégzés, belégzés utáni vagy passzív kilégzés és késői vagy aktív kilégzés

A percenkénti ciklusok száma a légzésszám. **A légzésszámot a légzőközpontban a dorsalis légzőcsoport, a nyúltvelőben állítja be**, és ezek a neuronok többnyire a nyúltvelő hosszát meghosszabbító nucleus solitariusba koncentrálnak.

A légzés alapvető ritmusa a csendes, pihentető légzés, az eupnea. A csendes légzéshez csak a háti csoport tevékenysége szükséges, amely aktiválja a rekeszizom és a külső bordaközi izmok tevékenységét. A kilégzés passzív, és a tüdő rugalmas visszarúgására támaszkodik. Amikor az anyagcsere oxigénigénye megnő, a belégzés erősebbé válik, és **a ventrális csoport idegsejtjei aktiválódnak, hogy erőteljes kilégzést hajtsanak végre**. A dyspnoet, légszomjat nehézlégzésnek nevezik – az eupnea ellentéte.

DLN: a légzési neuronok dorsális csoportja. A dorsalis légúti csoportnak (DRG) van a legalapvetőbb szerepe a légzés szabályozásában, a belégzés (inhaláció) megindításában. **Beállítják és fenntartják a légzés sebességét.**

VLN: a légzési neuronok ventrális csoportja. A nyúltvelőben a ventrális légzési csoport (VRG) **a légzésszabályozás kilégzési (kilégzési) területét** alkotják. A neuronok ventrális légzőcsoportja aktív légzéskor, csendes, nyugodt légzéskor inaktív. A VRG gátló impulzusokat küld az apneusztikus központba.

Hídban légzőközpont: Pneumotaxiás központ: hNPBL: nucleus parabrachialis (pneumotaxikus központ) medialis parabrachialis magok Kölliker-Fuse magok: belégzéskor illetve kilégzéskor aktív neuronok. A Kölliker-Fuse magok a légzési ritmus változékonyságát szabályozzák egy erősítés-szabályozó mechanizmuson keresztül. Pontos funkció: **belégzés és kilégzés közti kapcsolat.** A pneumotaxiás centrumot az apneusztikus központ antagonistájának tekintik (amely a belégzés során rendellenes légzést okoz), ciklikusan gátolja a belégzést. A pneumotaxiás központ felelős **a belégzés korlátozásáért, biztosítva a belégzés kikapcsoló kapcsolóját (IOS).**

Apneusiás központ (APK) nucl. reticularis gigantocellularis- alsó részen belégzés serkentése
Az apneusiás központ feletti átmetszés esetén **a légzés belégzési helyzetben megáll. Hányás és nyelés közben áll a légzés.**

Nyúltagyi légzőközpont: Pre-Böttzinger komplex: kis csoport pacemaker sejt mindkét oldalon. A **Böttzinger-komplexum** fontos szerepet játszik a légzés szabályozásában] és a **hipoxiára való reagálásban**. A Böttzinger komplex elsősorban **glicinerg neuronokból** áll, amelyek gátolják a légzési aktivitást. A légzési ciklus fázisai közül a BötC posztinspirációs (Post-I) és fokozó kilégzési (aug-e) aktivitást generál. Autonóm kontroll: nyúltagyi légzőközpont pacemaker sejtjei, gerincvelői motoneuronokon keresztül légzőizmok beidegzése. Reciprok innerváció: amikor a belégző izmok aktívak akkor a kilégző izmok elernyednek.

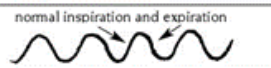
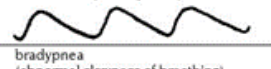
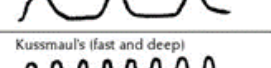
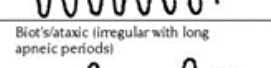
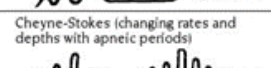
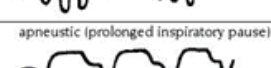

Akaratlagos kontroll: Agykéregben levő neuronok, gerincvelői motoneuronokat idegzi be
Nyúltvelői központok

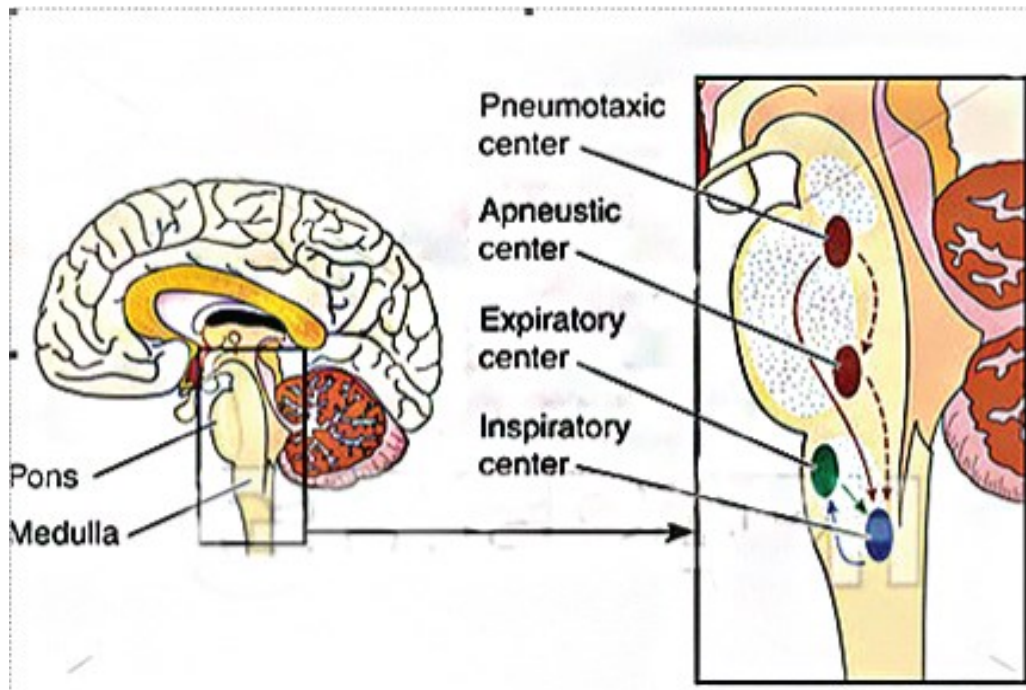
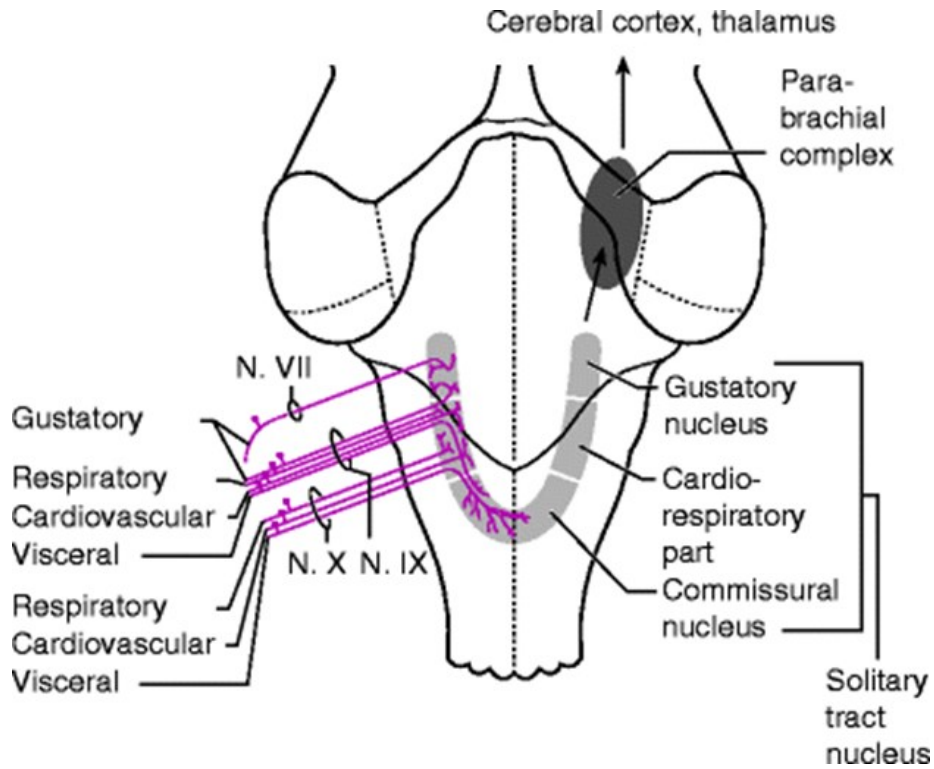
A. Dorzális légzőneuronok (DLN) I neuronok (IN) - belégző neuronok - egy részük kereszteződik. E neuronok (EN) - kilégző neuronok - kereszteződnek a n. tractus solitarii-ban
Ritmicitás innen ered. Reciprok innerváció: Amikor a belégző aktív, a kilégző gátlódik és fordítva. A VLN-t is ezek szabályozzák.

B. Ventrális légzőneuronok (VLN) 1. nucl. ambiguus - felső részén azonos oldali légzési segédizmokra hat (n. vaguson át). 2. nucl. retroambigualis - alsó részen bordaközi izmokra hat.

A kóros légzésmódok közé elsősorban a Cheyne–Stokes, a Biot, az apneusiás és Kussmaul típusú légzést sorolják, de idesorolható a légzési apraxia és az apnoe is.

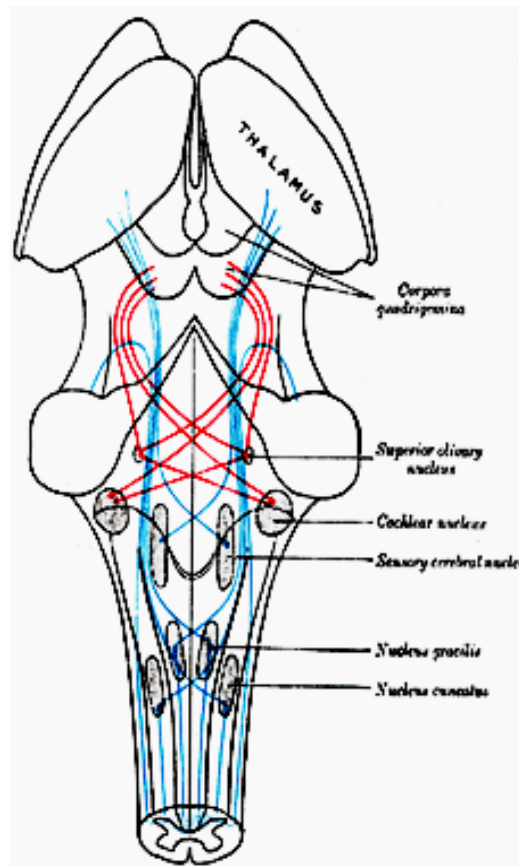
Table 6. Respiration Patterns in Normal and Disease States

Respiration Pattern	Causes
normal inspiration and expiration 	
obstructive (prolonged expiration) 	asthma, COPD
bradypnea (abnormal slowness of breathing) 	drug-induced respiratory depression diabetic coma increased ICP
Kussmaul's (fast and deep) 	metabolic acidosis exercise anxiety
Biot's/ataxic (irregular with long apneic periods) 	drug-induced respiratory depression increased ICP brain damage, especially medullary
Cheyne-Stokes (changing rates and depths with apneic periods) 	drug-induced respiratory depression brain damage (especially cerebral) CHF uremia
apneustic (prolonged inspiratory pause) 	pontine lesion



PS: RITKÁBB keresztező pályák a hídban és a nyúltvelőben.

Kék Lemniscus medialis, piros lemniscus lateralis



A **lemniscus medialis** a tractus spinothalamicus rostokból a nucleus gracilis és a nucleus cuneatus axonjaiból indul. A medulla oblongataban kereszteződik és a thalamusba, amely a **bőrből és az ízületek szomatoszenzációját, vibrációs -nyomás érzékelést észleli**. A trigeminus érző magjaiból felszálló keresztezett másodlagos trigeminus-rostokból álló lemniscus trigeminalis.

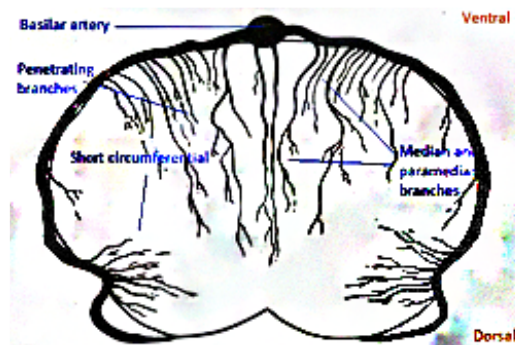
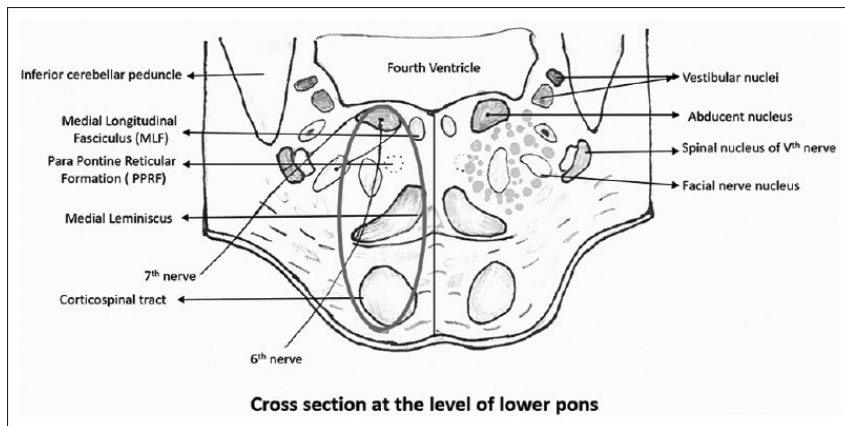
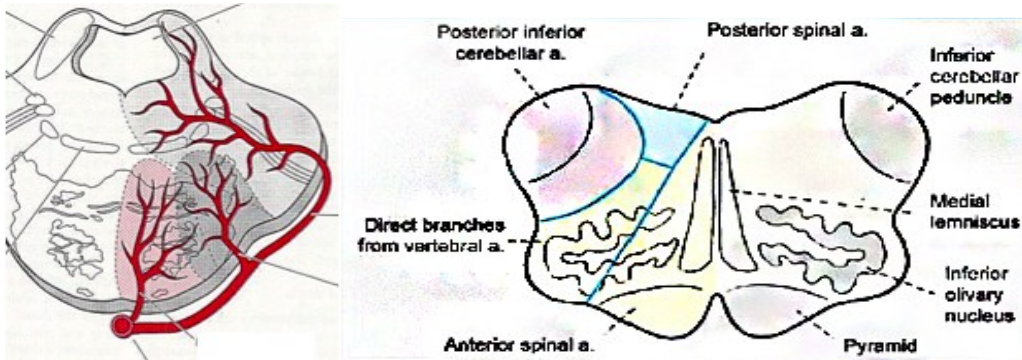
A **lemniscus laterális** a cochlearis magok és a híd reticularis formáció (PRF) kereszteződésének helyén található. Leereszkedik a tractus reticulospinálisba, ahol beidegzi a superior olivaris végül colliculus inferiorba. A **fő centralis hallópálya**. A nucl. olivaris motor koordináció és tanulás funkciója.

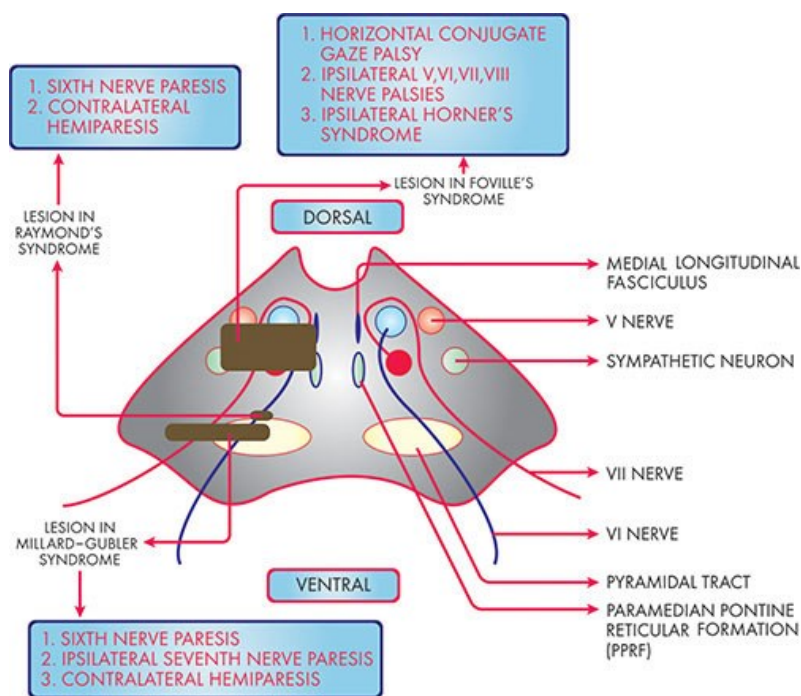
***PPRF** paramedian pontin formacio reticularis: szemmozgások, vertikális szakkádok

****MLF**: fasciculus longitudinalis medialis a n. III, IV, VI összeköttetése ill. a n. VIII-al és cerebellummal.

A híd vérellátása

A híd vérellátásának akut vagy krónikus, pontinfarktust, az ischaemiás stroke fajtái jelentkeznek. A pontinfarctus klinikai megjelenése lehet, a klasszikus keresztezett szindrómától (ipsilateralis koponya idegbénulás és kontralaterális motoros és/vagy szenzoros károsodás) hemiparesisig vagy hemiplegiáig vagy tiszta szenzoros strokeig. Leggyakrabban az artéria basilaris által biztosított anteromedialis és anterolaterális régió érintett. Az artéria basilaris és az anterior inferior cerebelláris artéria oldalsó régió és a felső kisagyi régió látja el.





A pons lokalizációs szindrómái:

Raymond-Cestan szindróma: (EHP, IHA, EHHF, EHHM)

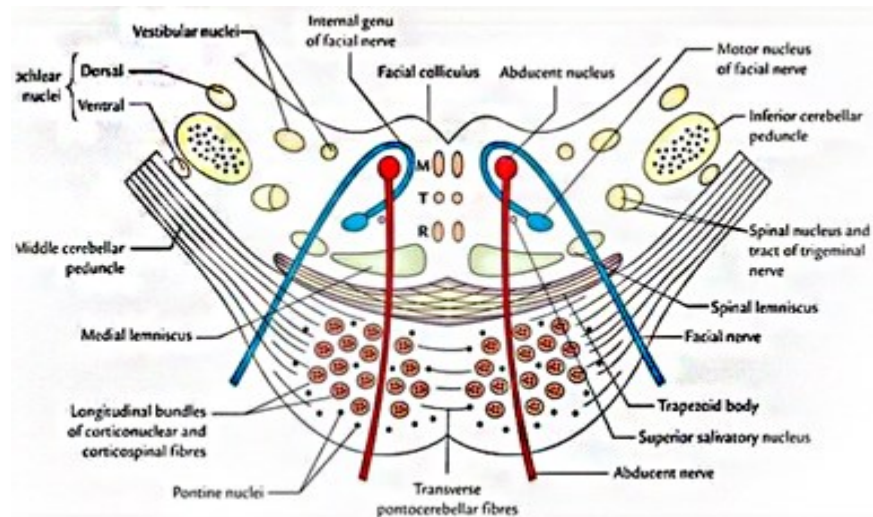
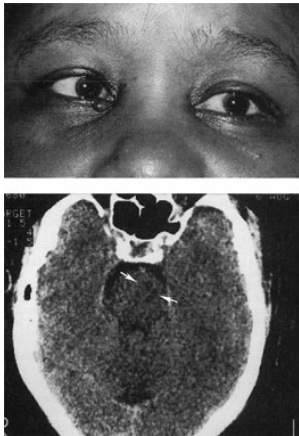
Az art. basilaris circumferentialis longus ágai következtében rostralis dorsalis pons lesioja. Ipsilaterális ataxia és intenciós tremor „rubralis tremor” (a pedunculus cerebelli superior et media szárának károsodása)).

A rágóizmok egyoldali bénulása és az arc érzés elvesztése (a CN V szenzoros és motoros magjainak és traktusainak károsodása) PS: MASZTIKÁCIÓ A fájdalom enyhe, pulzáló, éles vagy szűrő, állandó vagy epizódikus lehet. A fájdalom, amelyet súlyosbít az ujjnyomás a temporomandibularis ízületre (TMJ), amikor a száj nyitva van, általában egy temporomandibularis ízületi rendellenességet tartalmaz.

Ritka egyik szem abducitiója (mint az alsó dorsalis pontine szindróma esetén **n abducens** lesio miatt)

Kontralaterális hemihypoesthesia (a tractus spinothalamikus és a lemniscus medialis károsodása). Ellenoldali bőrből és az ízületek szomatoszenzációját, vibrációs -nyomás érzékelést észleli szenzoros elvesztése a szervezetben (a spinothalamikus traktus és a mediális lemniscus károsodása)

Kontralaterális hemiparézis az arcon és a testen (kortikospinális károsodás).

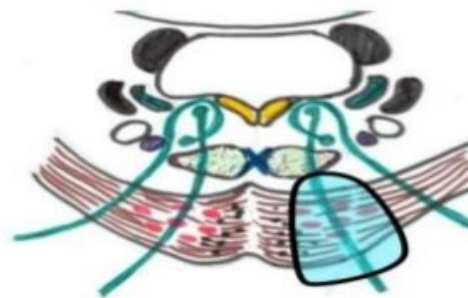


Raymond szindróma: n. VI+EHP

Raymond Syndrome-Alternating Abducent Hemiplegia

A unilateral lesion of the **ventral medial pons**, which affects **the ipsilateral abducens nerve fascicles and the corticospinal tract** but spares cranial nerve VII,

1. Ipsilateral lateral rectus paresis (cranial nerve VI)
2. Contralateral hemiplegia, sparing the face, due to pyramidal tract involvement



Raymond-szindróma. Abducens paresis + Alternáló hemiplegia. A pons ventrális medialis egyoldali területében, a tractus corticospinalisban illetőleg az ipsilateralis abducens ideget is magában foglalja. Ugyanakkor a n. VII facialist nem károsítja.

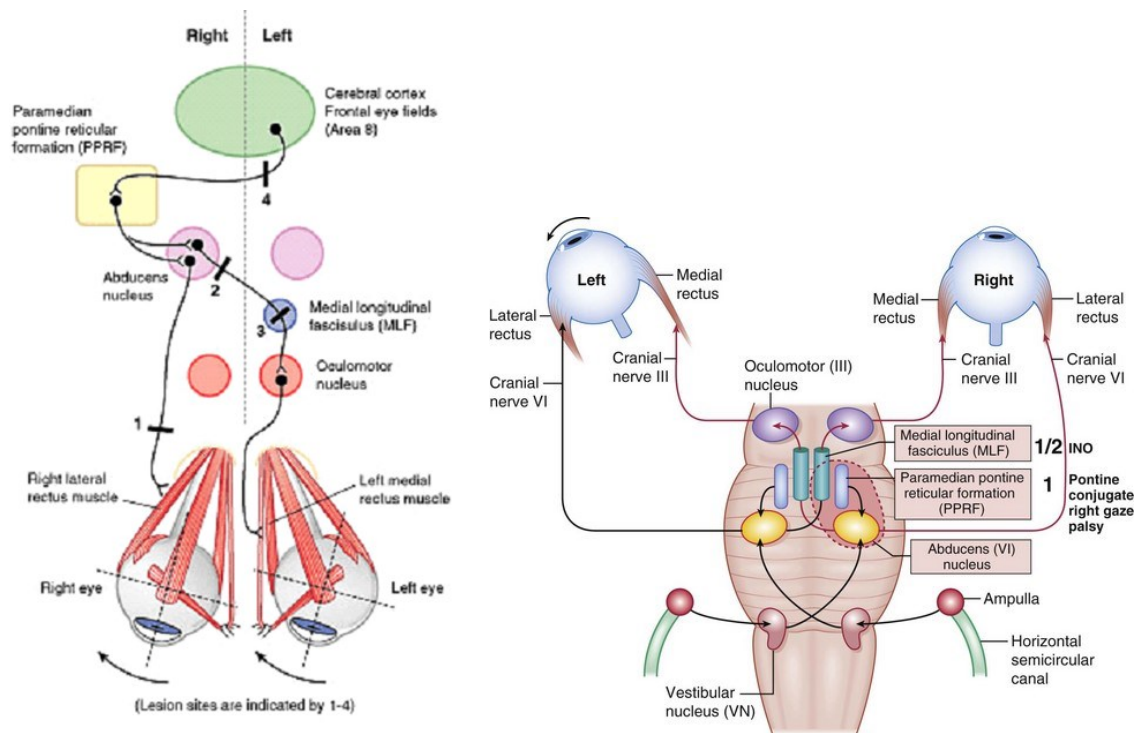
Horizontális tekintésbénulás (conjugált szemmozgások) (internuclearis ophthalmoplegia) (előfordulhat elő az **alsó dorsalis pontin szindróma** esetén)

Konjugált horizontális szemmozgás

Megjegyzés-magyarázat a „horizontal conjugated gaze pathway”-ről.

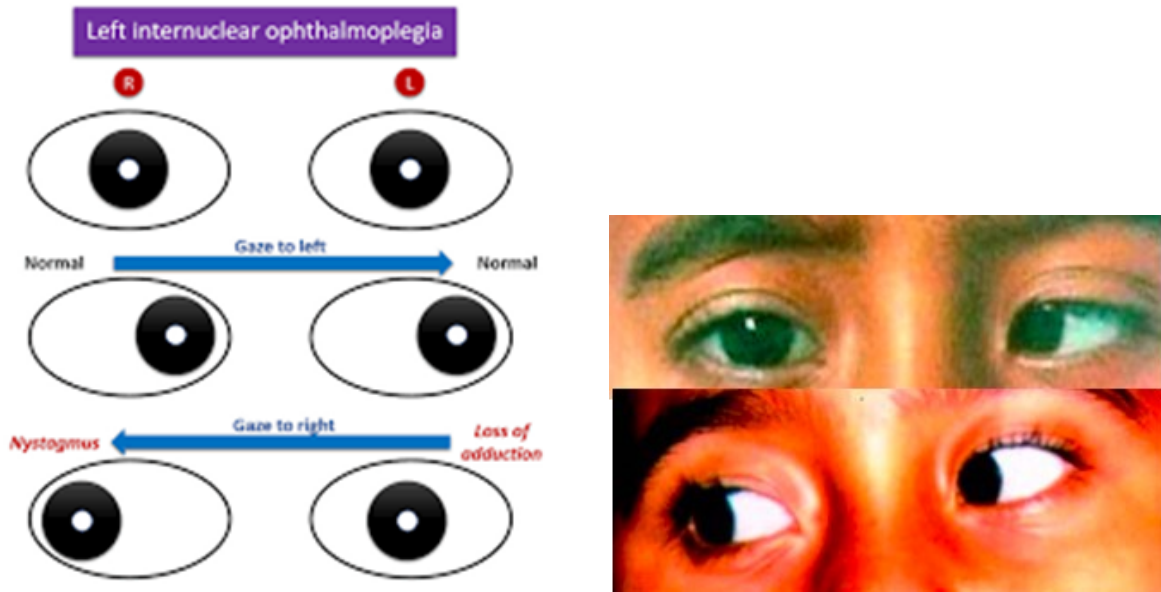
A látóhatárral párhuzamos; nem függőleges, hanem vízszintes helyzetű.

Akaratlagos konjugált horizontális szemmozgás pályája- *Egyik oldali frontális tekintésközpont (**Brodmann 8**). * Kontralateralis hídi tekintésközpont (**pons paramedian formatio reticularis**) * Fasciculus longitudinalis medialis (FLM). Kontralateralis nervus **abducens magja**. * Kontralateralis m. rectus lateralis. A nucleus nervi VI. ún. internuclearis neuronjai visszakereszteződve a fasciculus longitudinalis medialisban rostral felé szállva aktiválják a (frontális tekintésközponttal azonos oldali) ipsilateralis nucleus motorius **nervi III**. musculus rectus medialis ellátó részét. * Ipsilateralis m. rectus medialis



Internuclearis ophthalmoplegia (INO) –A horizontális tekintés zavara–a MLF (FLM) **fasciculus longitudinalis medialis léziója** okozza. A MLF kapcsolja össze a III., IV.,VI. agyidegeket és a vestibularis magokat. Amelyik oldalon megjelenik az INO, azon az oldalon van lézió az MLF-ben–Pl. jobb internuclearis ophthalmoplegia, jobboldali fasciculus longitudinalis medialis sérülésének következtében.

A „másfeles” szindrómát egyoldali horizontális tekintésbénulás és internukleáris ophthalmoplegia kombinációja alkotja.

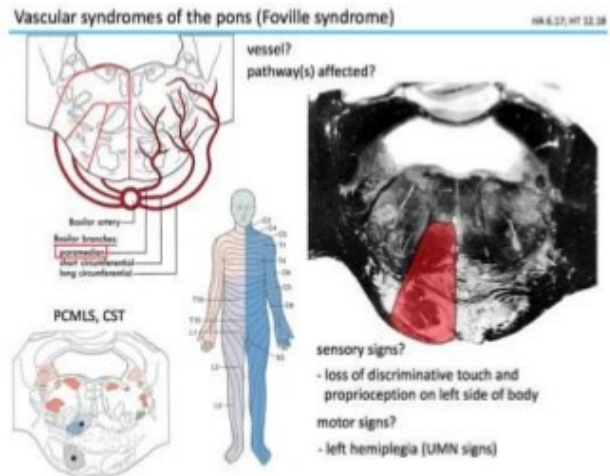


Foville szindróma

VI (VII-VIII?)+EHP+horizontalis tekintésbénulás+Horner sz.

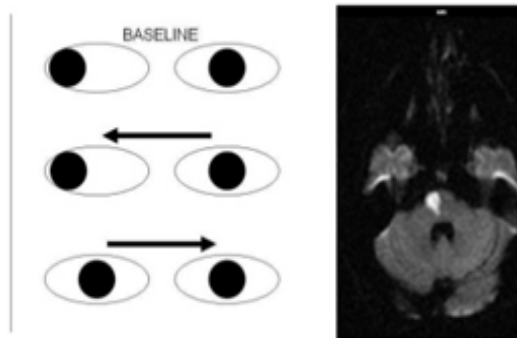
Foville Syndrome: Inferior Medial Pontine Syndrome (Foville Syndrome)

- Foville’s syndrome:
 - Sixth nerve paresis
 - Horizontal conjugate gaze palsy
 - Ipsilateral V, VII, VIII cranial nerve palsy
 - Ipsilateral Horner’s syndrome



Foville Syndrome

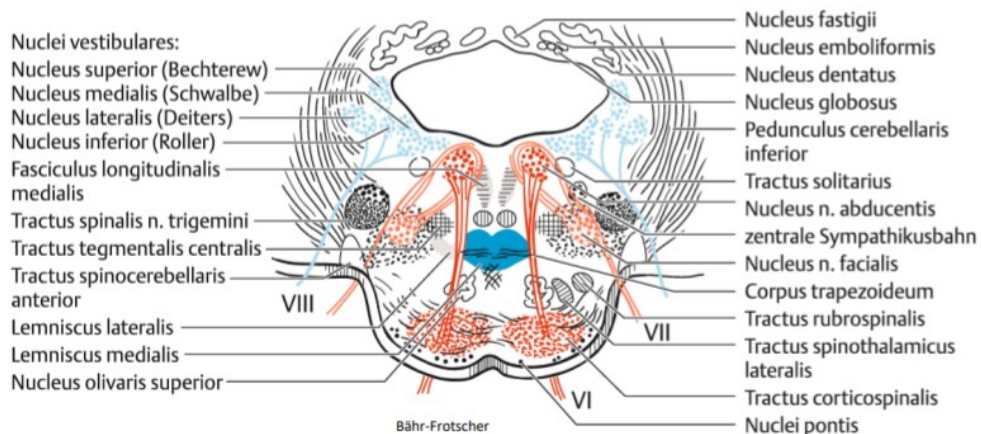
- Ipsi PPRF → Horizontal Gaze palsy
- Ipsi CNVII → LMN facial paresis
- contra UMN paralysis of body
- contra sensory loss of body
- internuclear ophthalmoplegia

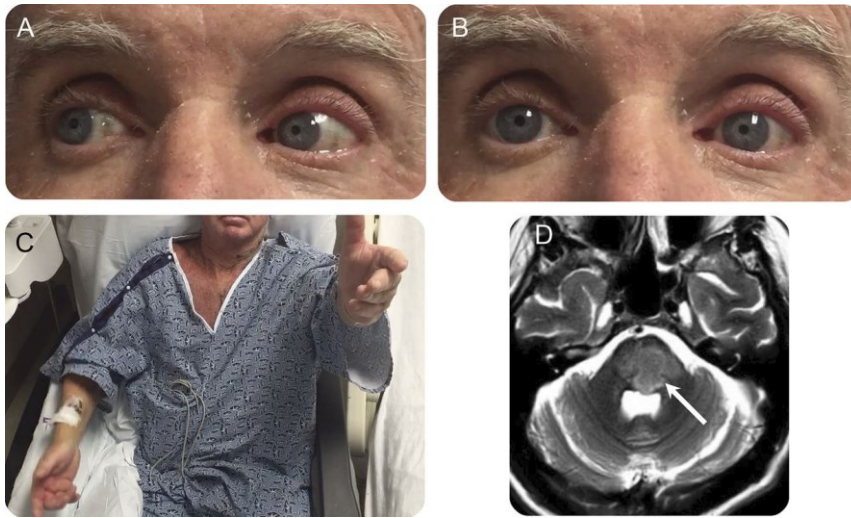
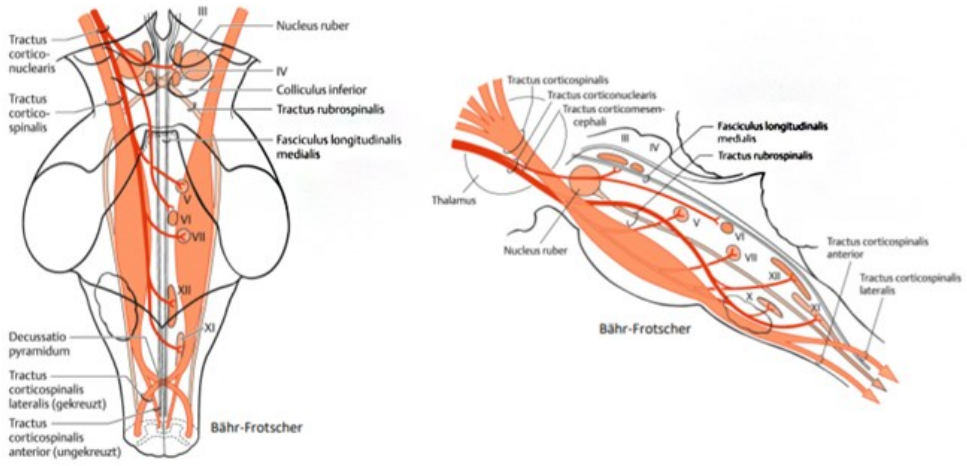


A jobb internukleáris ophthalmoplegia által okozott sérülés a jobb fasciculus longitudinalis medialisban.

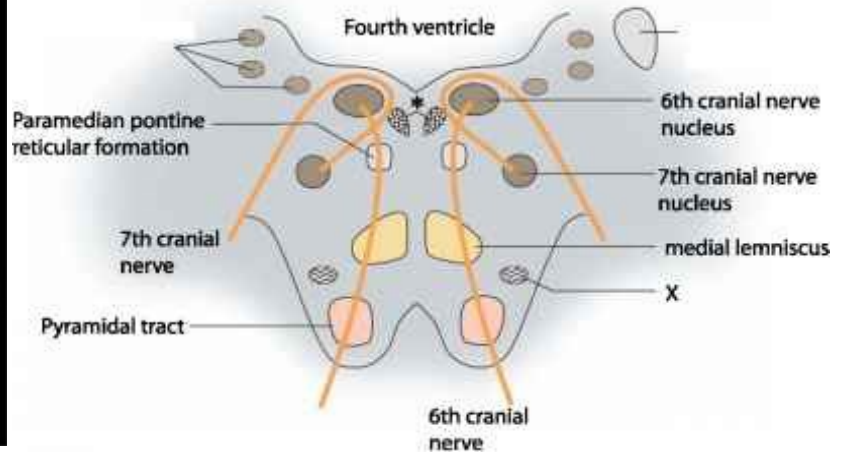
Az internuclearis ophthalmoplegia (INO) amelyben az érintett szem az adductioval károsodik. Amikor az ellenoldalra nem tudja a szemet mozgatni, diplopiához vezet. Ez azt jelenti, ha a jobb szem érintett, a beteg "kettőt lát", ha balra néz, látva a két kép egymás mellett. A konvergencia általában megmarad. Az érintett szem nem képes kettőt lát a középvonalon túlra adducálni.

A rendellenességet a **fasciculus longitudinalis medialis (MLF)** azáltal, hogy összeköti a paramedian pontin formacio retikulárist (PPRF)-abducens nucleus komplex az ipsilaterális oldal oculomotoros magjának ellenoldalú oldala.





Gasperini szindróma: V, VI, VII, VIII+EHH



Klasszikusan a szindróma az 1-3- sorral jelentkezik:

a CN V maglesioja: ipsilateralis archypaesthesia

a CN VI maglesioja: ipsilateralis abductio károsodás

a CN VII maglesioja: ipsilateralis arcbénulás és hyperacusis

a CN VIII maglesioja: vertigo és ipsilateralis nystagmus

a spinothalamicus tractus lesioja: ellenoldali hemiszenzoros károsodás

Patológia

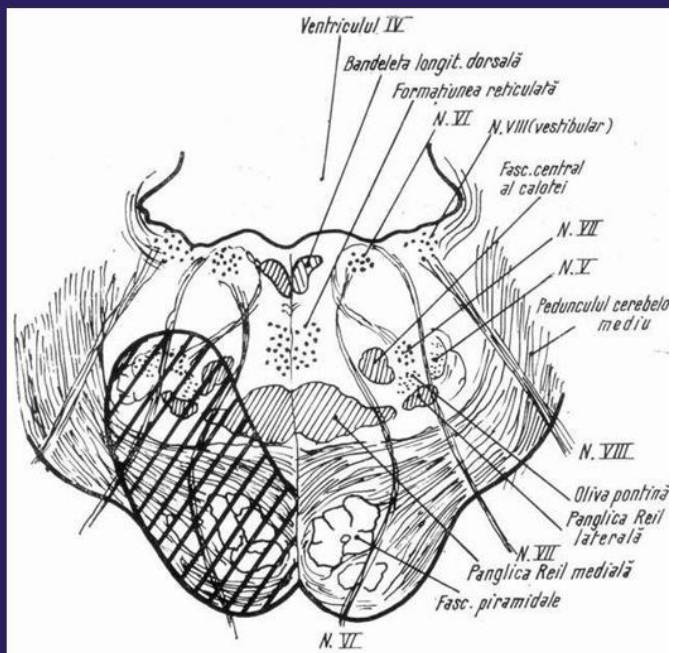
A caudalis pons tegmentum ischaemiás stroke okozza. Általában a basilaris artéria pontine ágainak elzáródása vagy AICA ága miatt demyelináció vagy vérzés lehet az oka.

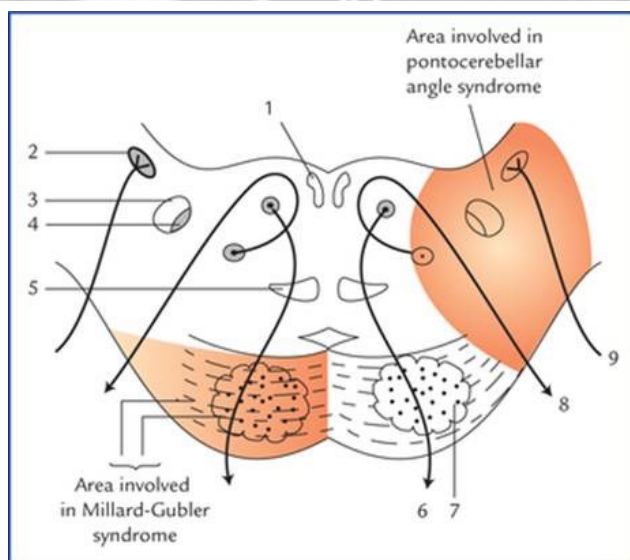
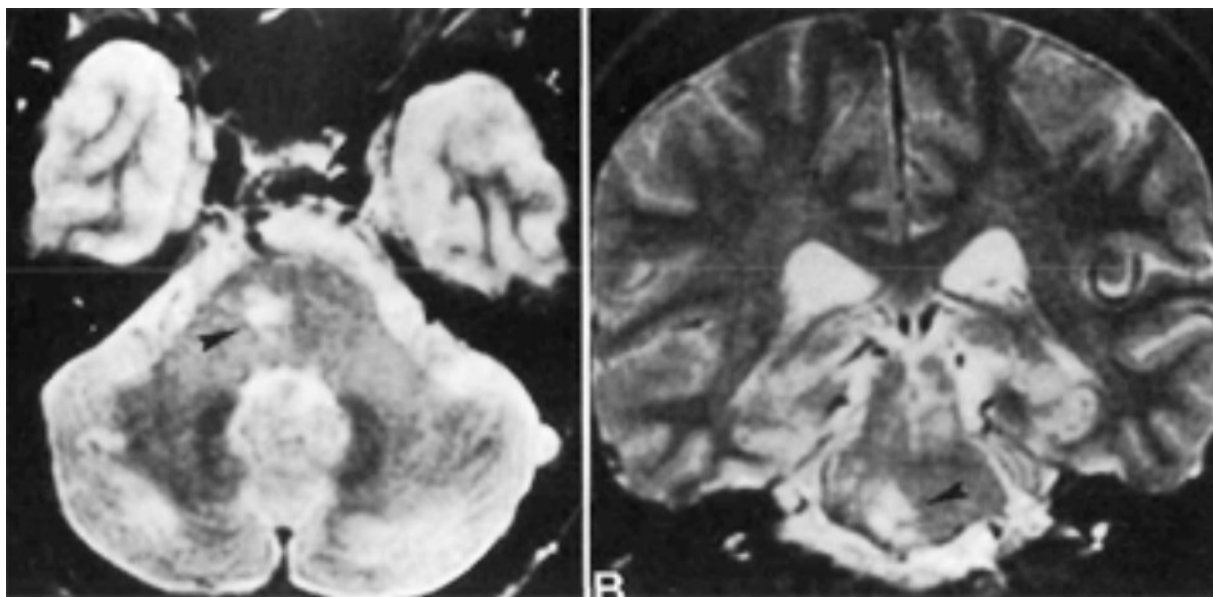
Millard-Gubler szindróma: (VI), VII+EHP

A n. abducens (CN VI) paresise kettős látást eredményez, (diplophiahoz, strabismushoz, kancsalsághoz, azaz, esotropiahoz). A m. rectus lateralis paresise miatt az érintett szem kifelé nem tud mozogni. A másik arcidegek a n. facialis (CN VII) petyhüdt bénulása arcának és a szaruhártya reflexének elvesztése. A corticospinalis traktus megszakadása a végtagok kontralaterális hemiplegiajához vezet.

Millard-Gubler syndrome (pontine inferior)

- On the same side with the lesion
 - Peripheral facial palsy
 - External oculomotor (VIth nerve) palsy
- On the opposite side
 - hemiplegia





Pontocerebellaris szöglet szindróma

A pontocerebellaris szögletben található anatómiai struktúrák magukban foglalják a VII. és VIII. agyidegeket, a kisagy flocculusát és a IV. kamra plexus choroideáját.

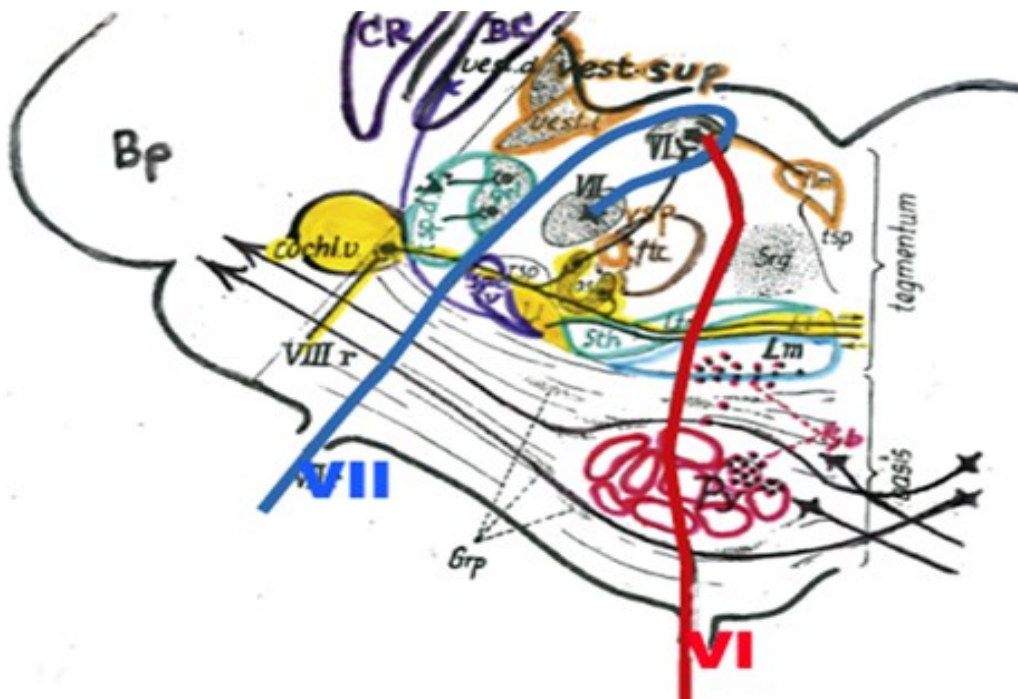
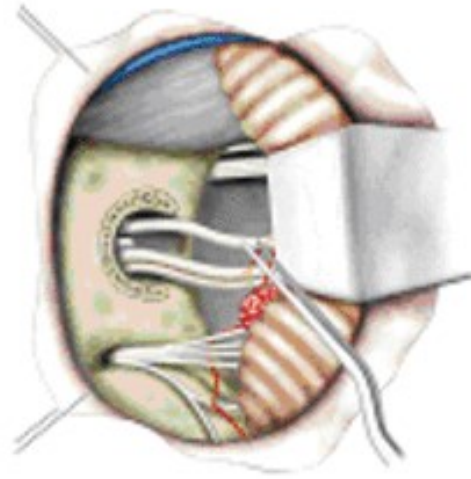
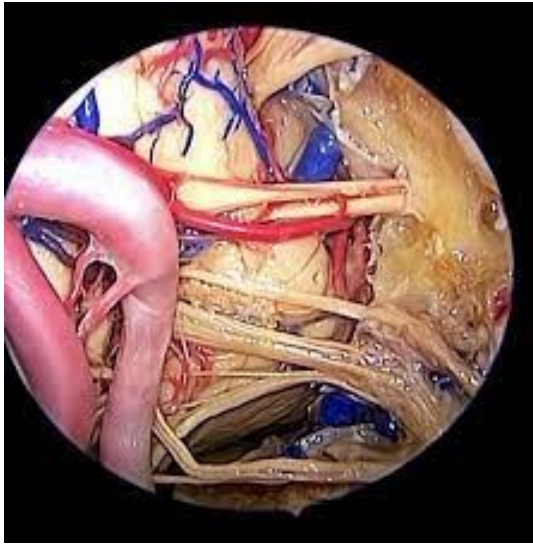
A pontocerebellaris szöglet-szindróma esetén az akusztikus Schwannoma okozta nyomás a pons caudális részén jelentkezik. A daganat a cochleo-vertebralis ideget körülvevő Schwann-sejtekből fejlődik ki az agytörzs közelében. A jellemző jelek és tünetek a következők:

Fülzúgás (tinnitus), progresszív sükettség és vertigo a VIII. agyideg károsodása miatt.

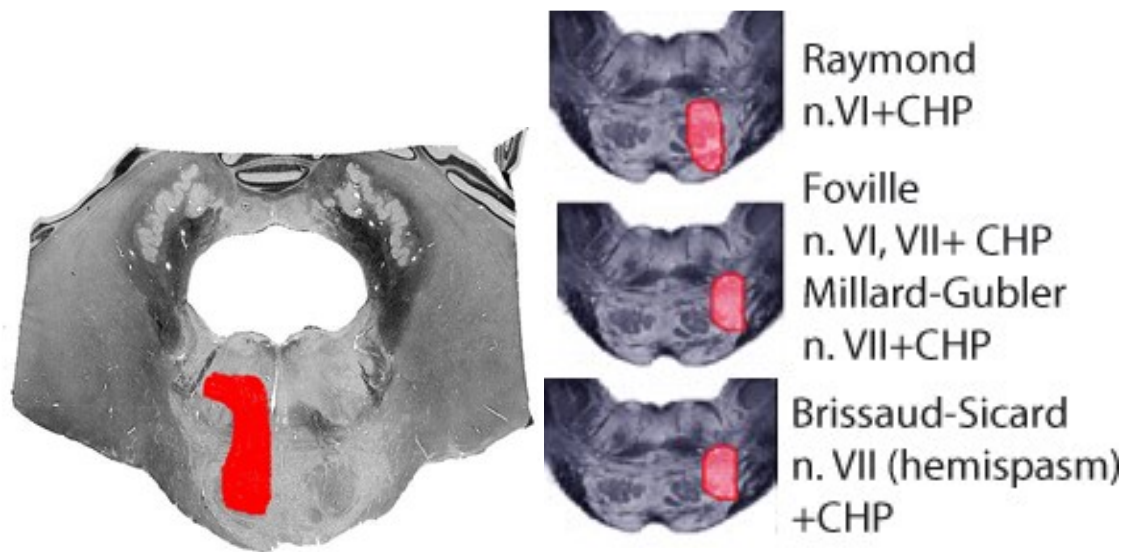
Ipsilateralis ataxia és korai tünet a pedunculus cerebelli media (brachium pontis) összenyomódása miatt.

Ipsilateralis alsó motoros neuron típusú arcbénulás az n. facialis compressiója miatt.

A fájdalom és a hőmérséklet-érzékelés ipsilateralis vesztesége és a szaruhártya reflexének elvesztése a tractus és nervus spinalis n. trigemini magjának károsodása miatt.



Brissaud-Siccard szindróma VII+EHP (hemispasmus)



A pons alsó felének anterolateralis régió lesiója.

Tünete: Ipsilaterális „arcrángások” ill. paresise és contralaterális hemiparesis tünete. A tractus corticospinalist és a CN VII. magot vagy az ideggyököt károsítják.

AICA Syndroma /LPS= Lateral Pontin Syndroma (oldalsó pons és medullaris szindróma)

Az a basilaris és az anterior inferior cerebelláris (AICA) artériák circumferencialis és perforáló ágainak elzáródása miatt alakul ki.

Ipsilateralis:

CN V (Tractus Spinalis trigemini)	arc hypaesthesia
CN VII (Nucl. facialis)	facialis paresis
CN VIII (Nucl. vestibularis)	vertigo, nystagmus, n/v
CN VIII (Nucl. cochlearis)	hallás csökkenés
Cerebellum, pedunculus medius cerebelli (brachium pontis), flocculus, pyramid, tuber)	
Descendáló sympaticus rostok.	Horner's

Contralateralis:

traktus corticospinalis

hemiplegia/hemiparesis

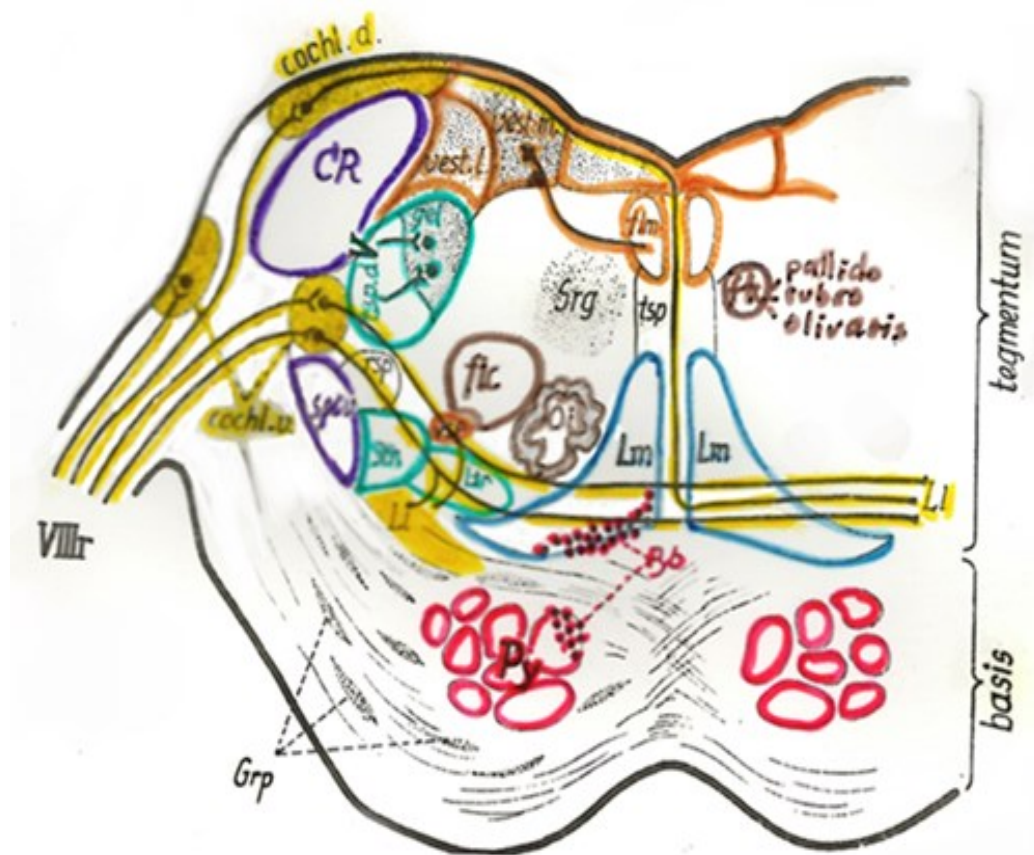
traktus spinothalamikus lateral STT

Hemianesthesia: végtag zsibbadás, paresthesiák (limb numbness. Tingling = bizsergés) fájdalom- és hőmérséklet-érzékelés elvesztése

Marie-Foix szindróma EHA+EHP+EHHF

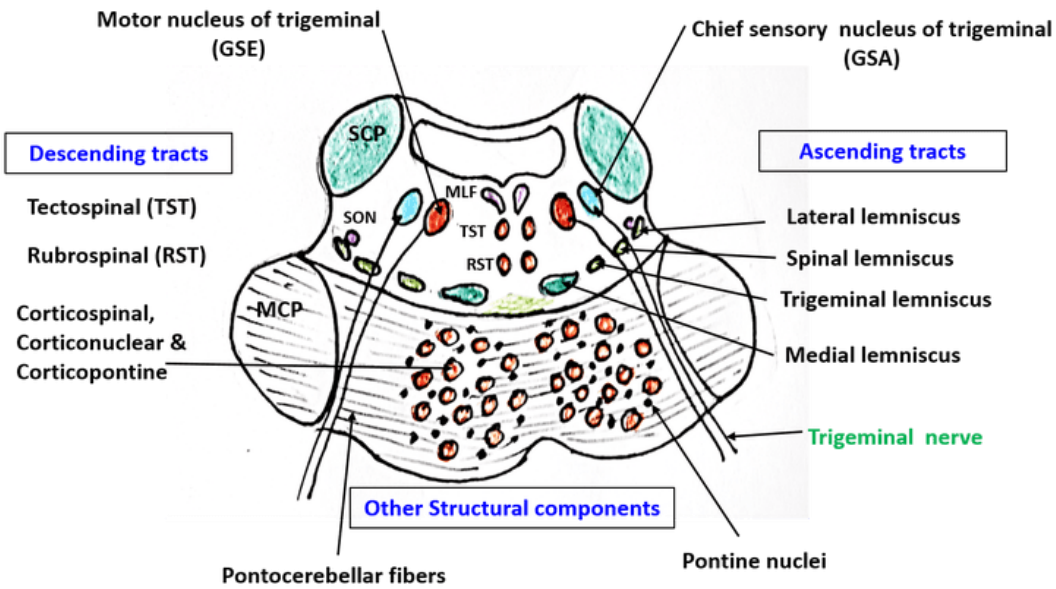
Marie-Foix Syndrome

- Lateral pontine lesions especially brachium pontis
- Ipsilateral cerebellar ataxia
- Contralateral hemiparesis
- Variable contralateral hemihypesthesia for pain and temp
- (different from Foix-Chavany-Marie syndrome)

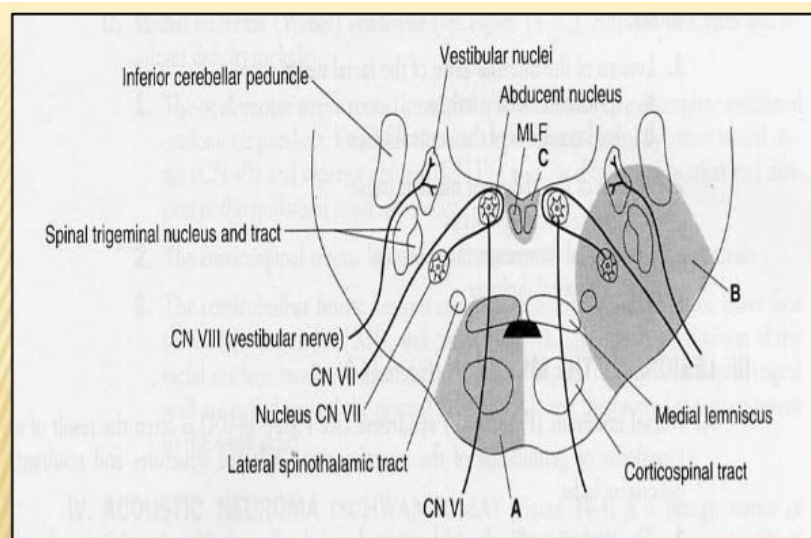


Transverse Section of Upper Pons

Cranial nerve nuclei with functional component



SCP, MCP – Superior and Middle cerebellar peduncles
 MLF – Medial longitudinal fasciculus, SON – Superior olivatory nucleus



Vascular lesions of the caudal pons at the level of the abducent nucleus of the cranial nerve CN VII (abducent nerve)
A- Medial inferior pontine syndrome.

„Locked-in” szindróma

Tetraplegia+ anarthria+ tudat

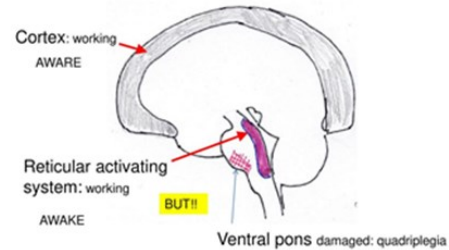
Ventral pontine syndromes



• Locked-in Syndrome – Bilateral ventral pons

- Reticular formation is not injured, the patient is fully awake.
- Vertical eye movements and blinking are intact (the patient may actually convey his wishes in morse code)

Locked in syndrome



A **bezártság szindróma** vagy **locked-in szindróma** egy olyan állapot, amiben az alany öntudatánál van, de nem képes mozogni és kommunikálni. A test csaknem minden akaratlagosan mozgatható izma lebénul, **csak a szem vagy csak az arcizmok mozgathatók még**. A pons basis kétoldali lesioja okozza. Az állapot úgy jellemezhető, mint ami az elevenen való eltemetéshez áll a legközelebb. Francia neve *maladie de l'emmuré vivant*, szó szerint *élve elfalazva betegség*; németül néha *Eingeschlossensein*-ként említik, ami a magyar névhez hasonló jelentéssel bír.-A *locked-in* elnevezés Plumtól és Posnertől ered (1966)

Ellentétben a perzisztens vegetatív állapottal, amelyben az agy felső részei a cortex sérülnek, az alsó részek pedig megkímélve vannak, a locked-in szindróma lényegében az ellenkezője, az alsó agy és az agytörzs meghatározott részeinek károsodása miatt, anélkül, hogy az agy felső részét károsítaná. Szemmozgással, szippantással lehet kommunikálni.

Central pontin myelinolysis

A hyponatraemia gyors korrekciójával az agy nem képes visszanyerni az elveszett ozmolitokat, ami az agyszövet kiszáradásához és a fehérállomány demielinizációjához vezet. 120 mmol/l alatti nátriumszint esetén agynyomás fokozódás jelei. -Az agyban a fő érintett sejtek az **asztrociták**. A közelmúltban patkánymodelleken végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy az asztrocita apoptózist mielinvesztés előzi meg, és a hyponatraemia korrekciója után 48-72 órán belül megfigyelhető volt. Ennek fő következményét **ozmotikus demielinizációs szindrómának** nevezik. Az agy hídja az agy legérzékenyebb régiója, ezért centrális pontin myelinolysis CPM-nek nevezik. A jelenlegi ajánlások szerint a nátrium-korrekció mértéke nem haladhatja meg a 8-12 mekv/l/nap értéket, hogy elkerüljük ezeket a szövödményeket.

Leggyakrabban a hyponatraemia gyors korrekciója okoz. Magyarozza el a központi pontin myelinolízis megelőzését a nátrium korrigálási sebességének beállításával. A jelenlegi ajánlások 8-12 mekv/l 24 óránként. A hyponatremia meghatározása szerint a szérumszintje 136 mekv/l alatt van. A csökkent szérumszintre válaszul az extracelluláris víz

az ozmózis folyamata révén a sejtekbe tolódik, ahol nagyobb a tónusosság, ezzel próbálva normalizálni a gradienst, ezáltal agyödémát okozva.

T2-súlyozott MRI: hiperintenzív jel a ponsban. A beteg alkoholista volt, akit hipertóniás NaCl-el kezelték. Súlyos quadriparesise és dysarthriája volt.

Az ozmotikus stresszhez kapcsolódó demyelinizációt leírták a ponson kívül (extrapontin) is. Az ozmotikus demyelinizációs szindróma (ODS) a központi pontin myelinolízis és az extrapontin myelinolízis egyaránt alkalmazott kifejezése.

A központi pontin myelinolízis és az ozmotikus demyelinizációs szindróma leggyakrabban mély hyponatremia (alacsony nátriumtartalmú) betegek kezelésében jelentkező komplikációként jelentkezik

Émelygés és hányás, zavartság, fejfájás és rohamok jelentkezhetnek. 3-5 nap múlva tetraparesis, supranuclearis paresis, corticobulbaris, corticospinalis tünetekkel.

Tüdőrák

Máj betegség (e.g. cirrhosis)

Máj transplanáció

Alcoholismus

Hypokalemia

Kisebbs mint Na serum érték <105 mEq/L

Malnutritio

Anorexia nervosa

Súlyos electrolyt zavarok

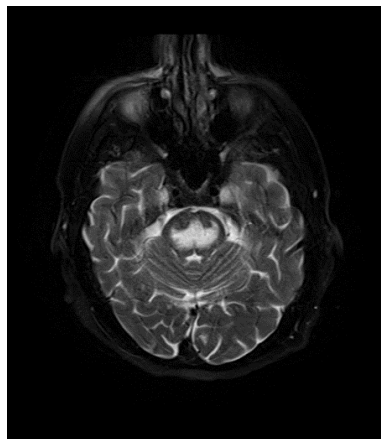
HIV/AIDS

hyperemesis gravidarum

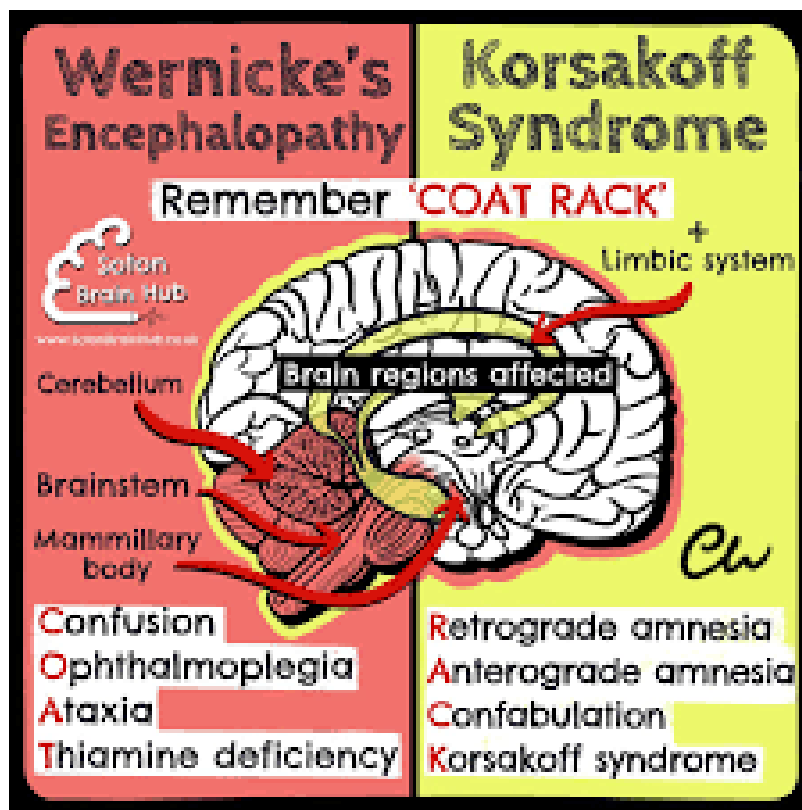
Hyponatremia peritonealis dialysiskor

Wernicke encephalopathia B1 vitaminhiány. Következmenye a delirium (zavartság, dezorientáltság), nystagmus (szemgolyók rezgése) és ataxia (egyensúly- és járászavar). Esetenként kétoldali a VI. agyideg, a nervus abducens bénulása.

A hyponatremia mértékét nem szabad meghaladni 10 mmol / L / 24 h vagy 0,5 mEq / L / h sebességnél; vagy 18 mEq / L / 48 óra; így elkerülve a demyelinizációt. Az alkoholos betegeknek vitamin-kiegészítést és táplálkozási állapotukat szakmai szempontból részletesen értékelni szükséges.



A Wernicke–Korszakov-szindróma



A Wernicke–Korszakov-szindróma krónikus alkoholistáknál jelentkezik, akik elesett állapotban étkeznek. Jellemzője a zavarodottság, a tudatosság alacsony szintje, gyenge mozgáskoordináció (**Wernicke-féle encefalopátia**). Diagnosztikus kritérium a szem mozgásának bénulása. Az **internukleáris ophthalmoplegia (INO)** a konjugált oldalsó tekintet zavara, amelyben az érintett szem az addukció károsodását mutatja. A rendellenességet a fasciculus longitudinalis medialis (MLF) myelon károsodása mivel az nucleus abducens komplexét nem kapcsolja össze a szem oculomotoros magjával. (**Korszakov-féle pszichózis**) gyakran követi az encefalopátiát.

Tünetei: szemtünetek (nystagmus), ataxia, konfúzió (zavartság)

A Korszakov-tünetcsoport okai

tiamin-hiány

veleszületett enzimdefektus (transzketoláz),

vérzéses nekrozis

trauma idegrendszeri sérülés

gyulladás

corpus mamillarék sérülése.

Ez a betegségcsoport (Korszakov-szindróma, Korszakov-tünetegyüttes) a „másodlagos” demenciák közé sorolható, melyek közös jellemzője, hogy a lelki funkciózavar az agy károsodása következtében lép fel.

A Korszakov-szindróma jellemzői

megjegyző emlékezés súlyos károsodása (anterográdn amnézia, a betegség kialakulása után nem képes új dolgokat megjegyezni, megtanulni)

ismeretanyag retrográd kiesése

koncentráció hiánya, gyengülése

helyben és időben való tájékozatlanság

konfabuláció

betegségtudat hiánya

előfordulhat a spontaneitás csökkenése, ítélőképesség hiánya, intelligencia csökkenése, demencia is

Kezelése

Idejében kezdett nagy dózisu tiamin-kúrával meg lehet állítani a betegség előrehaladását. Késői észlelés következtében létrejöhet maradandó agykárosodás, kezelés nélkül halálos is lehet a betegség.

Ha Wernicke-enkefalopátia és kisagyi atrófia (zsugorodás, sorvadás) társul a Korszakov-szindrómához, azt Wernicke–Korszakov-szindrómának nevezik.

A Wernicke-enkefalopátia lezajlása lehet akut (hirtelen, gyors) vagy szubakut (nem annyira vehemensen lezajló), de kezdődhet delirium tremensszel is. A betegség elején gyakran nem teljes a tünetegyüttes, korai felismerése mégis létfontosságú.

CNS Degenerative disorders...



Wernicke's encephalopathy:



Recurrent petechial hemorrhages in the hypothalamus, mamillary bodies with atrophy.

Wernicke's Sy: Altered Thermal regulation & consciousness, ophthalmoplegia, nystagmus.

Korsokoff Psychosis: Loss of recent memory compensated by confabulation.

WERNICKE-KORSAKOFF SYNDROME

- it is symptom complex of Wernicke disease and the Korsakoff's psychosis .
- **Causes of deficiency**
 - 1- *Chronic alcoholism (MC) + poor diet*
 - 2- *Polished rice .*
 - 3- *Post gastrectomy*
- **Pathology** : Brain atrophy associated with WKS occurs in the following regions of the brain; the mamillary bodies, the thalamus, the periaqueductal grey, the walls of the 3rd ventricle, the floor of the 4th ventricle, the cerebellum, and the frontal lobe.

A pons lokalizációs szindrómái

PONS szindrómák megnevezése	Lokalizáció	Az azonos oldal	Az ellenoldal	Tünetek
Raymond-Cestan	Rostr. dorsal medialis tegmentum pons	*PPRF és í n. VI	tr. spinoth. lemniscus med (tr. corticosp)	Tekintési bénulás a góc irányába Ataxia, „rubralis tremor” EHH (néha trigeminus is), esetleg hemiparesis
Raymond	ventralis medialis mid-pons	n. VI	tr. corticosp.	Ipsilat: abd.par+EHP+ ellenoldali facialis paresis
Foville medialis pontin sy.	caudalis tegmentalis medialis pons	n. VI, (VII) PPRF	tr. corticosp. lemniscus. med. **MLF	tekintés és perifer. facialis
Gasperini	Caudalis tegmentum Art. Basilaris, AICA	nucl. VII,+ VI, VIII rostok, tractus desc. spin. n. V tractus spino- thalamicus	tr. spinoth.	Perif.abducens és facialis paresis, hypacusis, arc hypaesthesia, nystagmus +EHH (hő, fájdalom)

Millard-Gubler	Ventr. paramed. pons tegmentum	n. (VI), fascicular. intrapontin n. VII része	tr. corticosp.	Ipsilat: abduc.+perif facialis. paresis+ EHP+(EHH)
Brissaud-Siccard	Anterolat. és inferior pons	n. VII	tr. corticosp. hemiparesis	Ipsilat: facialis görcs +EHP
Marie-Foix lateralis pontin sy	Lat. pons sy AICA	n. VII, VIII, tr. spin. trig. Desc. sympaticus rostok	pedunc. cerebell. medialis, tr. corticosp. tr. spinothalamicus.	Ipsilat: hemiataxia, fac.paresis, anacusis, vertigo, nystagmus EHP, EHH (hő, fájdalom) Horner tünet
Centralis pontin myelinolysis	pons, osmoticus demyelinizáció hyponatremia	pons centralis lesioja		tetraplegia, pseudobulbaris paralysis, dysarthria, coma
„Locked-in” syndrome	bilateral ventralis pons	BILAT. form. reticularis tr. corticospin. n. VII.		tetraplegia, anarthria + tudat megtartott! (szemmozgást, pislogást megérti)
Colliculus Facialis syndroma	Dorsalis pons	n. VI, VII formatio reticularis, fasciculus longitudinalis medialis		Ipsilat: perif. facialis, lat. rectus, conjugalt tekintés bénulás az ellenoldali rectus medialis paresisével

MEDULLA OBLONGATA

A nyúltvelő (medulla oblongata) a gerincvelő folytatása, az öreglyuktól a hídig terjed. A fel- és leszálló pályák áthaladnak rajta. A pyramispálya kereszteződése (decussatio pyramidum) a nyúltvelő gerincvelői végénél szabad szemmel is felismerhető. A nyúltvelőben található a létfontosságú légző- és érmozgató központ, ezenkívül a védekező és táplálkozási feltétlen reflexműködések központja. A formatio reticularis a tudat fontos része. Ez a sejtszerkezet az agytörzsben végig megtalálható. A nyúltagy oldalsó szélén, a pons alatt a piramisok mellett fekvő ovális mag emelkedik ki. A hallórendszer része, elősegítve a hang észlelését. és a motoros tanulásban és működésben is részt vesz. A vestibularis magokból két leszálló pálya indul, a tr. vestibulospinalis medialis (Schwalbe-magból) és a tr. vestibulospinalis lateralis (Deiters-magból) a vestibulocerebellum szabályozza a szemmozgásokat, valamint az egyensúly tartását járásnál és állásnál a vestibulocerebellum cortexbe.

Négy pár agyideg ered innen.

IX. Nervus glossopharyngeus / nyelv-garat ideg

X. Nervus vagus / bolygóideg

XI. Nervus accessorius / járulékos ideg

XII. Nervus hypoglossus / nyelv alatti ideg

- Vérnyomás szabályozása, légzés • Olyan neuron-csoportokat is tartalmaz, melyek érintettek:
- ízlelés • hallás • egyensúly megtartása • nyaki- és arcizmok kontrollja

A vazomotoros központ (MC) és a szív-érrendszer és a szív ritmusa

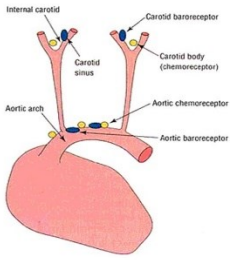
A vazomotoros központ (VMC) az agytörzsben, a rostralis ventrolateralis medullában lévő medulla oblongata egy része, amely a kardiovaszkuláris központtal és a légúti központtal együtt szabályozza a vérnyomást és más homeosztatikus folyamatokat. A vazomotoros központ meglehetősen archaikus kifejezés, mivel ez a funkció nem egyetlen agyszerkezetre ("központ") támaszkodik, hanem inkább az **interakcióban lévő neuronok presimpatikus hálózatát képviseli**. A **központi kemoreceptorok szén-dioxid szintjének** növekedésekor stimulálja a szimpatikus rendszert az erek összehúzódására. Ez ellentétes a szén-dioxiddal a szövetekben, **értágulatot okozó, főleg az agyban**. A **N. glossopharyngeus és a N. vagus idegek** egyaránt összeköttetésben állnak az érrendszer központjával, és maguk is részt

A szerveink vérellátásának biztosító vérnyomás fenntartásához elengedhetlen a szimpatikus idegrendszer működése. A **szimpatikus túlsúly** a rostralis medulla **nucleus tractus solitarii NTS** másnéven **nyúltvelői rostroventrolaterális (RVL) sejtek alfa-2-receptorai és a rostro-ventralis medulla imidazolin -1-receptorai játszó**.. Pacemaker aktivitása fő szabályozó. A paraszimpatikus terület a caudalis az agytörzsi és caudalis rész képviseli. a thoracolumbalis területből kiinduló vegetatív idegek mindegyike aszimpatikus idegrendszer nyúltvelői „depresszor” (vérnyomás-csökkentő) **ez is a NTS: nucleus tractus solitarii központban van**.

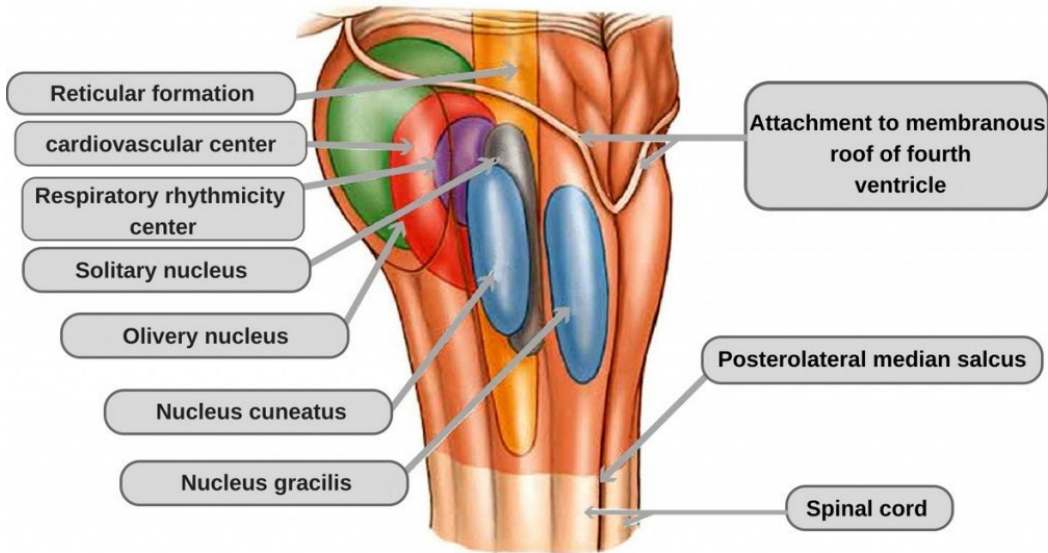
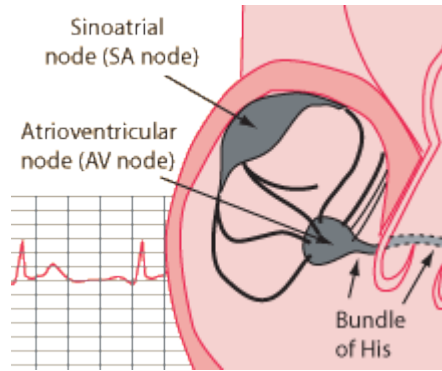
A szív-érrendszer a szív ritmusának az ideg- és endokrin rendszeren keresztül a nyúltvelői „presszor” (vérnyomás-emelő) központot irányítja. Bizonyos helyzetekben (**pl. testmozgás, test trauma**) a szív-érrendszer felelős a szívverés sebességének megváltoztatásáért. A légzőszervek sinus aritmiát is közvetíti.

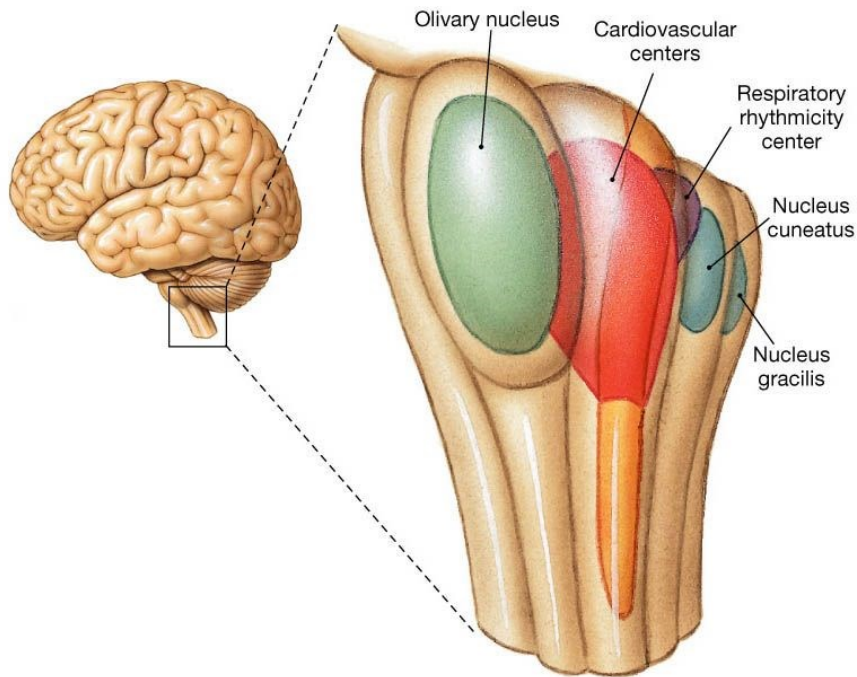
Ha a vér pH-jának változását központi és perifériás chemoreceptorok érzékelik az aorta testekben és a carotis receptoraiban vagy az aorta és a carotis sinusokban a baroreceptorok vérnyomás változást észlelnek, a kardiovaszkuláris központ befolyásolja a pulzusszám változását idegimpulzus továbbításával a szívritmus-szabályozóhoz (vagy **sinuauricularis-csomóhoz**) **szimpatikus rostok** (a gyorsabb és erősebb szívizom-összehúzódás kiváltása) és a **vagus ideg** (a lassabb és kevésbé erős szívizom-összehúzódás kiváltása révén) révén. A kardiovaszkuláris központ növeli a szív perctérfogatát is (azaz a szivattyúzott vér mennyiségét). Ez a két változás segíti a szívteljesítmény szabályozását, úgy, hogy elegendő mennyiségű vér érje el a szövetet. Az olyan hormonok, mint az **epinefrin és a norepinefrin**, hatással lehetnek a szív-érrendszerre, és megnövelhetik a szinatriális csomóhoz vagy a szívritmus-szabályozóhoz küldött impulzusok sebességét, gyorsabb és erősebb szívizom-összehúzódást eredményezve, és így növelve a pulzusszámot.

c) Chemoreceptors detect high CO₂, H⁺



- Chemoreceptors, are located next to the baroreceptors in:
 - Carotid Bodies
 - Aortic Bodies
- Chemoreceptors send signals to the Cardiovascular center in the medulla when there is:
 - Low O₂ Hypoxia or
 - High CO₂ Hypercapnia
 - High H⁺ Acidosis

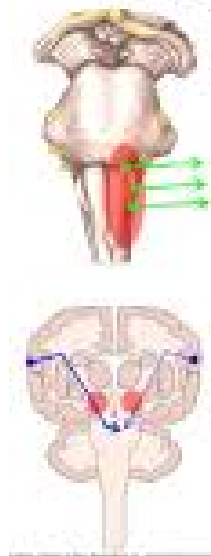




LMN=low motor neuron, UMN=upper motor neuron

Bulbárparesis és pseudobulbaris paresis

What is the difference between bulbar palsy and pseudo-bulbar palsy?



- **Bulbar palsy:** a lower motor neuron lesion affecting CN VII-XII
 - Flaccid paralysis of the pharynx and larynx
- **Pseudo-bulbar palsy:** a bilateral upper motor neuron disorder
 - Spastic paralysis of the pharynx and larynx = airway occlusion emergency

Bulbar and Pseudobulbar: Differences

Trait	Bulbar Palsy	Pseudobulbar Palsy
Type of Lesion	LMN	UMN
Usual Site	Brainstem	Bilateral internal capsule
Emotion	Normal	Labile
Speech	Nasal	Slow, Slurred, Indistinct
Nasal Regurgitation	Present	Absent
Tongue	Wasted, Fasciculation	Small, Stiff, Spastic
Jaw Jerk	Absent	Brisk

*Bulbaris és pseudobulbáris paresis

Bulbaris paresist okozhat: A bulbárparesis a IX, X és XII agyidegek magvainak léziója, az alsó motoneuronok károsodtak. Az izmok elvesztik a beidegzésüket. A reflexek kiesnek.

Syringobulbia, Guillain-Barré szindróma, Poliomyelitis, Szubakut meningitis (carcinoma, lymphoma), neuroszifilis, Agytörzs CVA, a pons magvak lacunaris infarctusa.

Pseudobulbáris paresist okozhat: A pseudobulbáris paresis a IX, X és XII agyidegek feletti motoros idegsejtek betegsége.

A leggyakoribb oka a capsula interna lágyulása vagy vérzése (CVA, stroke stb) Egyéb okok még a következők: Zooster, sclerózis multiplex, motoneuron betegség, koponyasérülés

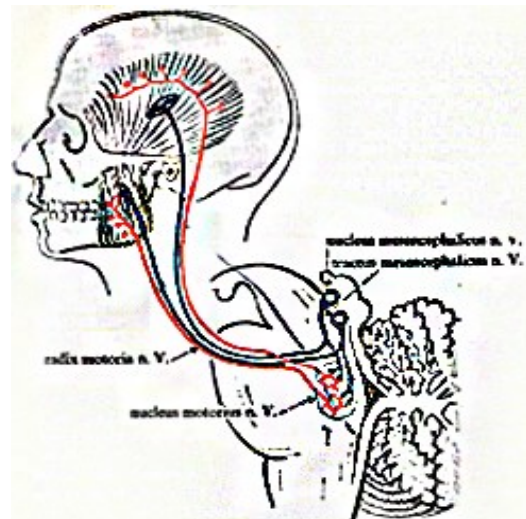
Általános tünetek: Nyelés, hangképzés, articulatio, rágás– dysphagia, dysarthria, nyelvmozgás zavara.

Bulbaris bénulás klinikai tünetei: – V+VII: Csökkent v nincs mandibula v. masseter v. jawjerk reflex (*álcsúcs ujjal* megnyomva) vagy normál. IX: Hiányzó, (vagy csökkent) lágyszájpad és garatreflexek – IX: Lágyszájpadon (palatális) mozgás nincs. Beszéd – orrhangú, dűnnyögő, articulálatlan. IX+X: Gag reflex – nincs. Nyelészavar. XII: Nyelv –kinyújtott nyelv a hemiparesis oldalra deviál, „félremutat”

(a laesioval azonos oldalra !), fasciculál és atrophias. (A XII. agyidegmag elülső része, mely a m. genioglossus beidegzéséért felelős, csak ellenoldali supranuclearis rostokat kap. A többi izmot ellátó magrészet bilaterális supranuclearis beidegzésben részesül.) Felsővégtagi paresis. Érzelmek – normálisak.

Pseudobulbáris paresis klinikai tünetei: Megtartott, élénk mandibula reflex (jawjerk reflex vagy masseter reflex). Gyakoribb mint a bulbarparesis. A nyúltvelőben, hídban lévő agyideg magokhoz futó supranuclearis rostok károsodnak. A IX, X és XI agyideg periferiás károsodás tünetei hiányoznak: nincs atrophia, EMG ingerelhetőség, a reflexek megtartottak vagy fokozottabbak. A légyszájpad és garatreflexek megtartottak. – Nincs nyelv atrophia, nincs fasciculatio. Gag reflex - fokozott vagy normál. *Nyelv -A nyelv mozgásai nem sikerülnek.* A nyelven sem atrophia, sem fasciculatio Nincs atrophia – Nincs fasciculatio (fibrillatio) – *A nyelv a laesioval ellentétes oldalra deviál.* Palatális mozgás - nincs. Állkapocs reflex - fokozott *Beszéd - spasztikus: „monoton, homályos, magas hangú, „ DonaldDuck ” dysartria”, amely „úgy hangzik, mintha a beteg megpróbálna kihúzni a szavakat szűk ajkából”.* Érzelmek - labilis *kényszernevetés, kényszersírás Mindkét oldalon (hosszú traktus) a pyramis pálya tüneteit mutatja tetraparesis, kóros reflexekkel.*

PS JAW JERK reflex vagy masseter reflex. (Ia rost, primer orsó aferens) a **mesencephalon trigeminus motoros magja** pseudo-unipoláris ganglionsejt innerválja a musc. massetert és a m. temporalist. A másik a kollaterális monoszintaptikus kapcsolatot hoz létre a motoneuronokkal **a ponsban** a trigeminus motoros maggal. Ezzel párhuzamosan oligoszintaptikus gátló kapcsolatot létesít a formáció retikulárison keresztül (f ret.) musculus digastricus motoneuronjaival (m.d.) (n. V és n. VII. reflex mint a cornea rk.)



Nyúltvelői szindrómák

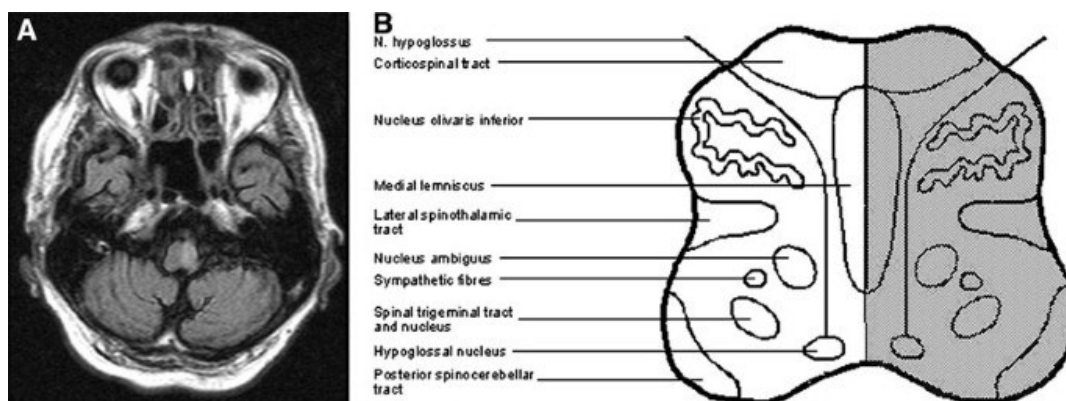
Vigyázat: Vernet- Schmidt- Jackson nem agytörzsi szindrómák !

Babinski-Nageotte, Reinhold hemimedullaris szindróma:

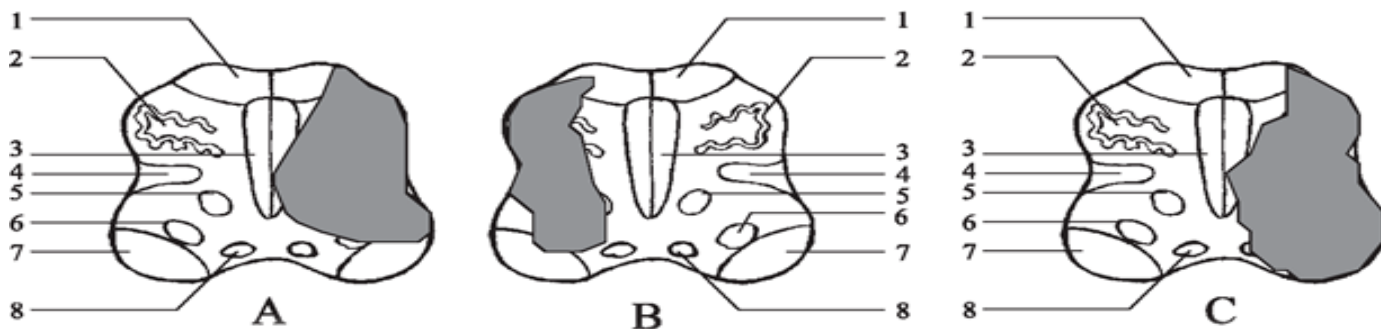
A hemimedullaris szindrómát helytelenül használják a Babinski-Nageotte szindróma szinonimájaként, mivel Reinhold által 1894-ben már leírta betegséget. MRI-jei egyértelműen különböznek a többi klasszikus agytörzsi szindrómától.

A Babinski-Nageotte-szindróma "**wallenberg**" szindrómánál kiterjedtebb lézió, amely a **bazálisabb lokalizációjú és elsősorban a pyramis pályára terjed.**

A Wallenberg szindrómánál V, VI, IX, X magvainak és az ellenoldali tr. spinothalamicus és spinocerebellaris pályáknak károsodása. A tünetek: ipsilaterális arc hypesthesia, cerebellaris ataxia, diplopia, nystagmus, dysarthria, rekedtség, Horner tünet és ez ellenoldalon hemihypaesthesia, hemiataxia.



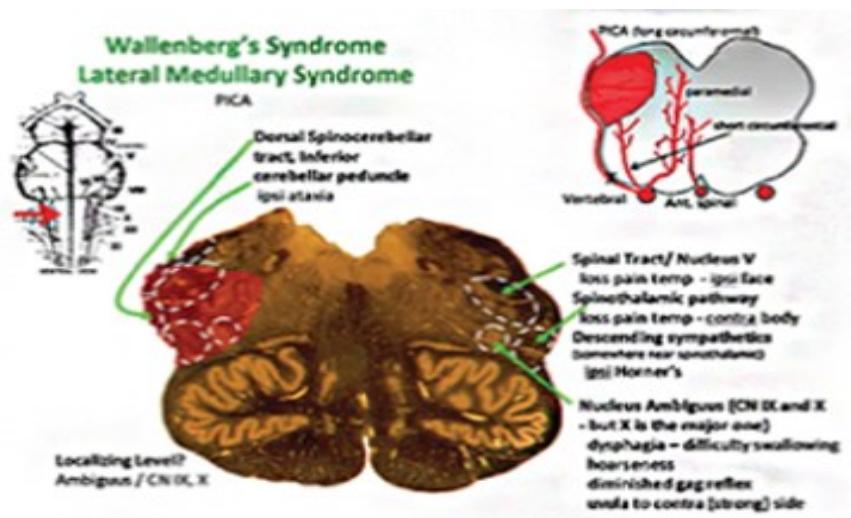
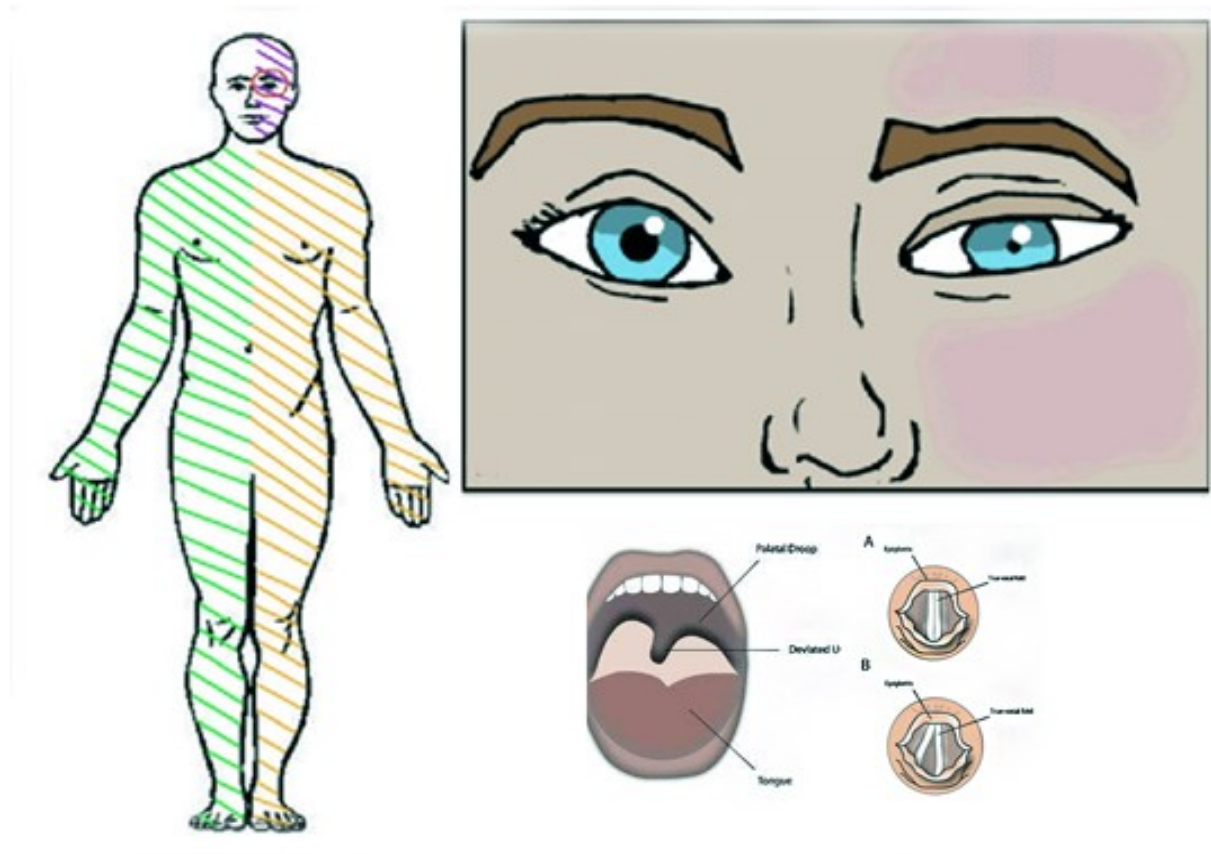
Az ipsilaterális vertebralis artéria és a posterior inferior cerebelláris artériához elzáródása következtében jelentkezik, továbbá a nyúltvelő laterális részén túl a spinalis artéria 1-3 ágait elzárhatja.



A= Babinski-Nageotte, B= Reinhold, C= hemimedullary lesion MRI-n.

Wallenberg szindróma: Lateralis medulla szindróma

N. V, VI, IX, X ellenoldali tr. spinothalamicus, és tr. spinocerebellaris. Horner tünettel.

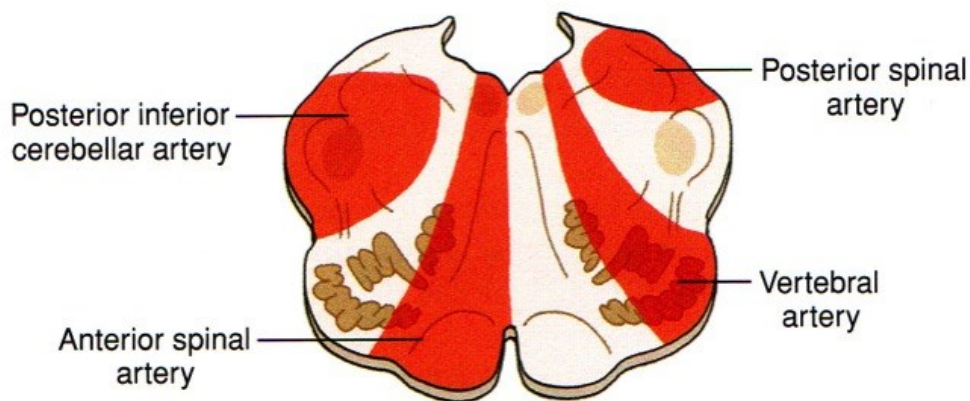


<p>N. X. n. ambiguus hányás, rekedtség kulissza jelenség: A jo. n.X. bénulásakor nyelési kísérlet közben a légyszájpad az egészséges bal oldal felé tér ki.</p>	
---	--

Megjegyzés:

1, A nyúltvelő oliva magasságában a PICA károsodásakor gyakran érinti a spinothalamicus pályát (- nucleus cuneatus és a N. V. nucleus és tractus spinalis nervi trigeminit. A homolateralis arcfél trigeminalis és az ellenoldali, féloldali testfél hő és fájdalom érzészavara a tractus spinothalamicus (Edinger) károosodása.

2, A n. trigeminus a híd és hídkar lépésénél lép ki. A nucl. sensorius sup. n.V felefele is megy a mesencephalomba (motoros) és lefele a nyaki gv. substantia gelatinosaig megy.

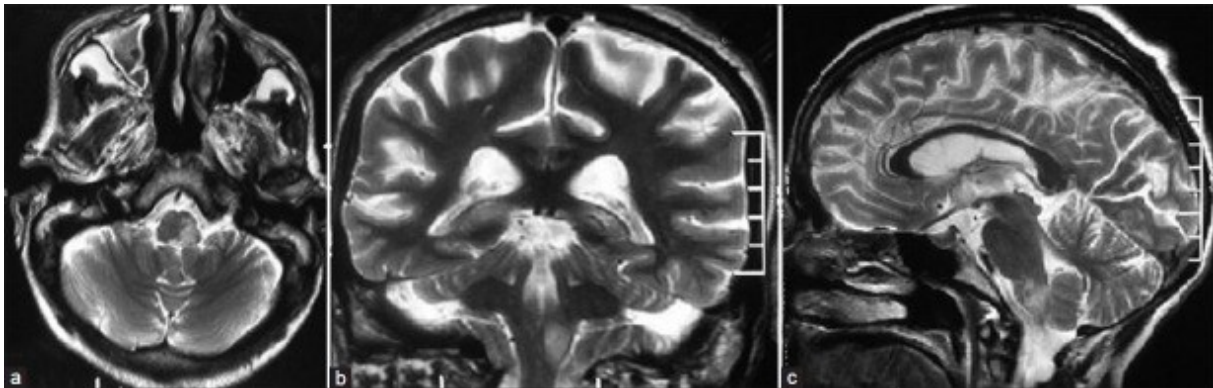
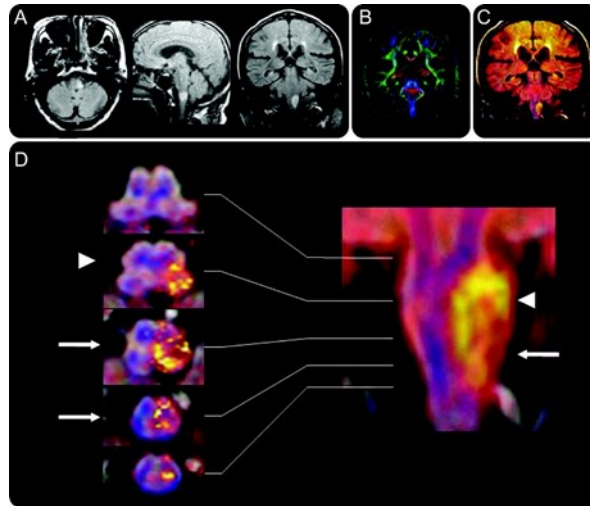


Opalski szindróma: N. V, IX, X, XI

Opalski-szindróma: A laterális medulláris szindróma ritka változata. A laterális medulláris (vagy Wallenberg-szindrómát) szédülés, diplopia, dysarthria, Horner-szindróma, zsibbadás (ipsilaterális arc és kontralaterális végtag) jellemzi, és hagyományosan nem jár végtag-gyengeséggel.

tr. corticosp. a pyramis alatt ipsilaterális hemiplegia! + A Wallenberg szindrómához hasonlít. Az art. vertebralis lesio tünete.

Az Opalski-szindrómában és a Babinski-Nageotte-szindrómában azonban a laterális medulláris szindróma hemiplegiával jár. Opalski-szindrómában a hemiplegia ipsilaterális az infarktus caudalis kiterjedése miatt, hogy a pyramis decussációt követően a corticospinalis rostokat érintse. **Babinski-Nageotte-szindrómában ellenoldali hemiparesis van, mivel a pyramis traktus a decussáció előtt érintett.**



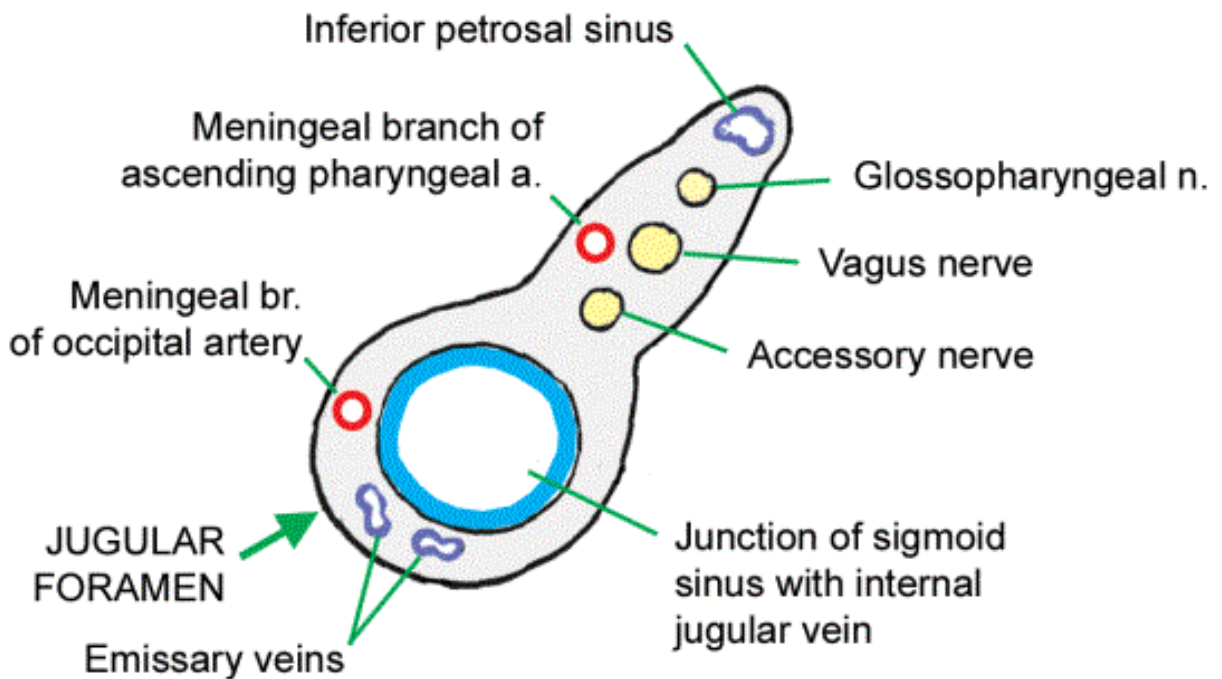
Vernet szindróma: N., IX, X, XI

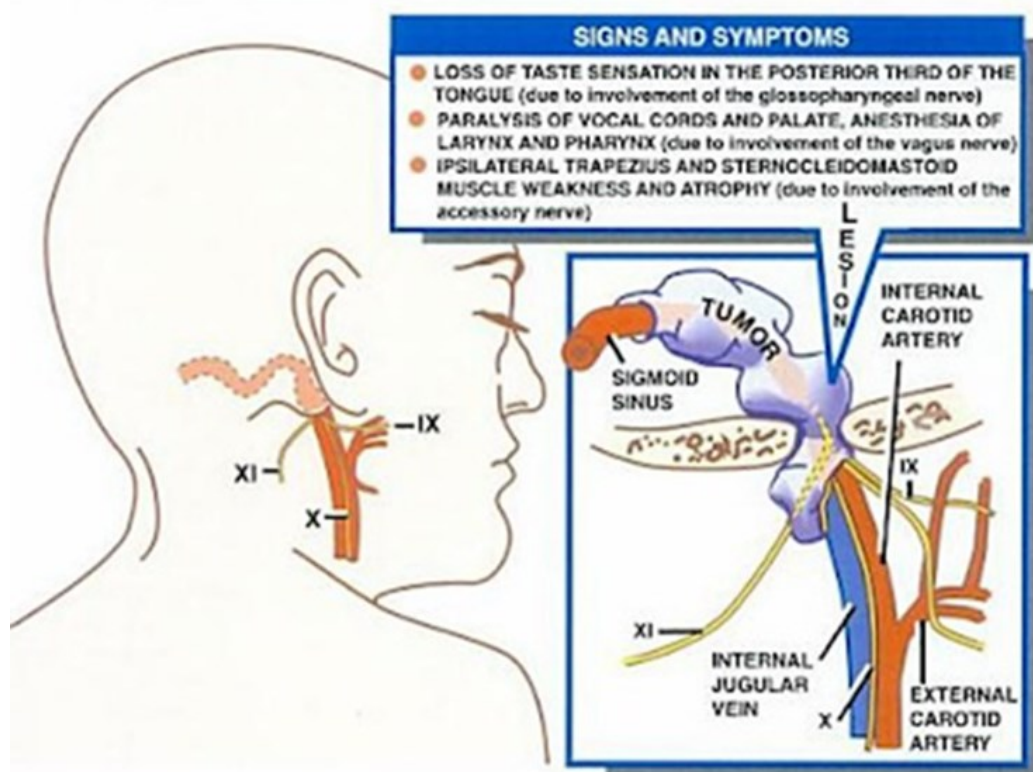
***Foramen jugulare szindróma. Nem agytörzsi szindróma !!
(Német szerző)***

A foramen jugulare szindrómát, vagyis a Vernet-szindrómát a nervus glossopharyngeus, vagus és a n. hypoglossus (vagy anélkül) parézise. Tünetek: ipsilaterálisan a lágyszájpad paresise (leesése), az uvula eltérése, a garat hátsó falának bénulása. Hangszalag bénulása dysphagia dysphonia / rekedtség. Szenzoros funkciók elvesztése a nyelv hátsó részének 1/3-ból (CN IX), hemiageusia, azaz ízérzés elvesztése a nyelv hátsó harmadában, hemihypesthesia a garat, a nyelv tövében és a mandulák területén.

A parotis szekréciójának csökkenése (CN IX), a gag reflex elvesztése.
A sternocleidomastoideus és trapezius izmok parezise (CN XI).

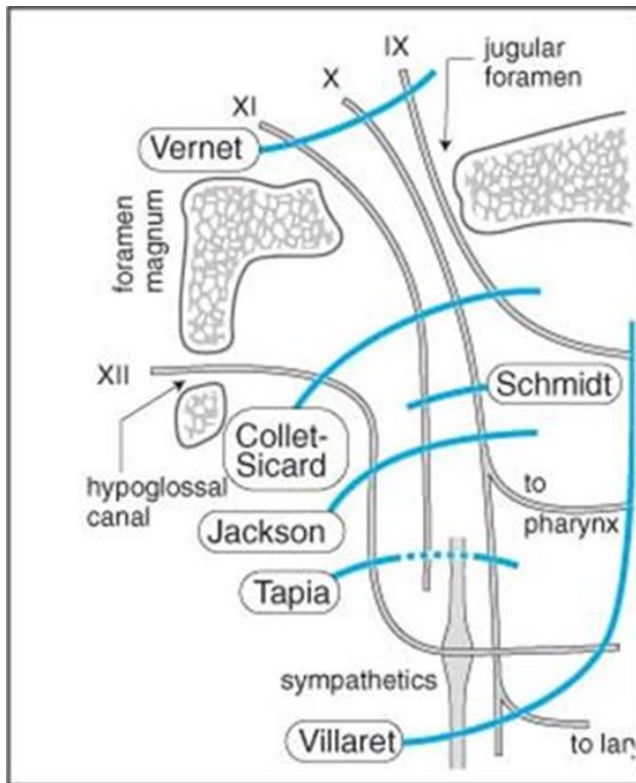
A Vernet-szindróma egy extracerebralis agyideg elváltozás. Az irodalomban azonban gyakran használják agyi elváltozások esetén is, amelyek kontralaterális hemiparesishez kapcsolódnak. Vita tárgya, hogy ezeket a váltakozó agytörzs -szindrómákat Vernet-szindrómának kell-e nevezni. **Tehát nincs hemiparesis és pyramis pálya !**





Cestan-Chenais szindróma: N. IX, X+ EHP, ataxia, Horner tünet (səs-tahn' shə-na')

Agytörzsi lézió következménye a contralateral hemiplegia, hemianesthesia, gége és lágyszájpad bénulás, enophthalmos, miosis, and ptosis.



A Wallenberg-szindróma és a hemimedulláris lézió között: Cestan-Chenais és Babinski-Nageotte szindrómák medullaris infarktusbán.

A laterális (Wallenberg), a mediális (Dejerine) és a hemimedullary (Reinhold) medulla oblongata szindrómákkal összehasonlítva a Babinski-Nageotte és a Cestan-Chenais szindróma sokkal kevésbé ismert agyi érrendszeri rendellenességek.

Míg a Babinski-Nageotte-szindrómát általában összekeverik a hemimedullaris szindrómával, a rendkívül ritka Cestan-Chenais-szindróma.

Két klasszikus Babinski-Nageotte és Cestan-Chenais szindrómát mutató beteg klinikai és MRI tulajdonságait hasonlítottuk össze eredeti leírásuk szerint három oldalsó, mediális és hemimedullaris szindrómával rendelkező betegével. Vizsgálatunk azt mutatja, hogy a Babinski-Nageotte-szindróma magában foglalja a Wallenberg-szindróma összes tünetét és emellett kontralaterális hemiparézist is, amely a "Wallenbergian" oldalirányú léziójának a piramis traktusba történő elterjedéséből adódik. A Cestan-Chenais-szindróma magában foglalja a Babinski-Nageotte-szindróma összes tünetét, kivéve az ipsilaterális cerebellaris hemiataxiát, amely a hátsó spinocerebellaris traktus megkímélése miatt van. A Babinski-Nageotte-szindróma sem klinikailag, sem az MRI-n nem azonos a hemimedullary szindrómával. A hypoglossus bénulás, a hemimedullaris lézió változatlan tünete nem része a Babinski-Nageotte szindrómának. A kontralaterális hipaestezia a Babinski-Nageotte szindrómában disszociálódik. A Babinski-Nageotte és a Cestan-Chenais szindrómák intermediolaterális medullary szindrómák, amelyek mindegyikében (Babinski-Nageotte) vagy szinte az összes (Cestan-Chenais) a laterális és a mediális medulla oblongata szindrómák néhány jellemzője megtalálható.

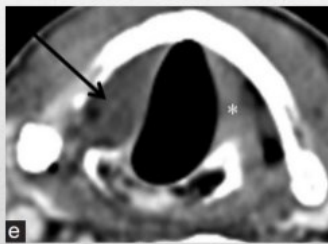
Avellis szindróma: N. IX, X+EHP, EHHI

Az eredeti leírásban a n. vagus és a n. glossopharyngeális idegek érintettek; később a szomszédos agyidegek egyidejű érintettségét figyelték meg.

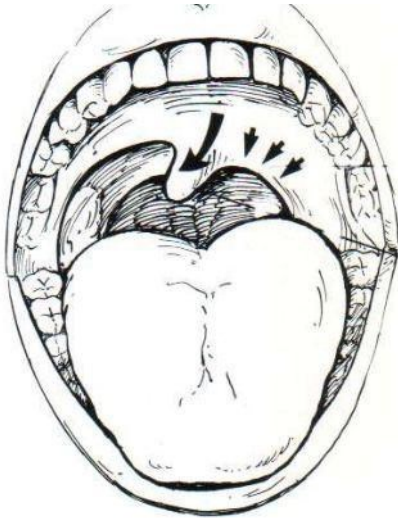
Az Avellis-szindróma az egyik oldalon a lágy szájpad és a hangszálak bénulása, a másik oldalon pedig a fájdalom- és hőmérséklet érzékelés elvesztése tapasztalható, beleértve a végtagokat, a törzset és a nyakat. Általában az artéria vertebralis elzáródásából adódik a **nucleus ambiguus és pyramis pálya** elváltozásaiban. Horner-szindróma társulhat.

(A nucleus ambiguus a vagus és a glossopharyngealis efferens rostjai a stylopharyngeus izomból leszáll a belső és külső nyaki artériák között a garat felső falához. A stylopharyngeus izom összehúzódása segíti a gége megemelését, valamint a garat megemelését és kiterjesztését nyelés közben. A nucleus ambiguus az X és XI agyidegek speciális viscerális efferens rostjainak forrása is, amelyek a IX. koponyaideggel együtt beidegzik a garat és a gége izmait).

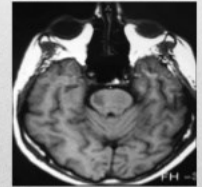
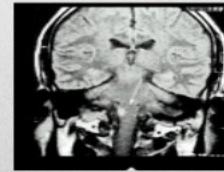
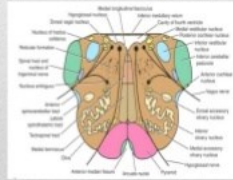
- Signs/symptoms: Paralysis of soft palate and vocal cord and contralateral hemiparesis/hemianesthesia.



Avellis Syndrome:



- Site of lesion: Tegmentum of medulla
- Cranial Nerve Involved: X
- Cause: Infarct or tumor
- Tracts Involved: Spinothalamic tract; sometimes descending pupillary fibres; with Horner syndrome.



Avellis Syndrome

Schmidt szindróma: N. (IX, X) XI+EHP, EHHI?!

A Schmidt és Vernet klasszikus szindrómák mint alernáló agytörzsi szindrómák, amelyek nem léteznek.

A klasszikus agytörzsi szindrómák többségével szemben a Schmidt-szindróma (a IX., X., XI. agyidegek ipsilaterális bénulása kontralaterális hemiparesissel) és Vernet-szindróma (a IX., X. és XI. agyidegek ipsilateralis bénulása kontralaterális hemiparesis) ellentmondásos.

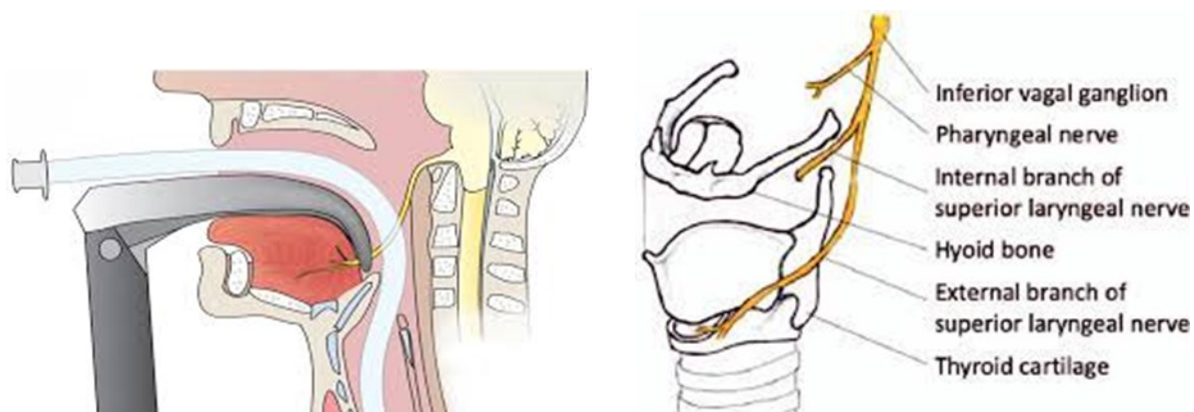
Úgy tűnik, hogy az agytörzsi által okozott Schmidt és Vernet "központi" szindrómái nem léteznek. Rendkívül kiterjedt lézió, amely magyarázza ezeket a hipotetikus egyoldalú agytüneti szindrómákat, elméletileg lehetséges, ám ezt nyilvánvalóan soha nem figyelték meg az ismert egyoldalú agytörzsi betegségek egyikében sem.

(Nervenarzt. 2003. december; 74 (12): 1150-4 Krasnianski M et al.)

Tapia szindróma: N. X, XII Nem agytörzsi szindróma!

A **hypoglossus (XII.) és vagus (X.) idegek egyidejű bénulása**. A szindrómát a **nyelv és a hangszalag egyoldalú bénulása** jellemzi, amely diszfóniában, nyelveltérésben és nyelési nehézségben nyilvánul meg. A tünetek **orotracheális intubáció során** történtek. Valójában a szindrómát az intenzív osztályon az intubáció szövődményeként, artroszkópos váll stabilizálása után és a hátsó nyaki gerincműtét után említették. Pontosabban, az idegkárosodást az idegek nyújtása és összenyomása okozhatja az orotracheális intubáció során. A fej túlzott hajlítása az érzéstelenítési eljárások során vezet idegkárosodáshoz is.

Egyéb okok: Tüdőrák: Bal oldali daganatok, amelyek a bal oldali visszatérő gégeideg összenyomódását okozzák, rosszindulatú nyirokcsomók, fej-nyaki daganatok, tályog kialakulása



.....

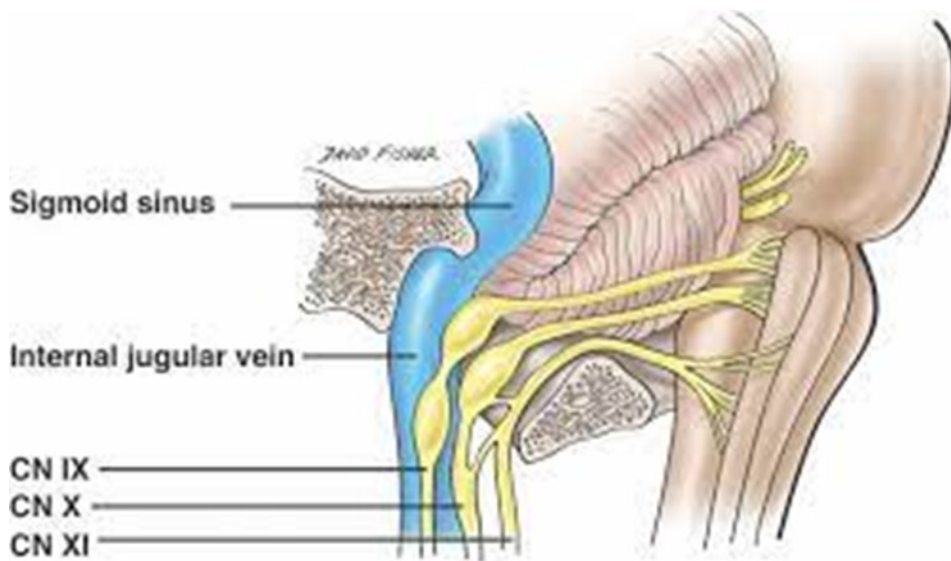


.....

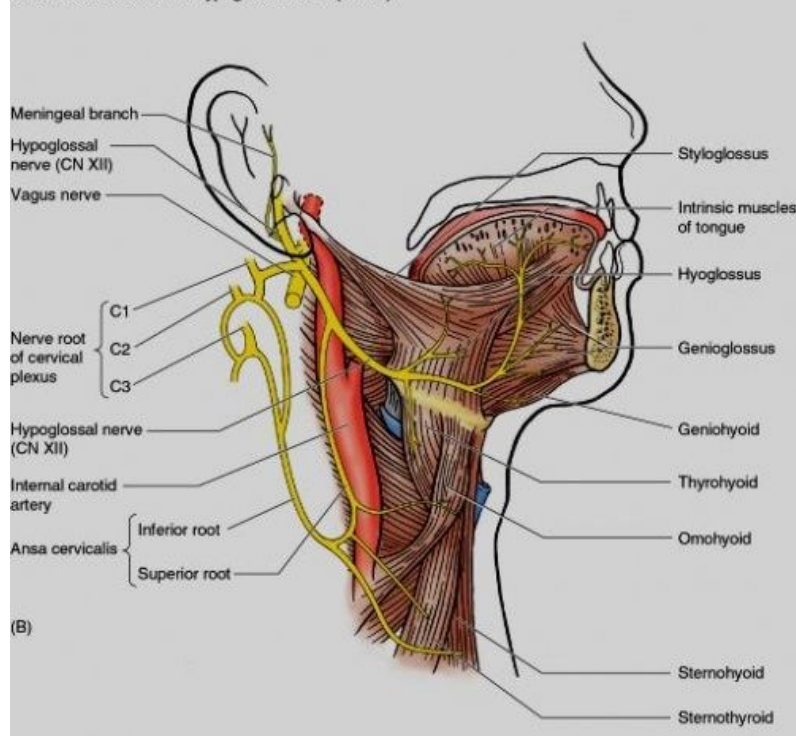
Jackson szindróma: N. X+XI+XII

Vagus-Accessorius-Hypoglossus szindróma: Schmidt vagy Jackson?

A lágyszájpad, a hangszalag, a m. sternocleidomastoidus és a trapezius izmok egyoldalú bénulását Schmidt-szindrómának nevezték el (egy hangszál és sternomastoid bénulás – „vago-spinalis”)



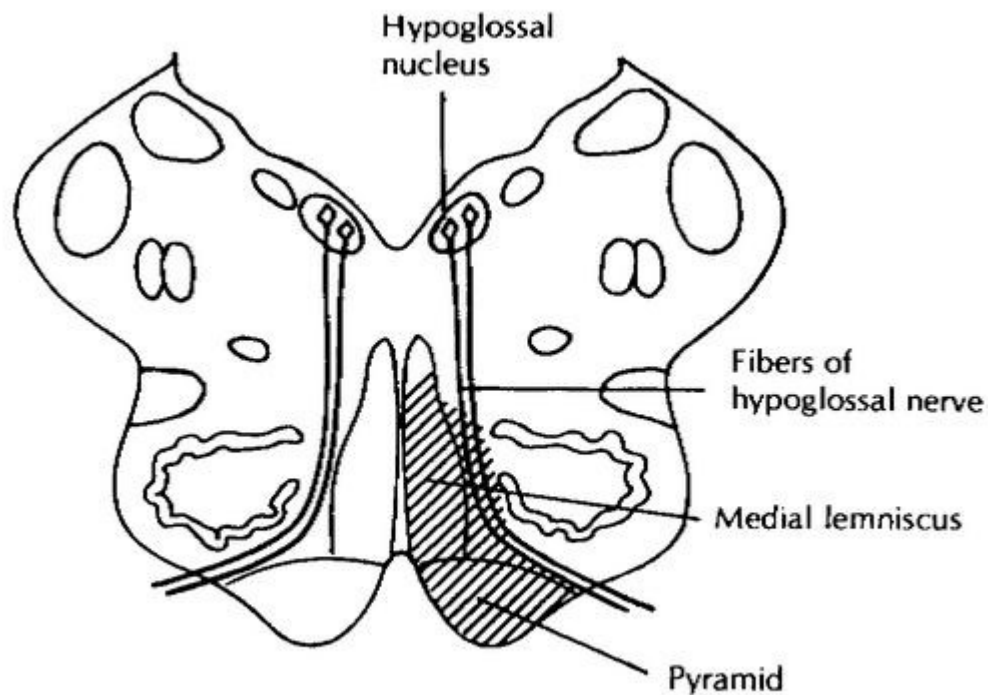
9.15B. Distribution of the hypoglossal nerve (CN XII).



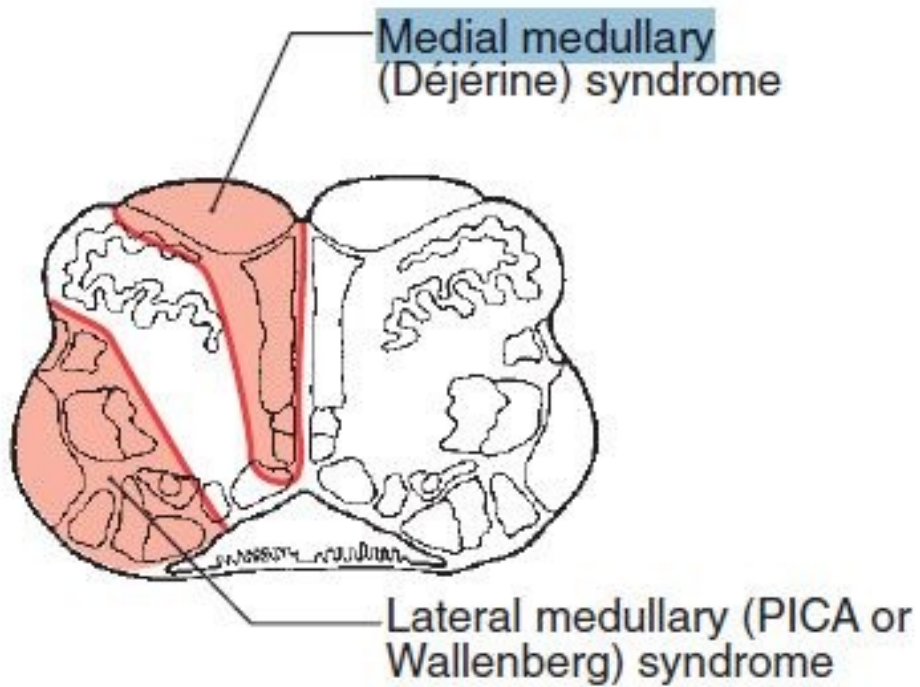
Déjerine szindróma.

Mediális (medullaris) szindróma, n.XII+ EHP, EHHI

A vertebralis vagy basilaris artéria alsó részének apró perforáló ágaiból trombotikus vagy embolikus elzáródásához okozza. Az agytörzsi szindrómák kevesebb, mint 1%-át képviseli. Tünetei: **ellenoldali hemiplegia / hemiparesis, valamint az ipsilateralis hypoglossus** agyideg bénulása (az ipsilateralis nyelv gyengesége és atrófia) ellenoldali arc hemihyesteziával (lemniscus trigeminalissal). Egyéb megnyilvánulásokról, mint például szédülés, hányinger vagy kontralateralis végtagi ataxia, szintén beszámoltak



Medulla



*Horner tünet

A **ptosis** (a felső szemhéj az arc egyik oldalán leereszkedik), a **myosis** (a pupilla összehúzódik, kisebb, mint a másik szem pupillája), és az **anhydrosis** (az izzadsághiány, amely Horner-szindróma az arc érintett oldalán fordul elő)



Neurone	Location	Aetiology	Investigations
First-order	Brainstem C-spine C8–T2 spine	Brainstem stroke Arnold-Chiari Trauma, syringomyelia	Brain MRI and cervicomedullary junction
Second-order	C8–T2 nerve root Lung apex Sympathetic chain	Cervical rib Lower brachial plexus injury Tumours Subclavian artery aneurysm	MRI of the cervical spine, chest CT +/- MRI brachial plexus
Third order	Carotid artery Cavernous sinus orbit	Carotid dissection, aneurysm, arteritis Base of skull tumours or mass <i>Herpes zoster</i>	Vascular imaging of the carotid artery via CTA/MRA MRI of base of skull

Horner szindróma tünetei:

A Horner-szindróma tünetei általában csak az arc egyik oldalát érintik. A már említett különféle tünetek a következők lehetnek:

Az **egyik szem pupillája sokkal kisebb**, mint a másik szemé, és kisebb marad

A szem pupillája, amelynek tünetei vannak, nem tágul sötétített helyiségben, vagy nagyon lassan tágul. Előfordulhat nehézkes látás a sötétben.

A felső szemhéj megereszkedhet, amit **ptosis**nak nevezünk

Alsó szemhéj kissé felemelkedhet

Lehet, hogy **hiányzik az izzadás az egyik** oldalon vagy az arc egyik területén, amit **anhidrosis**nak hívnak

A csecsemőknél az érintett szemén világosabb színű írisz lehet.

Előfordulhat, hogy a gyermekek nem szenvednek bőrpírral vagy kipirulással az arcuk érintett oldalán.

Az első rendű neuron út az agy tövétől a gerincvelő tetejéig vezet::nyaki trauma, stroke

tumor, sclerosis multiplex, myelon ciszta

A másodrendű neuron út a gerincoszloptól, a mellkas felső részén át a nyak oldaláig tart:

mellkasüreg műtét, a szív fő ereinek károsodása, tumor az idegsejtek védő külső burkolatán

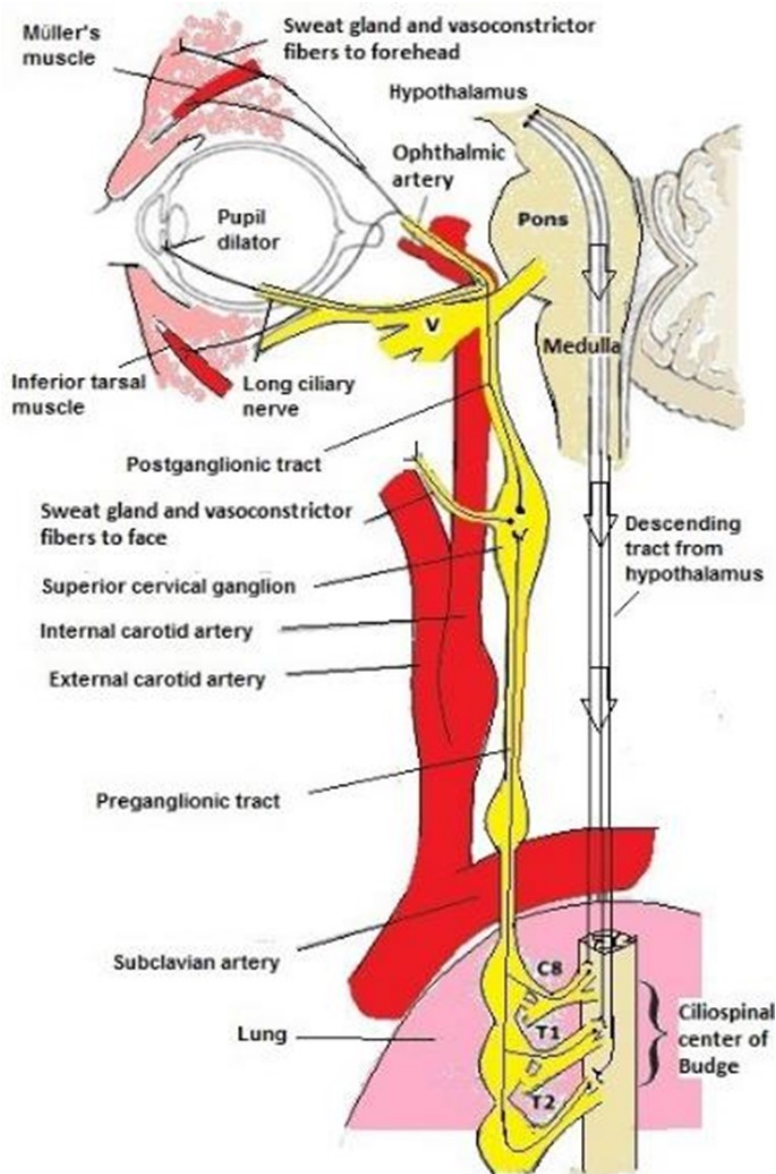
tüdórák, traumás sérülés

A harmadik rendű idegsejt út a nyaktól az arc bőréig és az íriszt és a szemhéjat irányító izmokig tart: sérülés vagy a nyaki oldalon lévő nyaki artéria vagy jugularis véna károsodása

súlyos fejfájás, beleértve a migrént és a klaszteres fejfájást, fertőzés vagy daganat a koponya tövében.

Horner-szindrómában szenvedő gyermekek gyakori okai a következők:
neuroblastoma,

sérülések a vállon vagy a nyakon születés következtében, a szív aortájának hibája, amellyel születnek.



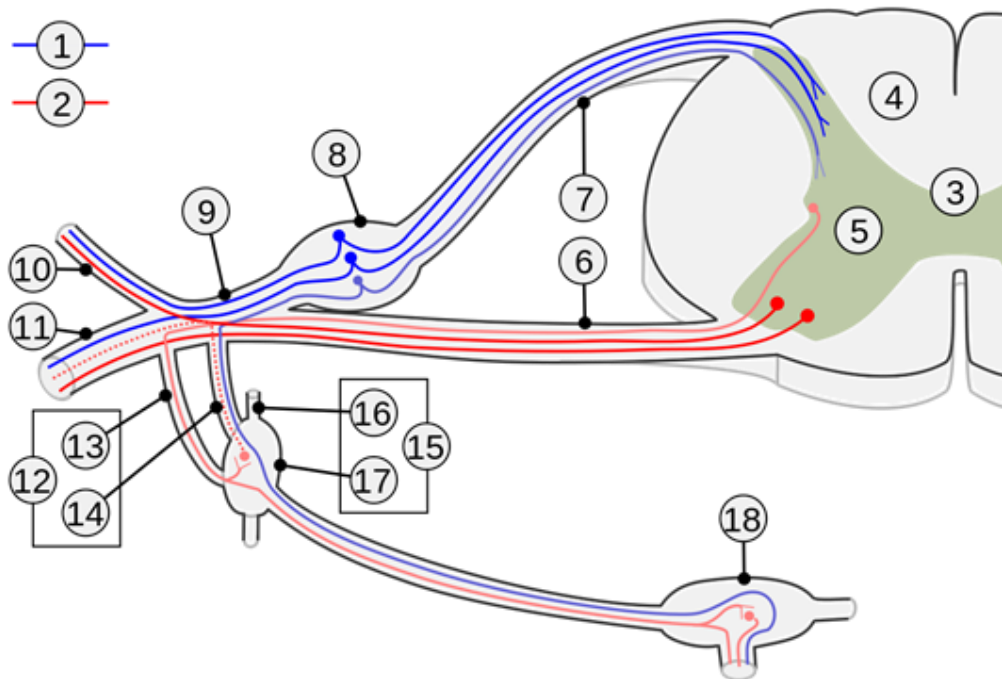
A **Horner-szindróma** a szem szimpatikus beidegzésének megszakadása miatt alakul ki. A sérülés valahol a szemtől az agy azon szakaszát érinti, amely a szimpatikus idegrendszert (hipotalamusz) irányítja. A szimpatikus idegrendszer (a paraszimpatikus idegrendszerrel együtt) irányítja a mirigyek, szervek és a test más részeinek akaratlan funkcióit. A Horner-szindróma egyes esetei más nyilvánvaló ok vagy ismeretlen ok nélkül (idiopátiásan) fordulnak elő. Más esetekben egyes klinikai kutatók úgy vélik, hogy a rendellenesség örökletes lehet autoszomális domináns genetikai tulajdonságként.

A nyúltvelői szindrómák táblázata

Megnevezés	Lokalizáció	Az azonos oldal	Az ellenoldal	Tünetek:
Babinski-Nagotte Reinhold szindr. hemimedullaris lesio (Wallenberg+ ellenoldali pyramis)	Híd-Nyúltvelő átmenet dorso-lateralis része PICA	N. V. spinalis (Tr sp n. trig.) n. VI, IX, X, (nucl. ambiguus)	tr. spino thalamicus lateralis, tr. spino-cerebellaris +pyramis pálya	Ipsilat. n. V, VI, IX, X Hangszalag, lágyszájpad, garat hátsófal, uvula Hemiataxia Horner-tünet bénulás. Ellenoldali testfél hő és fájd. kiesés, cerebellaris ataxia +ellenoldali hemiparesis
Wallenberg lateralis medullaris syndroma	Nyúltvelő tegmentum dorsolateralis része PICA területe	N. V. spinalis (Tr sp n. trig.) n. VI, IX, X, (nucl. ambiguus)	tr. spino thalamicus lateralis, tr. spino-cerebellaris	Ipsilat. n. V, VI, IX, X Hangszalag, lágyszájpad, garat hátsófal, uvula Hemiataxia Horner-tünet bénulás. Ellenoldali testfél hő és fájd. kiesés, cerebellaris ataxia
Opalski (Wallenberg+ azonoldali pyramis)		N. V. spinalis (Tr sp n. trig.) n. VI, IX, X, (nucl. ambiguus)	tr. corticosp. a pyramis alatt Ipsilat. HP!	Ipsilat. HP! + Wallenberg sy.
Vernet (nincs pyramis)	Nem agytörzsi szindróma foramen jugulare	N. IX, X, XI,		Ipsilat: Bénulás: hangszalag, lágyszájpad, garat hátsó fala M. sternocleidomastoideus, M. trapesius. Nyelv hátsó harmadban hemiageusia, a garatban hemihypaesthesia
Cestan-Chenais	Nyúltvelő lateralis része	N. IX, X	tr. corticosp. lemn. med.	Ipsilat: Bénulás: hangszalag, lágyszájpad, garat hátsó fala, hemiataxia, Horner-komplex+EHP, EHH
Avellis	Nyúltvelő lateralis része	N. (IX), X.	tr. corticosp. lemn.med.	Ipsilat: Bénulás: hangszalag, lágyszájpad, garat hátsó fal+ EHP, (EHH)

Schmidt	Nyúltvelő lateralis része	N. (IX, X) XI	tr. corticosp. lemn. med. ?	Ipsilateralis: Bénulás: hangszalag, lágyszájpad, garat hátsó fal, Sternocleidomastoideus, trapesius+(EHP EHH)
Tapia	Nem agytörzsi szindróma nyekvgyök, garat intubáláskor!	N. X, XII	tr. corticosp. lemn. med.	Ipsilat: Bénulás: hangszalag, lágyszájpad, garat hátsó fal Nyelvbénulás+EHP, EHH
Jackson	Nyúltvelő medialis alsó része, lemniscus X	N. XII	tr. spinalis	Ipsilat: nyelvbénulás+EHP
Dejerine medialis medullaris szindróma	Nyúltvelő-mediális-alsó-része lemniscus X	N. XII	tr. corticospin lemniscusmedi alis	Ipsilat. nyelvbénulás +EHP, EHHP (mély érzészavar)
Bulbar-pseudo-bulbar paresis	frontális opercularis szindróma (Foix-Chavany-Marie-szindróma)	másodlagos somato-szenzoros kéreg	fronto temporo parietális operculum együtt borítja körül az insulát	dysarthriája, nyelészavara, a nyelv- és lágyszájpad paresis, arcizom gyengesége és igen enyhe hemiparesis

GERINCVELŐ PÁLYÁI

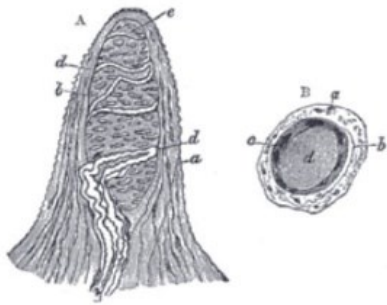


A gerincevelő átmetszetének és a gerincevelői idegek sémás ábrája.
 (Érző részek kézzel (1), mozgató részek pirossal (2) jelölve); 3. Canalis centralis; 4. Fehérállomány (hátsó köteg); 5. Szürkeállomány; 6. Elülső gyökér (radix anterior), csak mozgató; 7. Hátsó gyökér (radix posterior), csak érző; 8. Spinális (éző) idegdúc 9. Gerincevelői ideg (nervus spinalis), hátsó, éző része; 10. Gerincevelői ideg hátsó ága (ramus posterior), kevert; 11. Gerincevelői ideg elülső ága (ramus anterior), kevert; 12. Rami communicantes; 13. Ramus communicans albus; 14. Ramus communicans griseus; 15. Paravertebrális autonóm idegdúc; 16. A felette lévő dúchoz vezető ága; 17. Idegsejteket tartalmazó rész; 18. Prevertebrális autonóm idegdúc.

A test érző receptorai

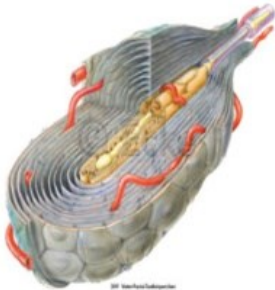
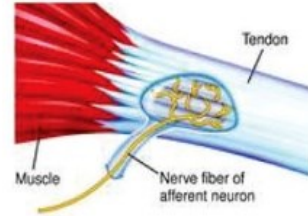
Csoport	Funkció	Átmérő (μm) és rosttípus	Vezetési sebesség (m/s)
A α Ia Ib	Harántcsíkolt izom efferens (extrafuzális) Izomorsó afferens (primér) Ínorsó afferens	12-20 myelinizált	70-120
II II	A bőr mechanoreceptorai afferens Izomorsó afferens (szekunder)	6-12 myelinizált	30-70
A γ III	Izomorsó efferens Bőr egyes mechanoreceptorai, hő (hideg)	2-5 myelinizált	12-30
B III	Preganglionáris szimpatikus efferens Az izmok mély nyomásreceptorai, afferens	3 myelinizált	3-15 10-25
C IV	Posztganglionáris szimpatikus efferens Hő- és fájdalomérzékelés afferens	1 myelinhüvely nélküli	0,5-2



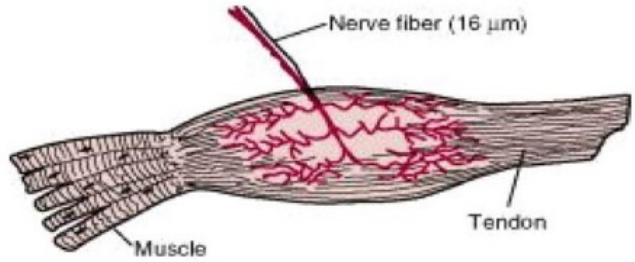


Meissner tapintó testecske
VIBRÁCIÓ
Gyorsan adaptálódó mechanoreceptor (érintésre, nyomásváltozásra reagál)
TÁRGYAK FELSZÍNE ALAKJA

Golgi Mazzoni NYOMÁSÉRZÉS

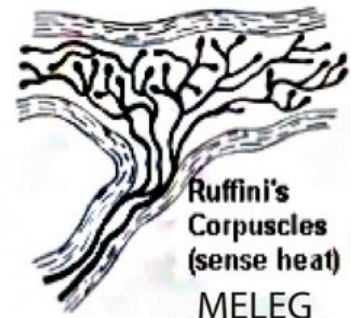


Vater-Pacini testecske
MÉLY NYOMÁSÉRZÉS
VIBRÁCIÓ



Hair Follicles' Nerve Ends

Nyomásra és a sebességváltozásra reagálnak
REZGÉS
VIBRÁCIÓ

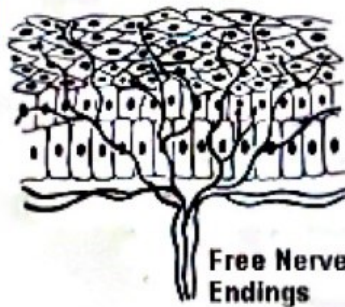


Ruffini's Corpuscles (sense heat)
MELEG



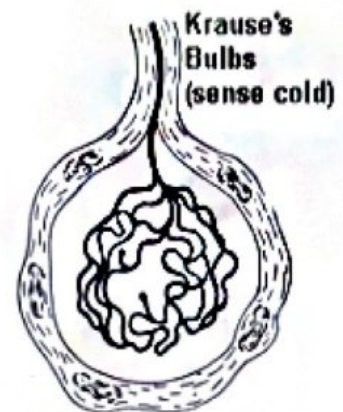
Merkel's Disks (sense touch)

FÍNOM TAPINTÁSI INGEREK



Free Nerve Endings

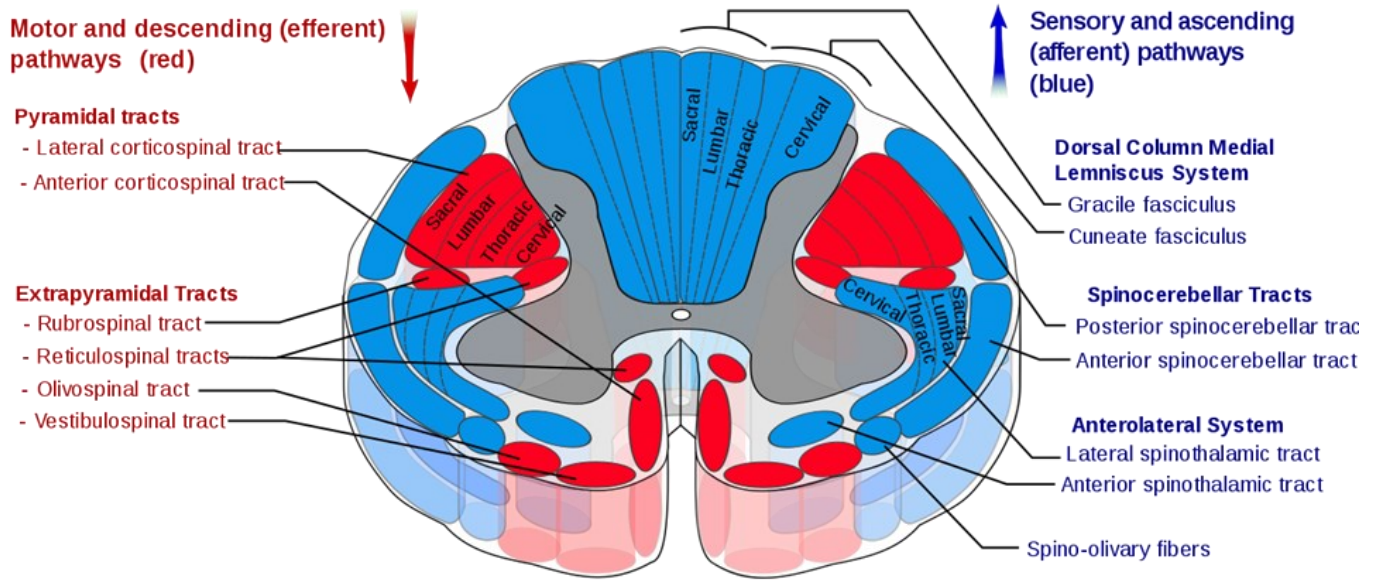
Szabad idegvégződések
FÁJDALOM
szövetkárosító mechanikai, hő és kémiai- hatásra aktiválódó receptor



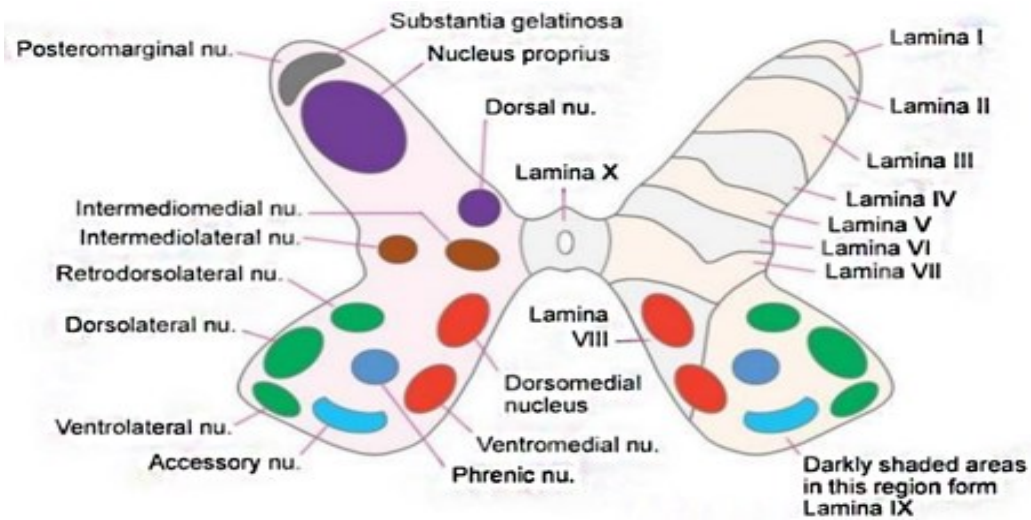
Krause's Bulbs (sense cold)

HIDEG

A gerincvelő harántmetszetének anatómiája



A Rexed zónák



A szürke állomány Rexed zónái

I. Lamina: gerincevelő vagy a poszteromarginális mag hiányos magja. (Lissauer) ez a hátsó szarv leghátsó része. Elsősorban **fájdalom- és hőérzést** vezető rostok végződnek benne.

II. Lamina: Substantia gelatinosa Rolandi+spin desc. nervi trig. (**hő, fájdalom, opiát receptor**) Kocsonyaszerű jellegét annak köszönheti, hogy a benne előforduló rostok, amelyek főleg a bőrből származnak, igen kis száma rendelkezik csak velőshüvellyel.

III. és IV. Laminák: nucleus proprius A magban végződő rostok vastag velőshüvellyel rendelkeznek, a bőr mechanoreceptoraitól hoznak érző információt. (**Tr. spinothalamicus lateralis: hő, fájdalom**)

V. Lamina: A hátsó szarv töve. A V réteg neuronjai főként a **bőr, izom és ízületek mechanikus nociceptorai**, valamint a zsigeri nociceptorok szenzoros afferensek stimulusaiban vesznek részt. Ez a réteg széles dinamikus tartományú traktusneuronok, interneuronok és propriospinális neuronok otthona. A **viscerosomatikus fájdalom-konvergencia** ebben a rétegben gyakran megfigyelhető, a széles dinamikus tartományú traktus neuronok jelenléte miatt, ami fájdalomátadást eredményez.

VI. Lamina: A hátsó szarv alapja. Itt nincsenek nociceptív bemenetek, ehelyett ez a réteg nagy átmérőjű rostokból **érkezik innerváló izmokra és ízületekre**, valamint az ártalmatlan **ízületi mozgásra és az izmok nyújtására érzékeny izomorsóktól**, hogy továbbítsa ezt a vermisbe, ahol az izomtónust ennek megfelelően módosíthatja. **Spinocerebellaris tractus ventr, Gowers L4-S3**)

Oldalsó szürke állomány: VII és X

VII. Lamina: intermediomedialis mag, intermediolaterális mag, hátsó mellkasi mag a mellkasi és felső ágyéki régióban (**Clarke-mag, nucl. thoracicus posterior, C8-L 2 (3) Propioceptív sensibilitás spinocerebellaris dorsalis (Flehsig)**)

Elülső szürke mag: VIII – IX

VIII. Lamina: motoros interneuronok; Commissuralis mag (Lenhossék mag)]

Lamina IX: hypaxiális (testfalizmok), oldalsó (végtag-régiókban) és medialis (hátizmok) motoros neuronok, valamint a rekeszizom és nucleus spinalis accesorius, nyak szintjén, valamint Onuf-mag a szakrális régióban. Ezek axonjai a gerincevelő, mint fila radicularia ventralia; anteriora hagyják el, majd összerendeződve létrehozzák az elülső gyökeret, és megszakítás nélkül idegeznek be izmokat.

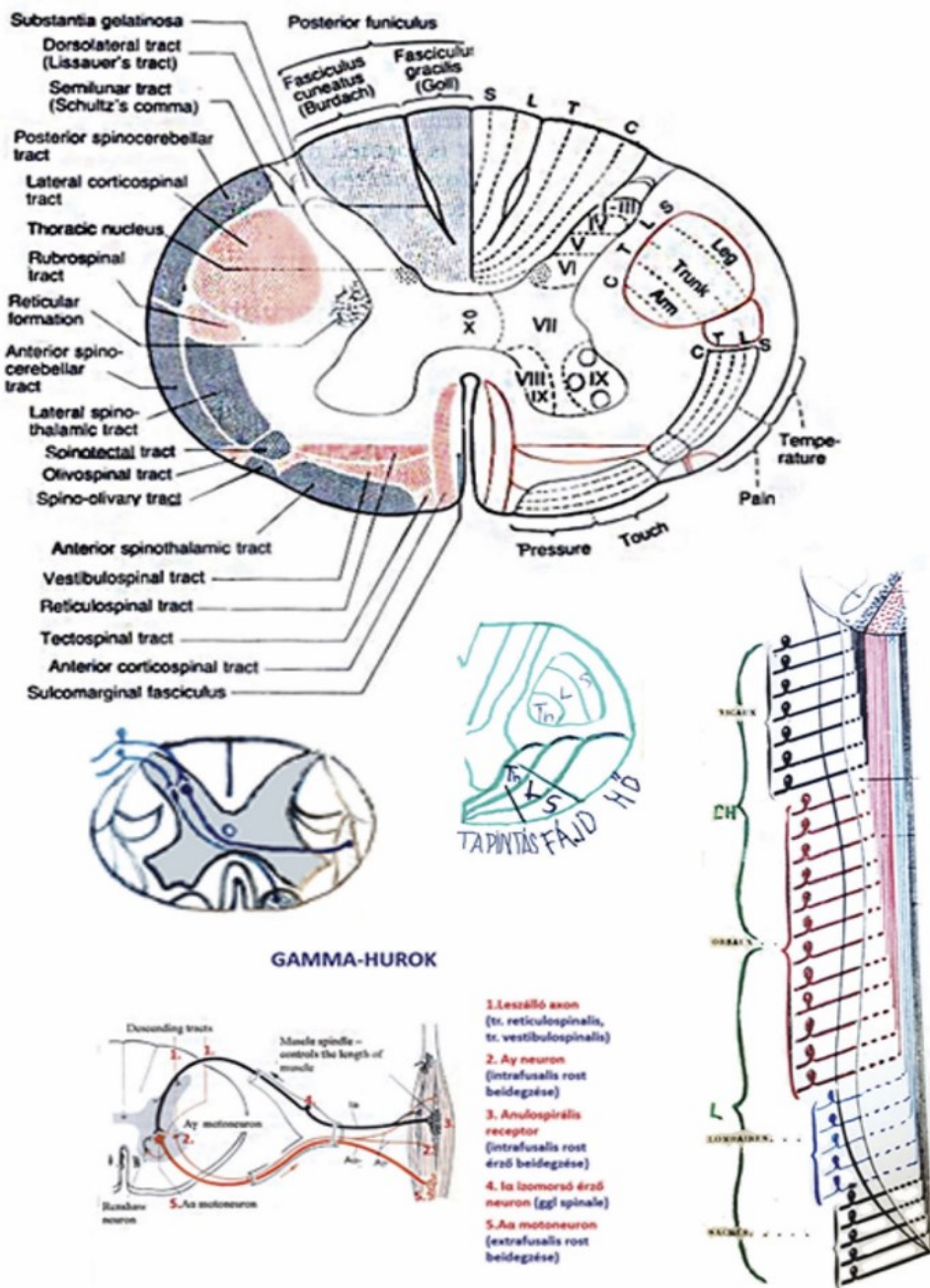
(Húgyhólyagban **Onuf mag:**• alpha motoneuronok a mellső szarvban (S2-4) • tónusos aktivitás • akaratlagosság Szomatomotoros beidegzés. Az S2-4 gerincevelő szegmentumok elülső szarvában (a 9-es laminában) található neuronokat együttesen Onuf-magnak nevezzük. Az Onuf-magból származó rostok a n. pudenduson keresztül a húgycső és az anus körüli külső (harántcsíktól álló) sphincter akaratlagos szabályozásáért felelős. Akaratunkkal a reflexesen szükségessé váló vizelést le tudjuk blokkolni, illetve a hólyagtelődéstől függetlenül a záróizomzat elernyesztésével vizelést is tudunk indítani. Az Onuf-mag vagy a magból kiinduló axonok károsodása okozta neurológiai kórképeket alsó motoneuron betegségeknek tekinthetjük.)

X. Lamina: a canalis centralist körülvevő szürke állomány területe főleg mozgató idegsejteket (motoneuron) tartalmaz.

Megjegyzés: a tr, spinothalamicus lateralis 2, neuronjairól: Az első neuronok a hátsó szarv leghátsó részén, a traktus posterolateralis Lissauerbe. Itt a folyamatok körülbelül két szintre emelkednek, mielőtt színapszissá válnának a másodrendű neuronokon. Ezek a másodlagos neuronok a hátsó szarvban különösen a Rexed laminae I., IV., V. és VI. régiójában. A II. régió elsősorban Golgi II

interneuronokból áll, amelyek elsősorban a fájdalom szabályozására szolgálnak, és nagyrészt az I. és V. régió másodlagos neuronjaira vetülnek. Az I. és V. régióból származó másodlagos neuronok az elülső fehér commissura mentén lefelé haladnak, és felszállnak a (jelenleg kontralaterális) laterális spinothalamikus traktusban. Ezek a szálak felfelé haladnak a agytörzsben, beleértve a medulla oblongata, pons és középagy, mint a gerincvelő lemniscus amíg synapsing a ventroposteriorlateral (VPL) nucleus thalamus. A thalamusz harmadrendű neuronjai ezután a belső tokon és a corona radiatán keresztül a kéreg különböző régióiba vetülnek., elsősorban a fő szomatoszenzoros kéreg, Brodmann 3., 1. és 2. terület.

A gerincvelő átmetszetének sémás ábrái



Major Pathways of the Brainstem

Corticospinal-Pyramidal System

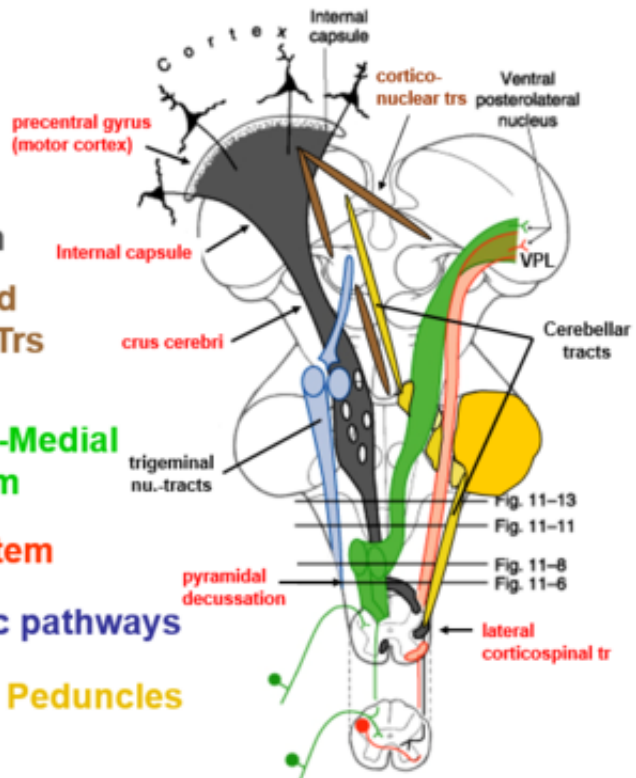
Corticonuclear and Brainstem-spinal Trs (rubrospinal)

Posterior Column-Medial Lemniscus System

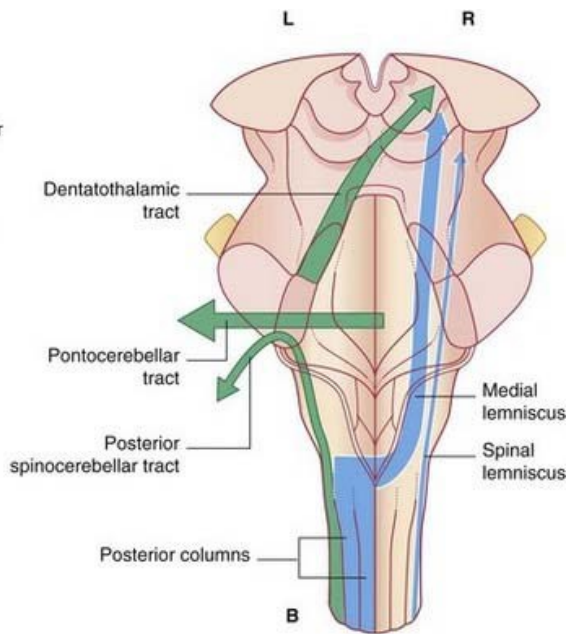
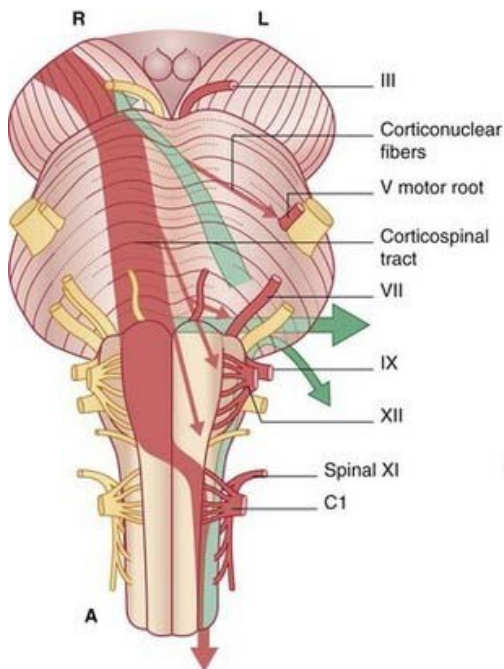
Anterolateral System

Trigeminothalamic pathways

Cerebellar Tracts- Peduncles

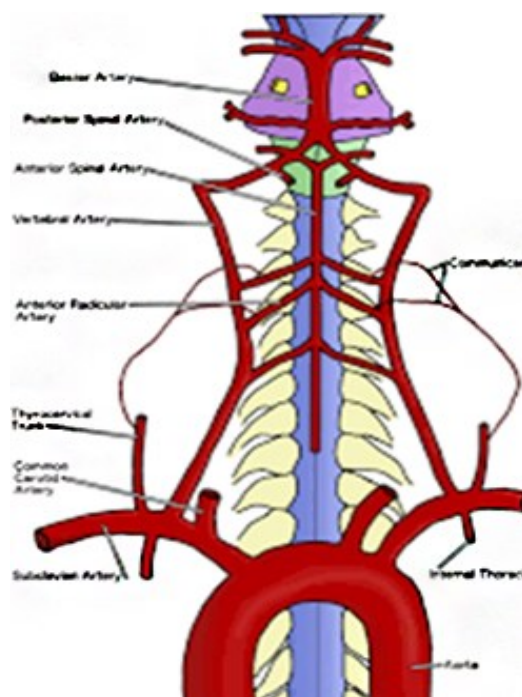


Haines Fig. 11-5



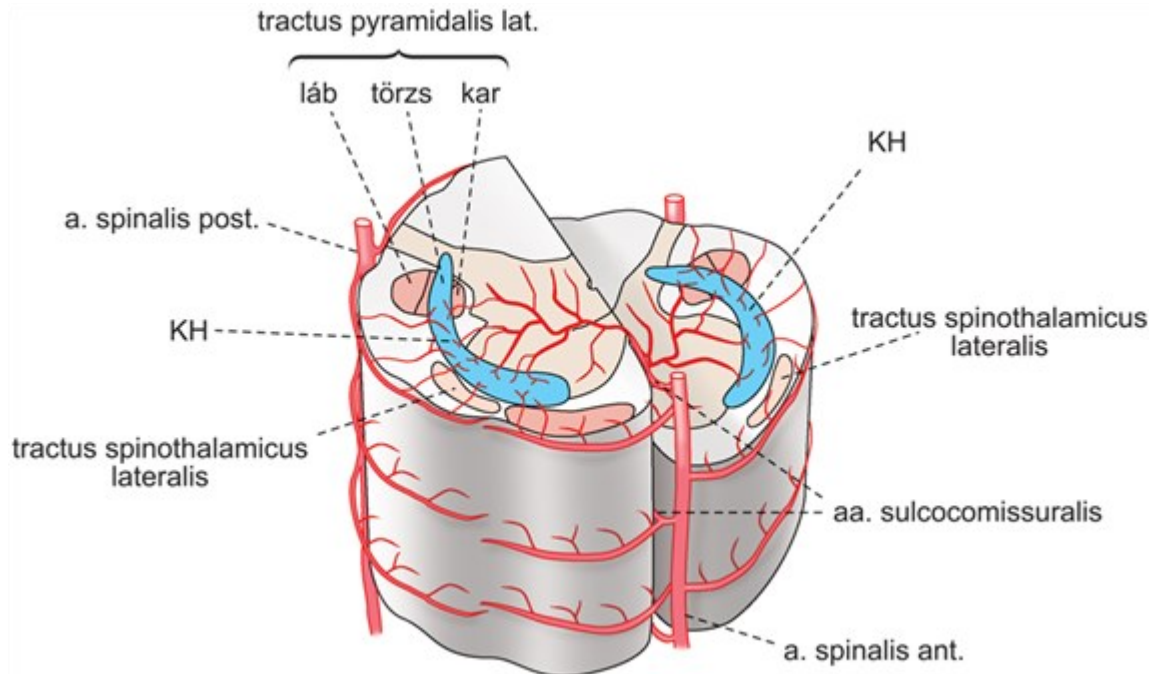
A gerincvelő vérellátása

A gerincvelőt három artériás törzs látja el, a fissura medialis anteriorban lefutó *a. spinalis anterior* (ASA) és a páros *a. spinalis posterior* (ASP), amely a sulcus posterolateralisban található. Az asp mindkét oldalon kettőzött lehet a gyökök magasságában. Az ASA az a. vertebralisokból eredő két érág egyesüléséből keletkezik.



ASA egyesülés után a nyúltvelőben ellátja a pyramisokat és a decussatio pyramidumot, a lemniscus medialis, az oliva inferiorokat összekötő rostrozatot és az FLM-t. A gerincvelő ventralis felszínén a Th4 szelvényig követhető. A gerincvelő szürkeállományát az *asa sulcocommissuralis* ágai látják el. Az ASA a thoracolumbalis szakaszon összeköttetésben áll a radicularis artériákkal és a nyaki szakaszon az AV-ből származó és a *thyrocervicalis* és *costocervicalis* ágakkal. Az érrendszer fejlődésének kezdetén a spinalis artériák minden szegmentumban kapnak a radicularis ágakból collateralist, ezek többsége azonban az érrendszer éréseivel elzáródik. Felnőttnél az ASP-hoz mindössze 6–8, az ASA-hoz pedig 3–6 radicularis tápláló artéria csatlakozik. Az ASP-ok is az AV-ből lépnek ki. Lefutásuk a gerincvelő felszínén szabálytalan, néha az ellenkező oldalra is áttérnek. Az asp-okban a nyaki és thoracalis szakaszon az áramlás caudalis irányú, a lumbosacralis szakaszon pedig cranialis. Az elülső és hátsó gyökök mentén belépő radicularis artériák körbefutó ágai *vasocoronát* alkotnak, és *anastomosist* képeznek az ASA-val és az ASP-okkal is. Az elülső és hátsó radicularis artériák az aortából a Th4-től a lumbalis szelvényekig az intercostalis segmentalis artériákon keresztül kapnak vért. A circumferens ágakból származó centripetalis rövid ágak látják el a gerincvelő ventralis, oldalsó és hátsó fehérállományát. A *spinalis lateralis (radicularis) artériák* az a. vertebralisokból

szedődnek össze, és a C7–Th2 között a foramen intervertebralékon keresztül érik el a gerincvelőt. Az *a. radicularis magna* (Adamkiewicz) 85%-ban a Th9–L2 gyökök közül valamelyik kíséretében lép az intraspinalis térbe, fel- és lefelé szálló ágai anastomosist alkotnak a segmentalis ágakkal, lefelé szálló kötege a két a. spinalis posteriorral közösen látja el a gerincvelő conusát. A gerincvelő vénái az állományban sugarasan futnak, a gerincvelő körül plexusokat képeznek.



A gerincvelő vérellátása. KH = keringési határzóna az a. spinalis anterior és a circumferens ágak ellátási területe között

A gerincvelő károsodás magasságának meghatározása:

Az alsó thoracalis szakasz kivéve) a processus spinosushoz viszonyítunk: ennek a számhoz kettőt kell hozzáadni a megfelelő gerinc szelvényhez.

A csigolyatesthez viszonyítva: a csigolyatest mögött két gerincvelői szelvény egy-egy fele helyezkedik el (az egyel magasabb számú a gerincvelői szelvény alsó fele és kettővel magasabb számú szegmentum felső fele).

Tünetek:

C4 szegmentum vagy a felette levő gerincvelői szakasz teljes haránt léziójakor a légzőizmok bénulása miatt a beteg csak a légzőgéppel tartható életben.

A még működő funkciók:

C5 szegmentum még működés van, ha a beteg karját **vállban** tudja mozgatni

C6 szegmentumban még működés van, ha az előbbin kívül **a könyök flexiója és az alkar supinációja** is kivitelezhető.

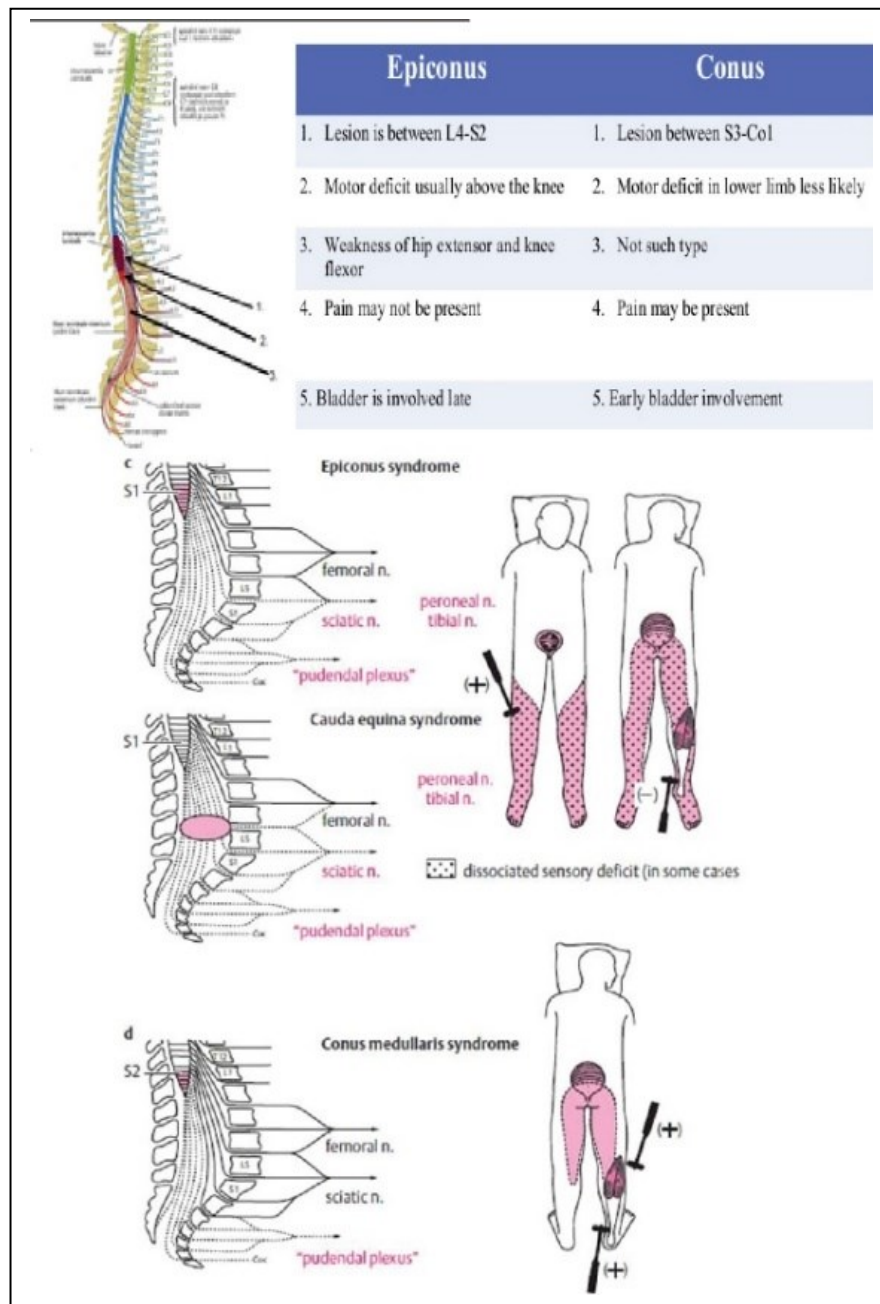
C7 szegmentumban is működés van, ha az előzőken kívül a **könyök és a csukló extenzióját** képes a beteg elvégezni.

C8 szegmentumban is működés van, ha a fentiekén kívül a **csukló flexiója** innerválható.

Th1 szegmentumban még meglévő funkciókor a **kéz kisizmainak mozgatása** is elvégezhető.

a háti szakaszon az érzészavar szintje és a hasbőrreflexek állapota jelzi a magasságot.

A Th XI, XII és LI csigolyák mögött 11 gerincvelői szegmentum L1-5, S1-5, Coccigea foglal helyet! (a gerincvelő alsó fele, epiconus és conus). Sérülhet a lumbalis szimpatikus és szakralis paraszimpatikus központ is. Az LII csigolyától elfelé a cauda rostok laza elhelyezkedése miatt viszonylag ritka a teljes harántlesio.



A részleges gerincvelői funkciók kiesése:

1, **Brown-Séquard szindróma:** a gerincvelő egyik felének károsodásából eredő együttes tünetegyüttes (egyoldali petyhüdt paresis a felületes érzésqualitások és a mélyezés zavarával, ellenoldalon a hő és a fájdalomérzés károsodásával). Zárt traumánál ritkán teljes. Elsősorban vágás, szúrás okozza.

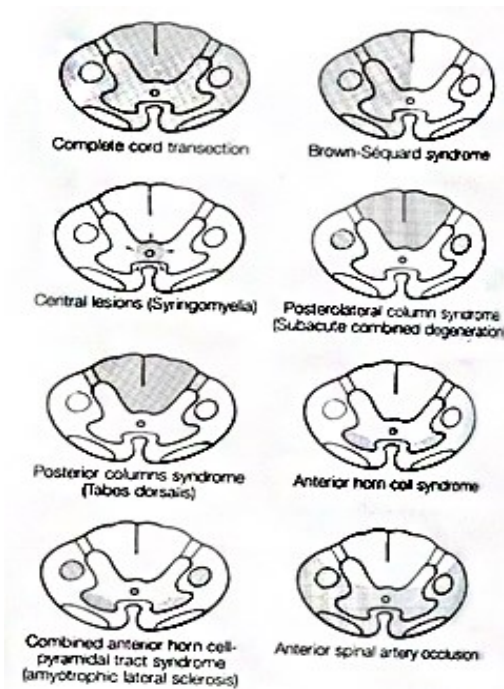
2, **Elülső gerincvelői szindróma:** Kétoldali petyhüdt bénulás a mozgás és helyzetérés megtartásával Kiszakadt medialis porckorong sérülés. Elülről jövő erőbehatás elsősorban a tractus spinothalamicus anterior károsítja, ugyanakkor a ligamentum denticulatumok által rögzített gerincvelőben, a húzódás következtében, a pyramis pályák is sérülnek. Adamkiewicz érkárosodás esetén is hasonlóak a tünetek.

3, **Centralis gerincvelői szindróma:** 1. elülső és hátsó erőbehatás következtében a pyramispályák centralis elhelyezkedésű (cervicothoracalis) rostjai sérülnek. 2. A felsővégtag bénulás oka az elülső szarv motoneuronjainak károsodása. A hólyagbénulást és az alsóvégtag tüneteket a pyramis pálya ödémája ill. mérsékeltbb sérülés okozza.

4, **Hátsókötél szindróma:** Mélyérzésfajta zavara jön létre, melyet enyhe paresis kísér. Főleg a csigolyák hyperextensios törésénél jön létre. A Goll Burdach pálya sérülésének következménye. Tabes dorsalis.

5, **Cervicalis centralis syndroma:** súlyos kétoldali felsővégtag-bénulás melyet lényegesen enyhébb alsóvégtagi-bénulással, esetleges vizelezésvizeléssel és érzésvizeléssel jár. Elsősorban a nyakcsigolyák hyperextensios törésénél lép fel. Syringomyelia, myelopathia.

6, **Contusio cervicalis posterior:** Eredete kérdéses, valószínű a hátsó gyökök contusiója, irritációja vagy a gerincvelő hátsó szakasz károsodása. A gerincvelő hátsó részének contusios szindrómája. Főleg cervicalisan fordul elő, a nyakban és a felső végtagban észlelhető fájdalmas paraestheziával. Diszlokációval nem járó hiperflexiós töréseknél fordul elő.



Az Adamkiewicz-féle artéria (más néven arteria radicularis magna)

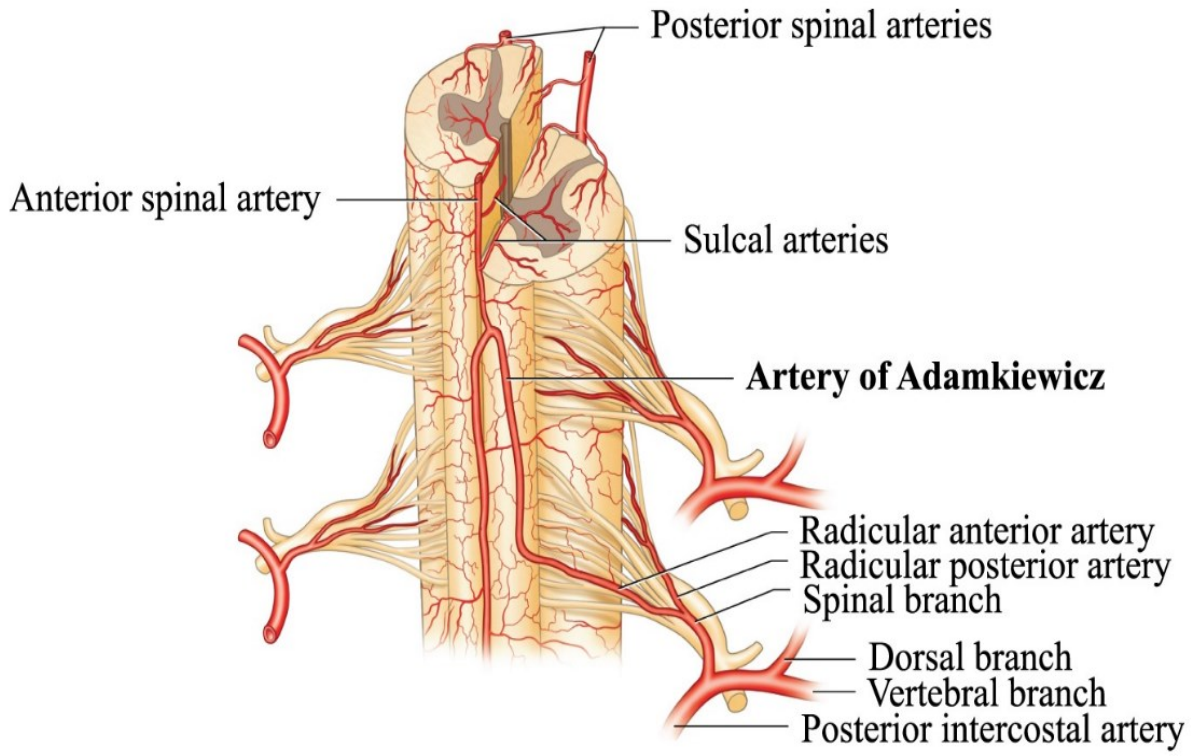
a legnagyobb elülső szegmentális gerinc artéria. Adamkiewicz nagy radikuláris artériája biztosítja az ágyéki és keresztcsonti gerinc fő vérellátását. A 9-12. bordaközi artéria szintjén található bal hátsó bordaközi artériából ered, amely az aortából ágazik el, és a gerincvelő alsó kétharmadát az elülső spinalis artérián keresztül látja el. Tehát a domináns mellkasi szegmentális gerinc artéria, amely az gerincvelő elülső részét látja el az alsó gerincvelőtől distalisan. Sérülése vagy elzáródása esetén gerincvelői ischaemia szindrómához vezethet, hasonlóan az elülső gerincvelői artériához, amely a vizelet- és székletkontinencia elvesztésével és paraparesissel jár; Az érzékszervi funkció gyakran megmarad

Az Adamkiewicz artéria néha lumbális érből ered.

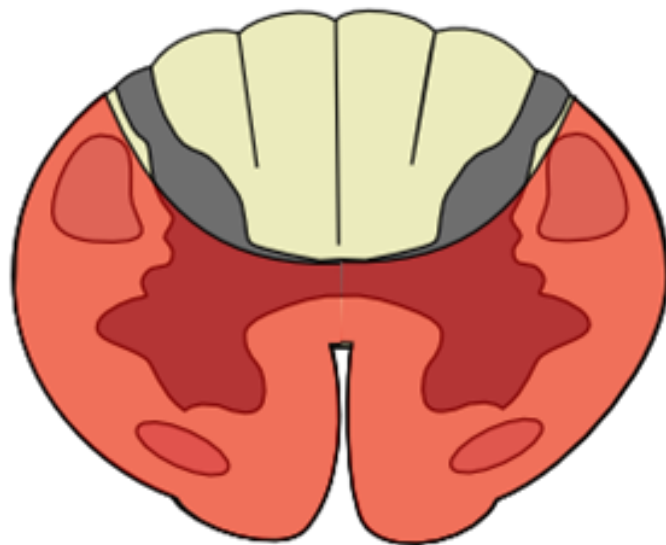
Az emberek körülbelül 30%-ánál a jobb oldalról jelentkezik.

Az emberek egynegyedének két nagy elülső szegmentális medulláris artériája van

Az emberek 75%-ánál az Adamkiewicz artéria az aorta bal oldalán, a T8 és L1 csigolyaszegmensek között ered.



Perfusion Territory Of Anterior Spinal Artery



Érző pályák táblázata

<p>Fasciculus gracilis Goll</p> <p>Fasciculus cuneatus Burdach</p>	<p>izom és ínorsók, Meissner és Vater-Pacini test, ill. receptorok a szőrtüszőknél.</p>	<p>1. MÉLYÉRZÉS, PROPRIOCEPTIVITÁS = A különböző testrészek és az ízületek helyzetének érzékelése, a helyes járás, testtartás kialakulásában (a test helyzetéről és környezetéről tájékoztató nem tudatos, proprioceptív, gnostikus) finom tapintás, izom- és ízületi helyzet- és mozgás-érzés (proprioceptio), vibrációérzés, két pont discriminatio, graphaesthesia. ...” a 6. érzék”</p> <p>A proprioceptio érző neuronjai oldalágat adnak az alfa-motoneuronok felé → ez a monosynapticus reflexív! alsó testfél izomzatából-szalagjaiból, ízületeiből-csonthártyából mélyérzés (proprioceptivitas), a bőr mechanoreceptoraiból</p> <p>2. EPIKRITIKUS SENSIBILITÁS= GNOSTIKUS SENS. HÁTSÓ KÖTEG - LEMNISCUS MEDIALIS</p> <p>Receptorok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bőrferület finom tapintás - Meissner test • Vibráció, nyújtás – Vater-Paccini test • Propriocepció – izom-, ínorsó, ízületi tok és ízületi szalagok receptorai tapintás, tudatosuló propriocepció <p>Panaszok: tartás és végtag-helyzet felismerésének zavara (csukott szemmel vizsgálándó!), astereognosia, vibráció-érzés csökkenése, két pont discriminacio zavara, graphaesthesia zavara</p>	<p>1. Az első gangliosspinalis neuron a nucl. gracilisba és a n. cuneatusba megy. A Goll-pálya az alsó testfél felől, a Burdach-pálya pedig a törzs felső részéről és a felső végtagról referál.</p> <p>2. A nyv.-caudalis részében a n. gracilisból és n. cuneatusból a lemniscus medialis (és a lemniscus trigeminalis) megy a thalamus VPL és VPM be.</p> <p><i>(A tractus spinothalamicus lateralis a medulla oblongatában együtt halad a tractus spinothalamicus anteriorral és a tractus spinotectalissal. Együttesen hozzák létre a lemniscus spinalist).</i></p> <p><i>(Több axon a nucleus cuneatusból a cerebellumhoz halad, a pedunculus cerebellaris inferioron keresztül (tractus cuneocerebellaris), - információ az izmokból, ízületekből.)</i></p> <p>3. A Th. VPL és VPM-ből folytatódik a GCP-be. III. a gyrus supramarginalisba a GCP mögött. (somato-sensoros asszociációs cortex).</p>
--	---	--	--

<p>Tr. spino-thalamicus anterior (X)</p>	<p>Receptorok: Az Aβ rostok bőr tapintó-testjeiből és a szórtüszókhöz kapcsolódó receptorok</p>	<p><u>A durva elemi tapintás és nyomásérzés</u> rostjai szállítják a hátsó gyök ganglion spinale pseudouniculus sejtjéből ahol felemelkednek vagy leszálnak egy vagy két csigolyaszinten a Lissauer-traktuson keresztül, majd szinapszisba lépnek a substantia gelatinosa Rolandoval, vagy a nucleus propriusban. A 2. neuron a canalis centralis előtt a gerincvelő szintjén a substantia albában kereszteződik a commissura anteriorban a gerincvelő másik oldalára az anterolaterális területre (tehát a spinothalamikus traktus az anterolaterális pályára) és innen megy a thalamus VPL-be. A 3. neuron a VPL-ből a gyrus postcentralisba az elsődleges somatosensoros kérgbe érkezik. (Br3b area)</p>	<p>a tapintás és nyomásérzés lokalizálásában</p>
<p>Tr. spino-thalamicus-lateralis. v. dorsalis Edinger</p>	<p>myelinizált C rostok delta A-típusú rostokon kezdődő éles fájdalom és lassú vezető C-típusú rostokon elhúzódó, égő fájdalom (hő érzés)</p> <p>• A fájdalom a gyors vezető delta A-típusú rostokon (kezdődő éles fájdalom) és lassú vezető C-típusú rostokon (elhúzódó, égő fájdalom) keresztül érkezik.</p>	<p>FELÜLETES ÉRZÉSEK PROTOPÁTIÁS/ VITALIS SZENZIBILITÁS hő és fájdalom, csiklandozás, viszketés, szexuális stimulusok, durva (ún. elemi) tapintás és nyomás. idegsejtjei VI-VIII szürke állományban helyezkednek el Receptorok</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanoreceptorok • termoreceptorok • nociceptorok <p>fájdalom, hő, durva tapintás</p> <p>Részletes magyarázat: Az első neuronok a hátsó szarv leghátsó részén, a traktus posterolateralis Lissauerbe. Itt a folyamatok körülbelül két szintre emelkednek, mielőtt szinapszissá válnának a másodrendű neuronokon. Ezek a másodlagos neuronok a hátsó szarvban különösen a Rexed laminae I., IV., V. és VI. régiójában. A II. régió elsősorban Golgi II interneuronokból áll, amelyek elsősorban a fájdalom szabályozására szolgálnak, és nagyrészt az I. és V. régió másodlagos neuronjaira vetülnek. Az I. és V. régióból származó másodlagos neuronok az elülső fehér commissura mentén lefelé haladnak, és felszállnak a (jelenleg kontralaterális) laterális spinothalamikus traktusban. Ezek a szálak felfelé haladnak az agytörzsbe, beleértve a medulla oblongata, pons és középgy, mint a gerincvelő lemniscus amíg synapsing a ventroposteriorlateral (VPL) nucleus thalamus. A thalamusz harmadrendű neuronjai ezután a belső tokon és a corona radiatán keresztül a kéreg különböző régióiba vetülnek., elsősorban a fő somatoszenzoros kéreg, Brodmann 3., 1. és 2. terület.</p>	<p>a hő és fájdalom ingerek lokalizálásában</p> <p>1. A receptorokból az a ganglion spinale első neuronja a VI-VIII zónába fut. A 2. neuron a canalis centralis előtt 2-3 segmentum felett belép és a substantia albában leszálló és felszálló ágakra válik (tractus dorsolateralis - Lissauer), ezután másodlagos érző neuronokon (funiculáris) végződik a cornu posteriusban a substantia gelatinosában. Kereszteződik a gv. ben a commissura albában és felszállnak az anterolaterális ellenoldali (kontralaterális) kötegtben. Lateralisan a hő előtte a fájdalom és legelő elemi tapintás lokalizálódik a végtagokból. A thalamus VPL (ventro-postero – lateralis) és a trigeminus (VPM) magjaiban végződik. A fájdalom-érzés a centrum medianum (CM) és dorsomedialis (MD) ba vezet. 3.neuron végződik a gyrus postcentralisba.</p>

Tr. spino-cerebellaris posterior v. dorsalis Flechsig	Az alsó testfél propriocepcióa bőr és izom és ínorsók Ia ganglionok spinal receptoraiból	A gerincvelő C8- L3 testfélből az (1.neuron) a ganglion spinalis pseudounipoláris neuronjához jut. A (2. neuron) ezután a centrális nyúlvány a szürkeállomány nucleus dorsalisán végződik (Clark-Stillig-féle mag), innen az axonok felszállnak ipsilaterálisan a cerebellumba a pedunculus cerebellaris inferioron (corpus restiformen) keresztül és moha rostokkal végződnek a vermisben	Keresztezetlen pálya, a felső testfélből származó proprioceptív és epikritikus sensibilitást szállít a cerebellumba a gerincvelő nucleus dorsalisából (Clarke mag), a pedunculus cerebellaris inferioron keresztül.
Tr. spino-cerebellaris anterior v. ventralis Gowers	propriocepció az alsó végtag bőr és izom-, ínorsók Ib receptoraiból	(1. neuron) az alsó testfélből, az L4- S3 szelvényekből a ganglion spinale pseudounipoláris neuronokon át a centrális nyúlványok a gerincvelő cornu posteriusában végződik. A 2. neuron a canalis centralis mögött kereszteződik a tractus spinocerebellaris anteriorban a corpus restiforme (pedunc.cereb.inf) alatt a pons-mesencephalon határánál átkereszteződik majd a pedunculus cerebellaris superioron (brachium conjunctivum) commissura albában és contralaterálisan felszáll a cerebellum vermis superiorba a moha-rostokon át. (Azok a rostok, amelyek kereszteződtek a gerincvelőben a cerebellumban vissza-kereszteződnek.)	Keresztezett pálya, az alsó testfél interneuronjaiból származó motoros parancsokról szállít információt a cerebellumba a pedunculus cerebellaris superioron keresztül.
Tractus spino-reticularis	formatio reticularis számára	1. neuron: ganglion spinale •2. neuron: ismeretlen végződés: a formatio reticularis sejtejei a medulla oblongatában, ponsban és a mesencephalonban	éberséget és izgalmat okoz fájdalmas ingerekre válaszul. A felszálló retikuláris arousal rendszer része, más néven ARAS.
Tractus spinotectalis	spinovisualis reflex	<ul style="list-style-type: none"> • 1. neuron: ganglionspinale • 2. neuron: ismeretlen kereszteződés a középvonalonban • végződés: colliculus superior 	Összeköti a középagyi tectumot és a gerincvelő nyaki régióit ill a fej mozgásait . A mesencephalon egyik oldaláról a nyak ellenkező oldalának izmaiba érkeznek. Közvetíti a fej reflexes testtartási mozgásait, válaszul a vizuális és hallási ingerekre .

Tractus spino-olivaris olivocerebellaris	a bőrből és a proprioceptorokból. Afferens információt szolgáltat a cerebellum számára a bőrből és a proprioceptorokból.	1. neuron: ganglion spinale • 2. neuron: ismeretlen kereszteződés a középvonalban • 3. oliva inferiorból ered és a középvonalban kereszteződik majd a pedunculus cerebellaris inferioron keresztül a cerebellum minden részébe kúszó rostokkal végződik. (egyetlen kúszórostokba jut!)	Az egyik oldali nagyfélteke az ellenoldali kisagyféltekére vetül. – az oliva inferioron keresztül az agykéregből, thalamusból, nucleus ruberből, vestibuláris magokból, és gerincvelőből származó bemenet. A kisagy motoros tanulási és motorszabályozási funkciói, és a fejlődésben is szerepet játszhat.
Tractus pontocerebellaris	Az Arnold és Türk pályák a pons magjaitól a pedunculus cerebellaris medius útján a vermisbe és hemispherium moha rostokba jut.		A corticopontine rostok célja, hogy az Arnold és Türk és limbikus pályákkal tervezett motoros és nem motoros funkciók össze kapcsolása a pontin magokkal majd az ellenoldali cerebellum koordinálásakor a cerebrocerebellaris hurkok működésére.

Mozgató pályák táblázata:

Tractus corticospinalis: (cruciatu) Pyramispálya	A mozgató agykéreg ötödik rétegében található a pyramidális sejtektől a gerincvelő szürkeállományának elülső szarvában található serkentő monoszínaptikus alfa motoros neuronok és a poliszínaptikus gamma motoros neuronok (az izomorsó hosszának szabályozásáért)	capsula interna, középagy, híd, nyúltvelő; decussatio pyramidum, (a rostok 70-90%-a keresztezi egymást) gerincvelő oldalsó kötege szürkeállomány elülső oszlopában végződik	az akaratlagos mozgató-pálya: az egyedi, ügyességet igénylő, különösen a végtagok distalis részén lezajló mozgások pályája. Az elülső corticospinalis traktus az axiális izmokat látja el és az oldalsó corticospinalis traktus a végtagok izmait látja el. akaratlagos mozgásáért.
---	---	---	---

Tractus corticospinalis: (directus)-anterior	nem keresztelkednek csak a végződésük magasságában keresztelkednek	nyv. és gv. commissura anteriorban fut	nyak és vállöv izmai kézügyesség
Tractus corticonuclearis v. corticobulbaris:	Az agy motoros kéregétől az agytörzsön belüli agyidegek motoros magjaiig.		Felelős az arc (n. n.V és VII), a fej és a nyak izom-zatának (n. XI) önkéntes mozgásáért. Részt vesz a fonációban, a nyelésben és az arckifejezésben is. (n. VII. és IX) nyelv mozgásáért (n. XII)
Tractus cortico-ponto-cerebellaris	A corticopontine rostok célja, hogy az Arnold és Türk nem motoros funkciói és limbikus pályákkal tervezett motoros össze kapcsolása a pontin magokkal majd az ellenoldali cerebellum koordinálásakor a cerebro-cerebelláris hurkok működésére.	TFP: A kisagyot sokáig motormoduláló struktúrájának tekintették, újabban a kognitív, érzelmi és viselkedési funkciók mögött meghúzódó fontos struktúráként ismerték fel. TOP: A temporo-parieto-occipitalis (TPO) egy összetett agyterület, amely jelentős mértékben részt vesz számos magas szintű neurológiai funkcióban, mint például a nyelv, a vizuális-térfelismerés, az írás, az olvasás, a szimbólumfeldolgozás, a számítás, az önfeldolgozás, a munkamemória , zenei memória, valamint arc- és tárgyfelismerés.	Tr. fronto-pontinus (Arnold) Tr. temporo-occipitopontinus (Türk)
Tractus cortico-mesencephalicus	Br 8-ból		a szemmozgató magvakhoz
Tractus rubrospinalis:	A nucl. ruber magtól	gerincvelőhöz húzódó pálya a motoros neuronokra hat Elsősorban a gerincvelő nyaki és mellkasi részében végződik, ami arra utal, hogy a felső végtagban működik, de az alsó végtag szabályozásában nem. Emberben kicsi és kezdetleges	a felsővégtag hajlító (flexor) izmok aktivitását (+) és a feszítő (extensor) izmokat gátolja (-)

<p>Tractus reticulospinalis:</p>	<p>A pontin reticulospinalis állománytól a gerincvelőben futó rsp. pálya izgathatja vagy gátolhatja a gerincvelő szürke állományának elülső oszlopában lévő motoros neuronokat,</p>		<p>fokozhatja vagy gátolhatja az akaratlagos mozgást. Serkenti a nyak axialis izmait és kar feszítő (extensor) izmait-gamma motoros neuronokkal (myotacticus reflexekkel) az alsóvégtag hajlító (flexor) izmok aktivitását (-) és a feszítő (extensor) izmokét gátolja (+)</p>
<p>Tractus vestibulospinalis:</p>	<p>A nyv. nucl. vestibularis (Deiters) gerincvelőhöz futó pálya a motoros neuronokra hatva serkenti a feszítő izmok aktivitását és gátolja a flexor izmokét, szerepe van a testtartásnak és az egyensúlyi helyzethez kapcsolódó fenntartásában.</p>	<p>(* A vermis Purkinje sejtjei a nucl. vestibularisba futva gátolják). Az archicerebellumba megy.</p>	<p>A karok és a lábizmok extensor aktivitását-serkenti gamma motoros Medialis része: A fej pozíciójának stabili-zalódását a nyaki izmok innerválása, amely segíti a fej koordinációját és a szemmozgásokat. Lateralis része: az antigravitációs izmok motoros neuronjai-hoz továbbítják. Ezek az antigravitációs izmok a lábak extenzív izmai, amelyek segítenek fenntartani a függőleges és kiegyensúlyozott testtartást. Az alsóvégtag hajlító (flexor) izmok aktivitását (-) és a feszítő (extensor) izmokét. gátolja (+)</p>
<p>Nagyon fontos !!!</p>	<p>Decorticalt, GCS 3: rubro spinalis reticulosp. vestibulosp. tractus felett Decerebralt, GCS 2: rubro spinalis-tr. alatt reticulospinalis-vestibulospinalis. tractus felett</p>		

Tractus tectospinalis. vagy traktus colliculo- spinalis	A colliculus sup. afferenseket fogad a szemmozgató magokból az ellenoldali nyak neuromeriumait köti össze.	a szemmozgásokat és a fejmozgásokat koordinálja elsősorban a vizualis kevésbé a hallási ingerekre	Kétéltűeken (békákön), hüllőkben és madarakban, mozgó tárgyak (repülő rovarok) gyors elkapására a tectalis reflexek fejlődtek ki.
Fasciculus longitudinalis medialis <i>tk. agytörzsi pálya itt csak a tr, tectospinalissal kapcsolatos !</i>	az agytörzs hosszában, a középvonaltól a szemmozgató agyidegek és az acustico-vestibularis motoros magjait köti össze.	vestibulo-ocularis reflex (VOR) létrehozásában a nystagmus kialakításában vertikális tekintő pálya fej és nyak proprioceptív részének működtetése	
A leszálló autonóm rostok	vestibularis neuronok leszálló ágai és commissura post. magvai nyaki motoros neuronjaihoz.		hatása a zsigerek működésének kontrolljával kapcsolatos.

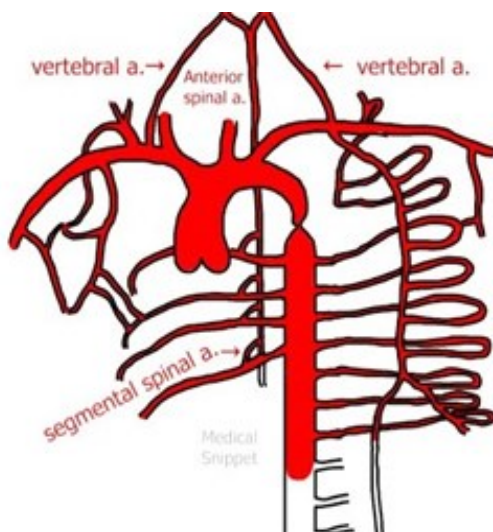


AZ IDEGRENSZER VÉRELLÁTÁSA

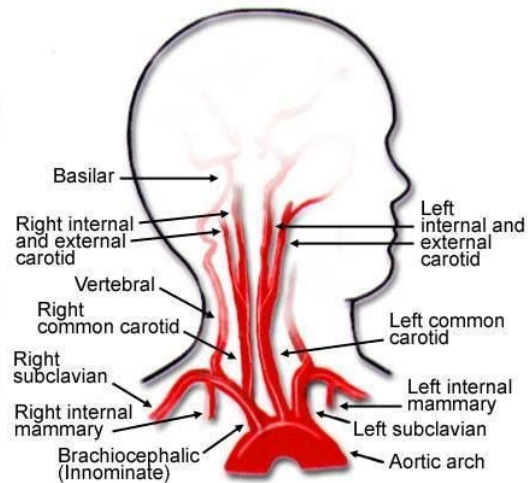
Az aorta és a supraaorticus erek agyi éráramlás károsodását okozhatják.

truncus brachio-cephalicus, amely tovább oszlik a jobb a.carotis communisra, (az pedig az a.carotis externára és internára), és a jobb a.subclaviára, bal a.carotis communis, bal a.subclavia, vertebralisok, amelyek az a.sublaviából erednek. Ezen ereinek is érinti az agyi éráramlás károsodását.

Aorta coarctacio kollateralisokkal

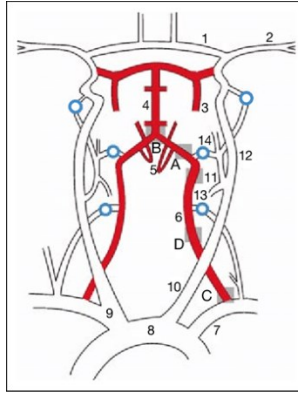


Az agy nyaki fő ereinek vázlata.

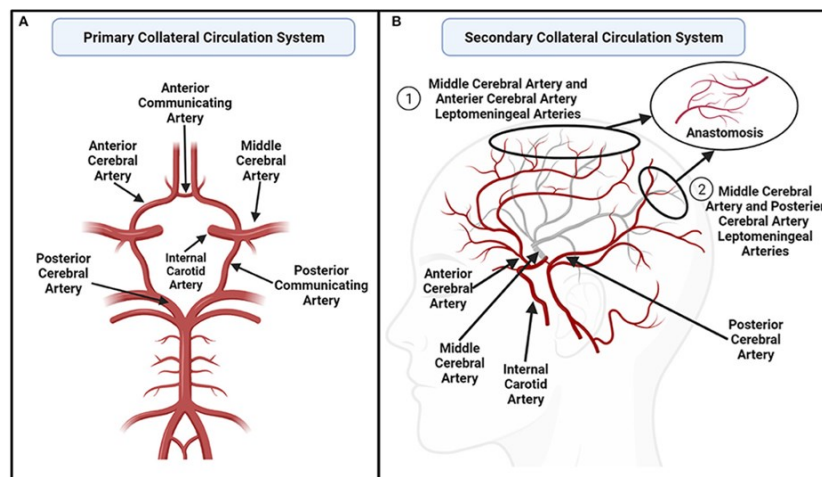


Az agy fő erei

A hátsó keringés erei pirossal vannak kitöltve. A vertebro-basilaris rendszer kollaterálisait kék körök jelzik. A szürke négyzetek (A-D) a 2., 3. és 5. ábrán látható artériás szegmensekre utalnak. 1 Elülső agyi artéria, ACA; 2 középső agyi artéria, MCA; 3 hátsó agyi artéria, PCA; 4 artéria basilaris, BA; 5 artéria cerebelli inferior posterior PICA; 6 artéria vertebralis, VA; 7 artéria subclavia SA; 8 aortaív; 9 brachiocephalicus törzs; 10 artéria carotis communis, CCA; 11 artéria carotis externa (ECA) és ágai; 12 artéria, ICA; 13 anasztomózis a nyaki artériák és a VA között; 14 anasztomózis az occipitalis artériák és a VA között (módosítva [1]-ből).



A súlyos, több eret is érintő agyi érszűkületek esetén az agy ischaemia elleni védelme lépcsőzetesen épül fel. Az első vonalban az előbb már említett Willis-köri kollatrálisok állnak-ezek kompenzációs kapacitása a legnagyobb. A második vonalat a carotis externa és carotis interna rendszere között kiépülő, úgynevezett externa-interna típusú kollaterálisok képezik. Ezek fő képviselői az a. ophthalmica és az a. temporalis superficialis általlétesített kollaterálisok, amelyek kapacitása azonban rendkívül korlátozott. A harmadik vonal a leptomeningealis artériák és a felszíni agyszövetet ellátó artériák között fejlődik ki, de ezek gyakorlatilag már-mai közkeletű szóval élve-válság-managelést folytatnak.



Az arteria carotis rendszer

Az a. carotis communis

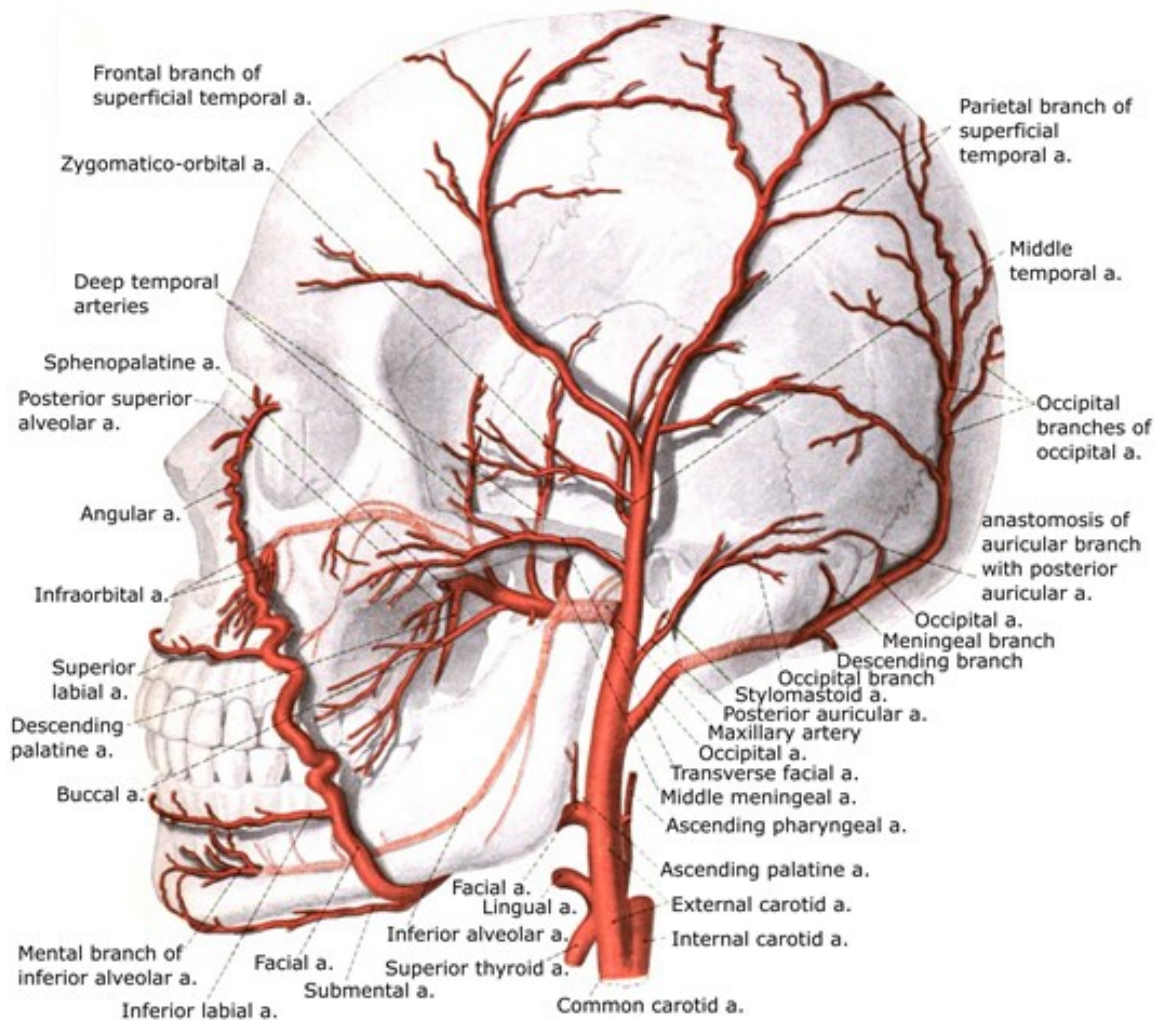
At arteria carotis communis (ACC) a jobb oldalon a truncus brachiocephalicusból, a bal oldalon az aortaívből ered. Mindkét oldalon a pajzsporc magasságában oszlik a. carotis externára (ACE) és internára (ACI).

Arteria carotis externa (ACE) és ágai

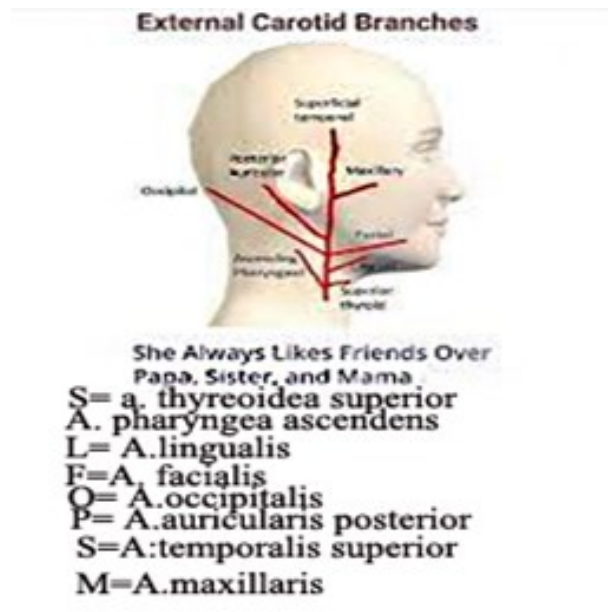
Az ACE ellátja a nyakat, az arcot és a koponya frontotemporalis területét. Mivel az ér az extracranialis shuntkeringés fő útja, lefutását részletesebben ismertetjük. A nyakon az ACI-val párhuzamosan fut, majd az állszöglet felé kanyarodik, és a glandula parotison fúrja át

magát. Ez után oszlik két ágra, az **a. maxillarisra** és az **a. temporalis superficialisra**. Az **a. thyreoidea superior** az ACE eredésénél válik el a nyelvcsont magasságában, és a pajzsmirigy lebenyének felső pólusába lép. Az **a. lingualis** a nyelvet és a nyelv alatti tájékat látja el. Az **a. facialis** – az extra-intracranialis fiziológias shuntök képzésében szintén jelentős ér – a mandibulaszöglettől a szájug felé halad, majd a belső szemzug irányába tart, végágai kapcsolatba léphetnek az **a. ophthalmicával (az ACI ága)**. Az **a. occipitalis** az ACE hátrafelé futó ága a m. digastricus magasságában, néha jól látható az angiogramokon. A proc. mastoideus mögött fut az os occipitale alatt, majd felületessé válva a koponyatető felé kanyarog. Az **a. occipitalis** gyakran tápláló artériája a hátsó és középső scalában lévő transduralis fistuláknak.

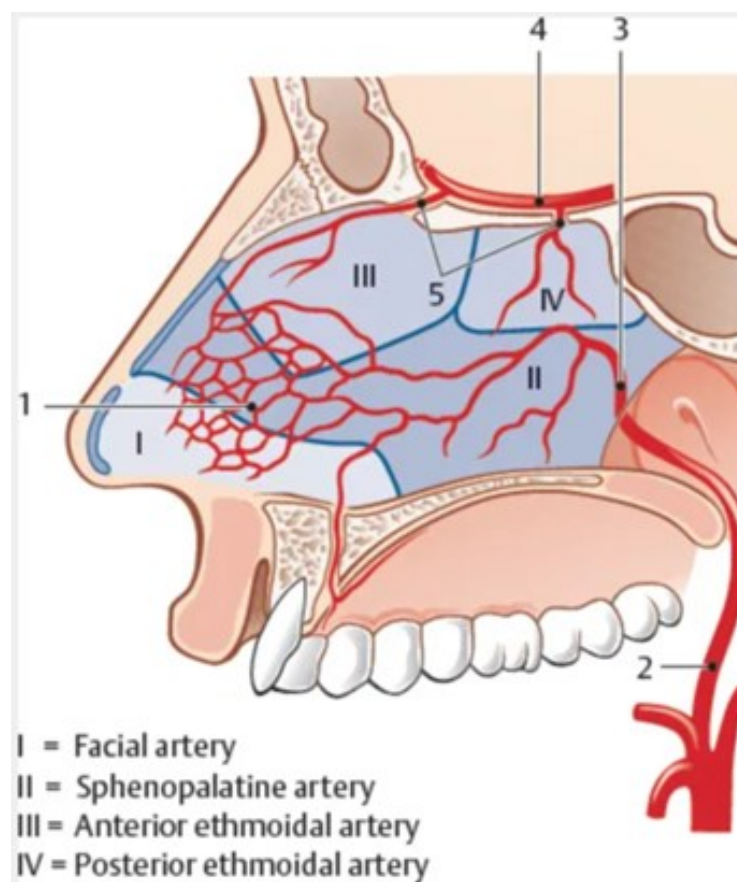
Az **a. meningeae media** az **a. maxillaris ága**, amely a koponyába a **foramen spinosum**on lép be, ahol a dura materre tapadva az os temporale, az os sphenoidale nagy szárnya, majd az os parietale vájulatában fut. Mindhárom csont elmozdulással járó törése elszakíthatja, ami **epiduralis artériás vérzést** okozhat.

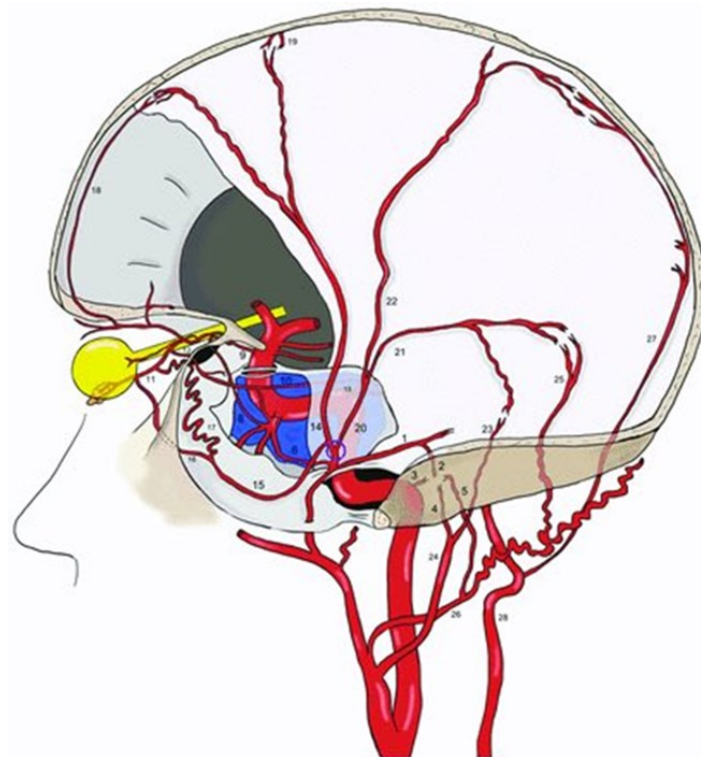
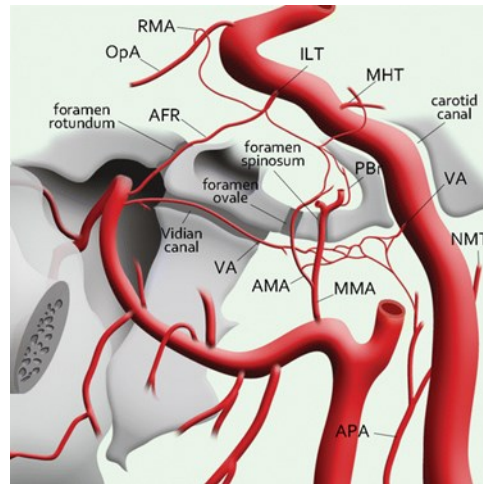
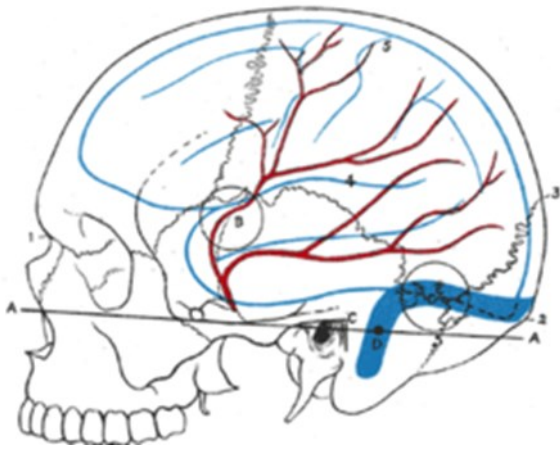


„NB: Angol memory: She Always Likes Friends Over Papa, Sister and Mama”
az ACE ágairól.



Arteria carotis externa fontosabb ágai : Artéria ethmoidalis, Arteria maxillaris? Arteria meningea media.





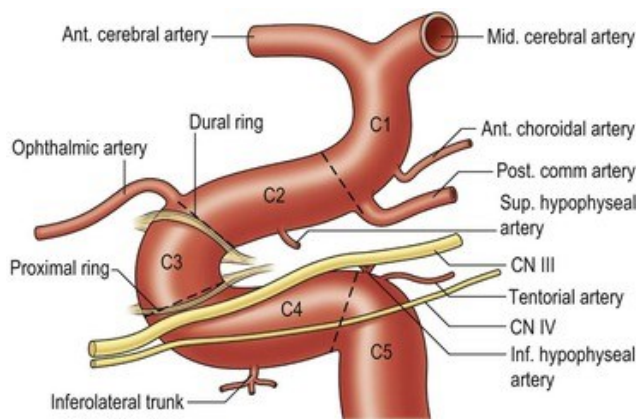
Az arteria meningeae media (MMA) és anasztomózisai. Az MMA bifurkáció előtt (drapp területben) a legelső az arteria petrosa ág (1), amelyből az arteria tympanica superior (2) a középfülben anasztomizálhat az arteria caroticotympanicával (3, az ICA-ból) és az arteria tympanica inferiorral. (4, az arteria pharyngea ascendensből), (5, az arteria occipitalissal). Az MMA cavernosus ága (kék terület) (6) a másik oldalról összekapcsolódott az inferolaterális törzsszel (ILT) (7), amely maga is a (8) kapcsolódik az OA-hoz ill.

mélyen OA recurrenssel (9). Az ILT, az MMA és az OA összekötheti az arteria marginális tentorii Bernasconi -Cassinarival. (10) az arteria lacrimalissal (11), a recidiváló OA superficialison keresztül (12) a meningoypophysealis törzshöz (13). A pterionnál az MMA bifurkáció utáni frontális ága (14) után közvetlenül az arteria meningolacrimalis (15) (16) és majd az arteria sphenoidalis mediálissá alakul át a neve (17). Mindkét ág eléri az arteria lacrimalist, még akkor is, ha az artéria meningolacrimalis distalisabb, mint a sphenoidális artéria (MMA) transzarteriális embolizáció esetén az OA-val és az ILT-vel kialakított anasztomózisok jelentik a legveszélyesebb kapcsolatokat, mivel ezek az artériákba részecskeembólia kerülhet). Az MMA frontális osztódása eléri a konvexitást, a fissura coronalis varratig és összekapcsolódhat a falx artériával (arteria ethmoidalis anterior v. arteria anterior falcine (18), OA – anterior ethmoidalis) és az ellenoldali MMA ágaival (19) anasztomózist képez. Az MMA hátsó ág (20) a petrosquamosalis (21) és parieto-occipitalis ágakra (22) oszlik. Az előbbi a arteria pharyngea ascendens jugularis ágával (23) (24) és az occipitalis artéria (26) mastoidalis ágával (25) képez anasztomózist. Ez utóbbi a hátsó artéria meningealis posteriorral (27) kapcsolódik, az arteria vertebralis határ területeivel (28).

Arteria carotis interna (ACI) és ágai

A bifurcatiótól az os temporale pars petrosába történő belépéséig tart az ACI első, szabad szakasza. Lefutása során keresztezi a vena facialis communist és a n. hypoglossust. A m. stylopharyngeus, a n. glossopharyngeus és a n. vagus pharyngealis kötege az ACI és ACE között lép át. A vena jugularis interna az ACI felső szakaszán az ér külső oldalán fekszik, majd mögé kerül. Az alsó agyidegek (IX., X., XI., XII.) az artéria és véna között helyezkednek el. Az ACI alsó szakaszához csatlakozik a sympathicus fonat, amely a végartériák külső felszínén haladva idegzi be a pupilladilatatorokat és a m. tarsalis superiort. Az ACI a sziklacsontban a canalis caroticusban, majd a sinus cavernosusban fut. Kisebb ágai a középfület, a dura egy részét, a ganglion semilunarét, a trigeminus három fő ágát és a hypophysist táplálják.

Az ACI pars petrosa feletti intracranialis szakaszának klinikai szempontból fontos szegmentumai az ophthalmicus, a communicans és a chorioidalis.

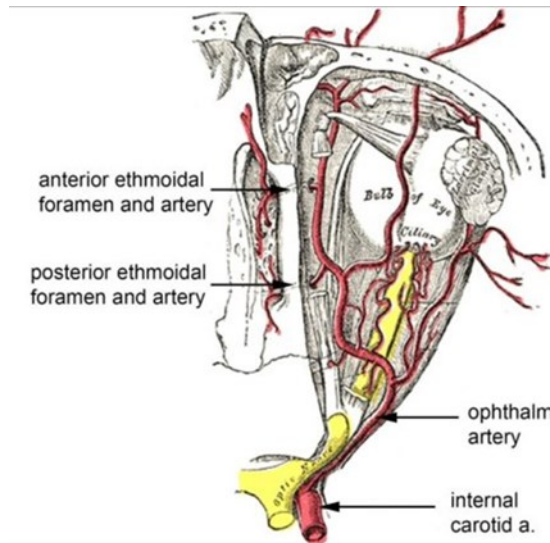


- **A carotis interna ágai**
- C1: cervicalis segment, Ø
- C2: petrous (horizontal) segment
 - caroticotympanic artery
 - Vidian artery
- C3: lacerum segment, Ø
- C4: cavernosus segment
 - meningo-hypophyseal trunk – a. hypophysealis inf.
 - inferolateral trunk, ILT-ágak a III., IV., VI. agyidegekhez
 - ant. ág > foramen rotundumhoz
 - post. ág > for. lacerumhoz, spinosumhoz, ovalehoz
 - art. tentorii medialis Bernasconi-Cassinari
- C5: clinoides segment, Ø
- C6: ophthalmic (supraclinoid) segment
 - ophthalmic artery
 - superior hypophyseal artery
- C7: communicating segment
 - a. communicans posterior
 - a. chorioidea anterior
 - a. cerebri anterior
 - a. cerebri media

Az arteria carotis interna oszlás előtti szakaszának szelvényei és a belőlük eredő artériák. ACM = a. cerebri media; ACA = a. cerebri anterior; ACHA = a. chorioidea anterior; ACOP = a. communicans posterior; AHYPS = a. hypophysealis superior; AOPH = a. ophthalmica; segm = segmentum

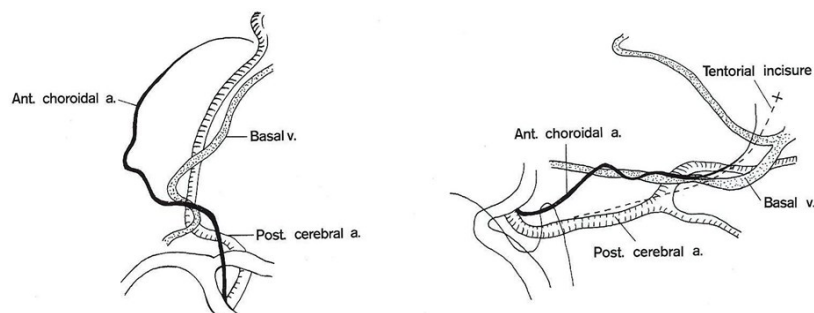
A szegmentum **ophthalmicusból** közvetlenül a koponyába lépés előtt ered az a. ophthalmica a dorsomedialis felszínről. Az ér a canalis opticuson keresztül a n. opticus külső felszínén halad, majd azt felülről keresztezve az orbita medialis falán fut előre. A retinát ellátó a. centralis retinae az a. ophthalmica legfontosabb végága. A foramen supraorbitalén kilépő kisebb ágak táplálják a homlok bőrét, a szemhéjakat, az orrgyököt, az ethmoidalis sejtszövetet, az elülső skalában a meninxeket az ACE-ből eredő a. facialis és a. maxillaris interna ágjaival összefonódva. A supraorbitalis és supratrochlearis artériák biztosítják az ACE felől a collateralis keringést, ha az ACI azonos oldalon elzáródik. Az ophthalmicus

szegmentumból eredő perforáló erek közül jelentős az a. hypophysealis superior, amely az ACI medialis felszínéről ered, ellátja a hypophysis felső részét és nyelét, valamint részlegesen a n. opticusokat és a chiasmát.

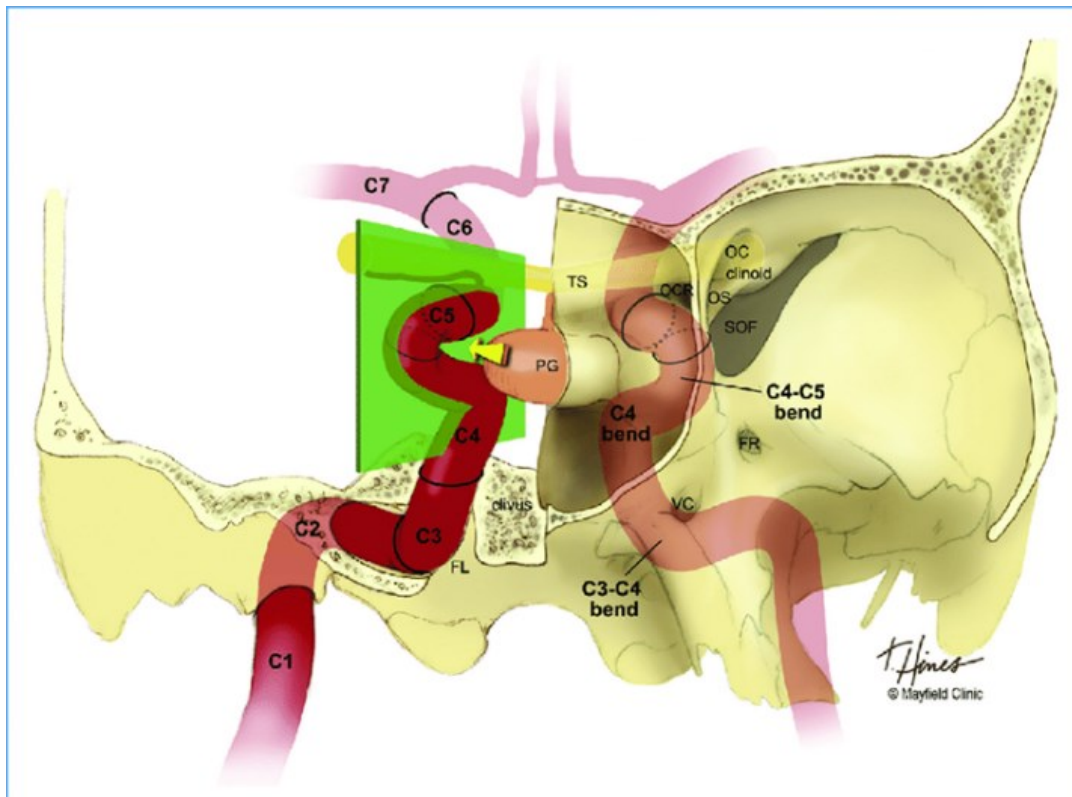


2. A szegmentum communicansból ered az **a. communicans posterior (ACOP)**, amely a vertebrobasilaris és ACI rendszert kapcsolja össze. Az embrionális fejlődés korai szakaszában mind az ACOP, mind az a. cerebri posterior (ACP) az ACI-ből ered, a fejlődés során azonban az acop jelentéktelenné válik, így az acp a születés után az a. basilarisból (AB) kapja a vért. Az esetek 22%-ában fennmarad. Ez hozzá léte ACI angiográfiák során a acp-ok direkt telődését. Az ACOP kezdeti szakaszán, angiogramok 6,5%-ában ún. infundibularis tágulat marad fenn, ahol aneurysma képződhet, illetve subarachnoidealis vérzésben szenvedők angiogramjain összetéveszthető aneurysmával. Az ACOP-ból ered az a. tuberothalamica, amely ellátja a tractus mamillothalamicust, a thalamus nucl. reticularisát, a nucl. dorsomedialis egy részét és az elülső magcsoport polusát; ellátási területének ischaemiája anteromedialis thalamus infarctust okoz. Az acop-okból eredő finom perforáló artériák (aa. thalamoperforatae anteriores) a capsula internát, a hypothalamust és a subthalamust, néhány águk a chiasmát és a tractus opticut, valamint a hypophysis nyelét táplálják.

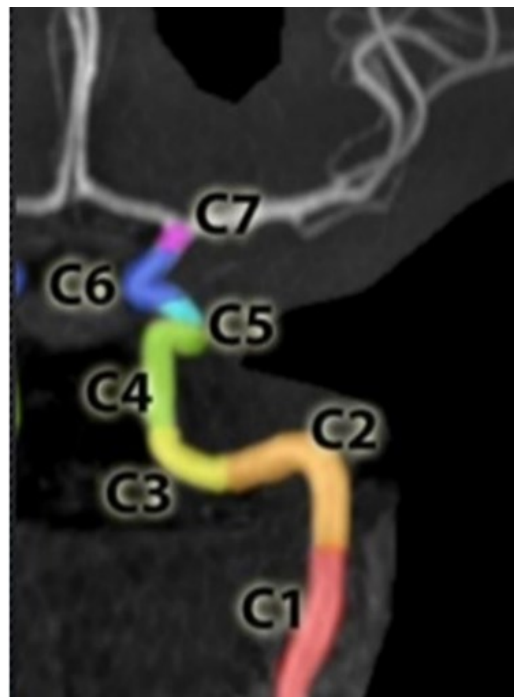
3. A szegmentum chorioidealisból eredő **a. chorioidea anterior (ACHA)** az ACI hátsó felszínéről hátrafelé fut, kezdeti szakasza ellátja a tractus opticut, a pedunculus cerebrit, a corpus geniculatum lateralét, a temporalis lebenyben az uncus és a medialis elülső terület egy részét – végága a capsula internát. Elzáródása ellenkező oldali hemianopiát vagy felső kvadráns hemianopiát és hemiparesist okoz. A temporalis kamraszarvba hatoló ágai táplálják a plexus chorioideust az oldalkamrákban.



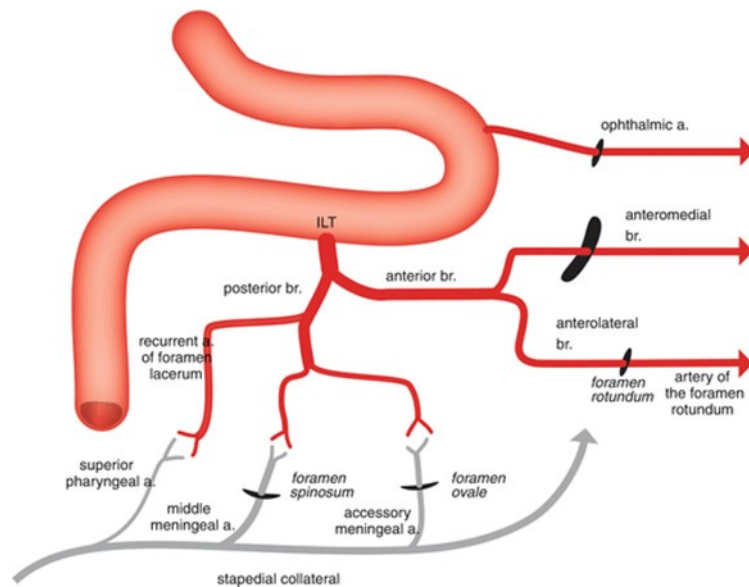
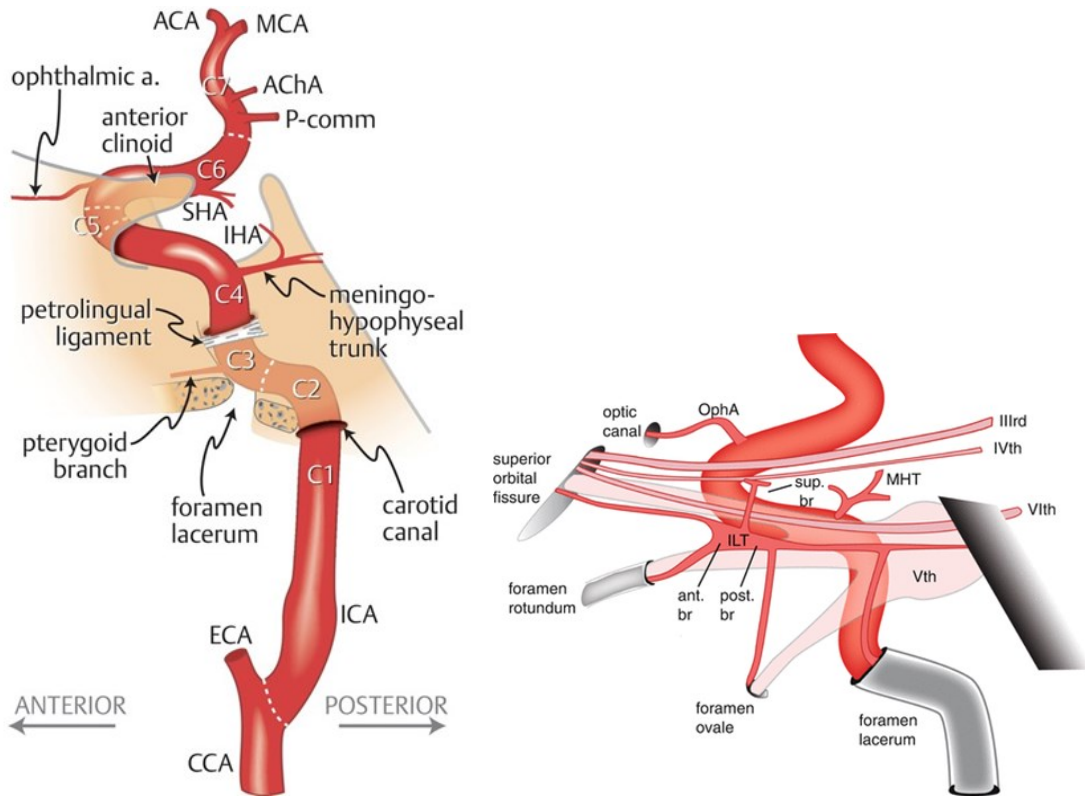
A carotis interna szegmentumai



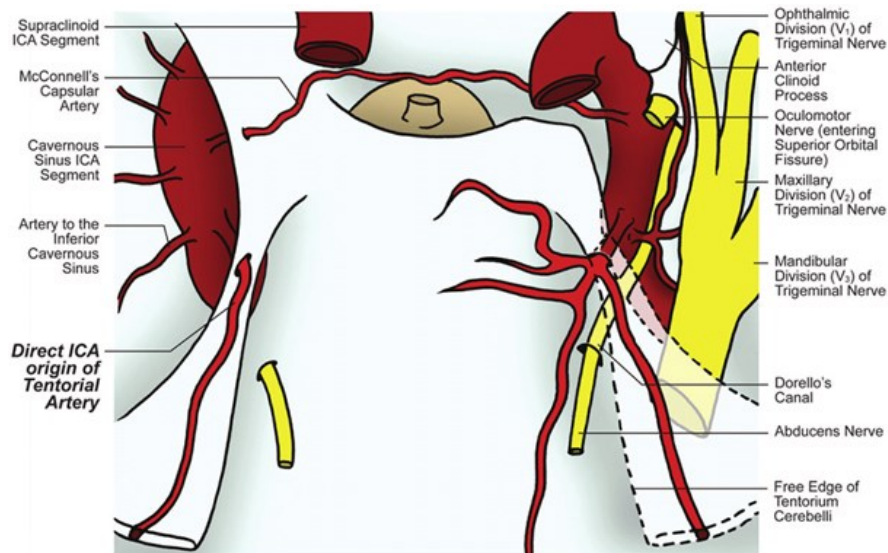
- C1: cervical
- C2: petrous
- C3: lacerum
- C4: cavernous
- C5: clinoid
- C6: ophthalmic
- C7: communicating



Az arteria carotis interna caverosus ágai és területének kollateralisai



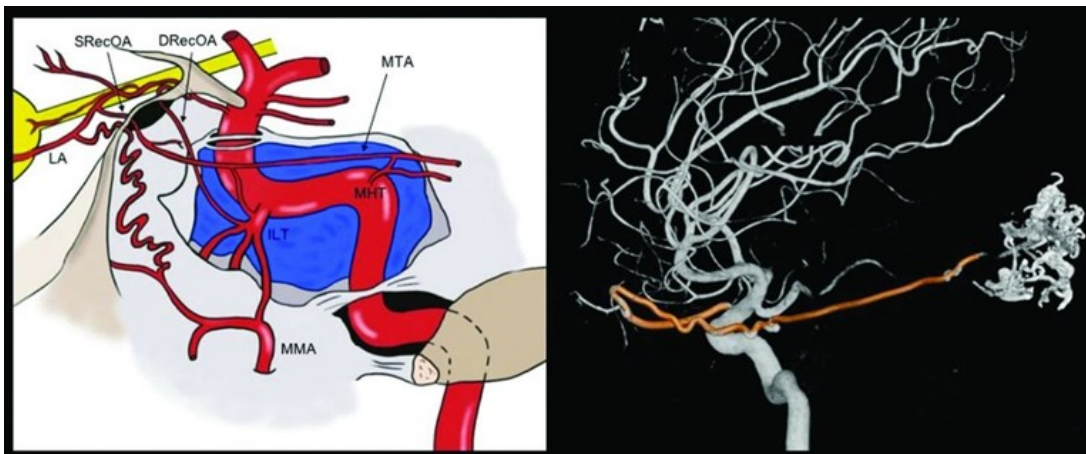
Az arteria carotis interna kisebb ágai : lateralisan az ILT az inferolaterális törzzsel (trunk) ; medialisan pedig a tentorium szélén az arteria tentorii Bernasconi-Cassinari.



A Bernasconi és Cassinari artéria , artéria tentorii mediális vagy marginális az arteria carotis interna cavernosus szakaszából származik. Általában egyetlen törzs, amely a tentorium cerebelli agyhártyáját látja el, a nervus oculomotoros, trochleáris és abducens közelében. A tentoriumot ellátó meningohipophysealis törzs másik ága az arteria tentorii laterális (más néven laterális tentoriális árkád), amely oldalirányban a szigmaüreg felé mutat, oldalsó vetületein pedig lefelé mutat.

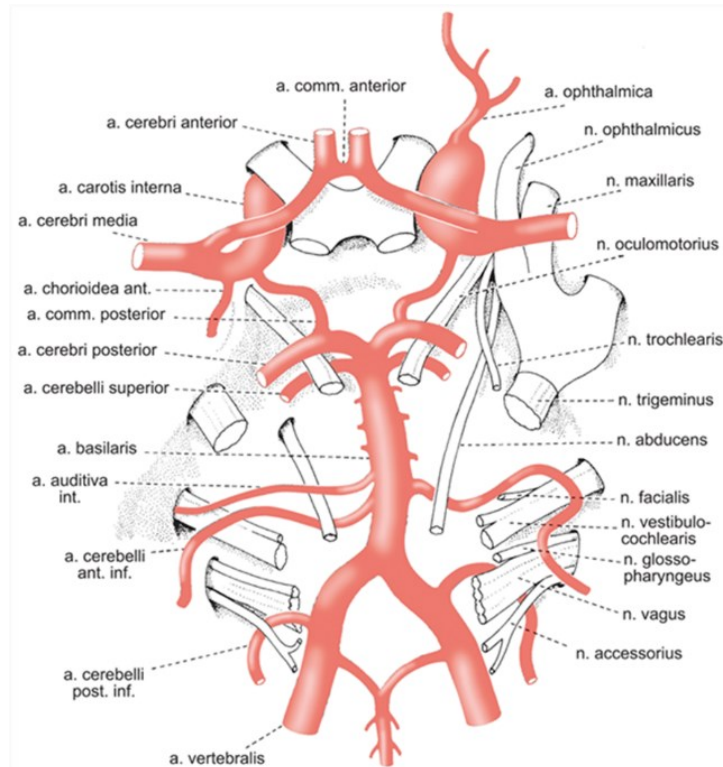
Ritkábban különböző eredetűek lehetnek, kialakulhat az orbitán belül az arteria lacrimalisból (LA), az arteria ophtalmica superficialis recurrensből (SRecOA), az inferolaterális törzsből (ILT) és a meningohipophysis törzsből (MHT). Az artéria posterolateralisan halad a tentorium szabad peremén.

Megjegyzés a 3D-DSA rekonstrukciót az (arteria tentorii medialis (MTA) ritka esetéről (pirossal kiemelve), amely az OA-ból származik. Az MTA a felső orbitális hasadékon (SOF) keresztül lép ki a pályáról, és hátulról irányítja az arteriovenosus malformáció táplálására. A DRecOA mélyen visszatérő arteria ophtalmicat jelzi.



A Willis kör jelentősége

A Willis kör (más néven Willis hurok, agyi artériás kör és Willis poligon egy keringési anasztomózis, amely vérrel látja el az agyat és a környező struktúrákat hüllőkben, madarakban és emlősökben, beleértve az embert is. Nevét Thomas Willis (1621–1675) angol orvosról kapta.



Jelentős anatómiai eltérések vannak a Willis körében. 1413 agy vizsgálata alapján a kör klasszikus anatómiája csak az esetek 34,5%-ában látható. Például az egyik gyakori változatban az arteria cerebri posterior proximális része keskeny, az azonos oldali arteria communicans posterior pedig nagy, így az arteria carotis interna látja el az agy hátsó részét. Egy másik változat szerint az arteria communicans posterior megvastagodik és így egyetlen arteria carotis interna látja el mindkét arteria cerebri anterior ez a neve az arteria anterior azygosnak.

Funkciója azt jelenti, hogy a Willis-kör redundanciát hoz létre (a tervezett redundanciával analóg módon) az agyi keringésben folyó mellék keringéshez. Ha a kör egyik része elzáródik vagy beszűkül, a többi ér véráramlása megőrzi az agyi perfúziót ahhoz, hogy elkerülje az ischaemia tüneteit. Továbbá elősegíti a Willis kör pulzusnyomás - hullámok csillapítását az agyban és a vízvesztés előagyi érzékelését.

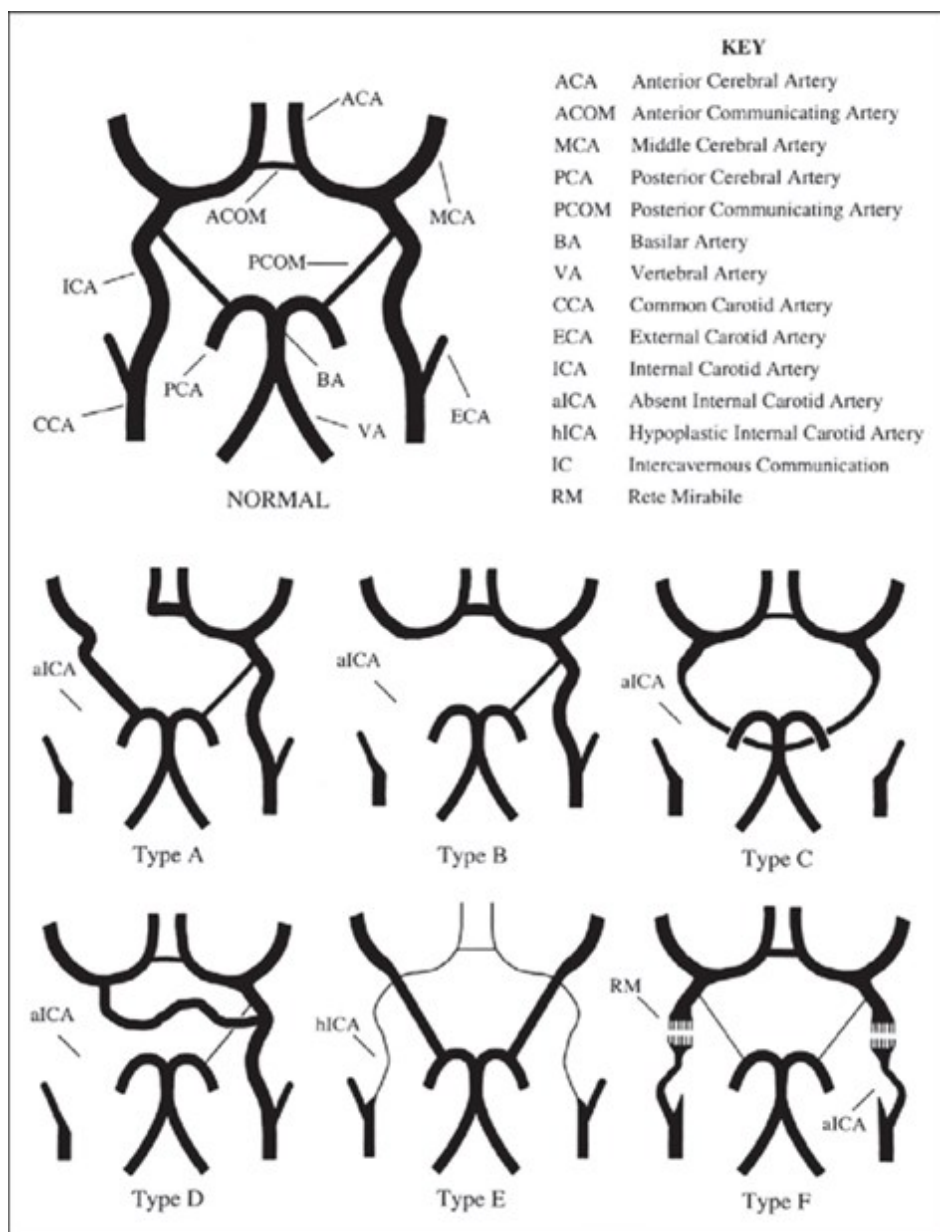
Subclavia stea (lopás) szindróma az arteria subclavia proximális szűkületéből származik,

A Willis kör áramlásával "lopják" az érintett oldalon lévő vertebralis artériából, hogy megőrizzék a felső végtag véráramlását amely az aortaívből kiinduló artériák egyike

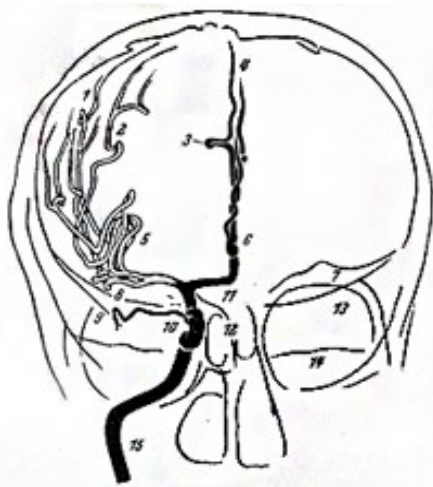
A Willis kör ágaiban spontán esetek 85 százalékában az ok agyi aneurizma – az agy egyik artériája falának gyengesége, amely megnagyobbodik. Az aneurizma kiszakadása a subarachnoidalis vérzés (SAV angolul SAH).

A Willis kör hibák típusai.

Az A típusban az ICA egyoldalú hiányát segíti a kollaterális keringés az azonos oldali arteria cerebri anteriorból (ACA) az arteria communicans anterioron keresztül (ACOM) és az azonos oldali arteria cerebri mediaból (MCA) hátulról pedig a hipertrófiás arteria communicans posterioron keresztül (PCOM). A B típusban, az azonos oldali ACA és MCA az ACOM-on keresztül szállítja a collateralis flow-t. A C típusban a kétoldali ICA agenesise– vertebrabasilaris anastomosisokon keresztül történik az elülső ellátást pótló keringés. A D típus egyoldalon az ICA nyaki terület agenesise miatt az ellenoldali intercavernosus ICA-ból alakul ki az anastomosis. Az E típusban a kétoldali hypoplasiás ICA -k és ACA- a VA, BA, PCOM és az MCA ellátja a vért. Az F típusban a PCOM hypoplasiás az ICA proximális részei hiányoznak és transzcraniális anasztomózisokon keresztül a az ECA belső maxilláris ágaiból ICA-distalis részébe áramlik a collateralis (rete mirabile).

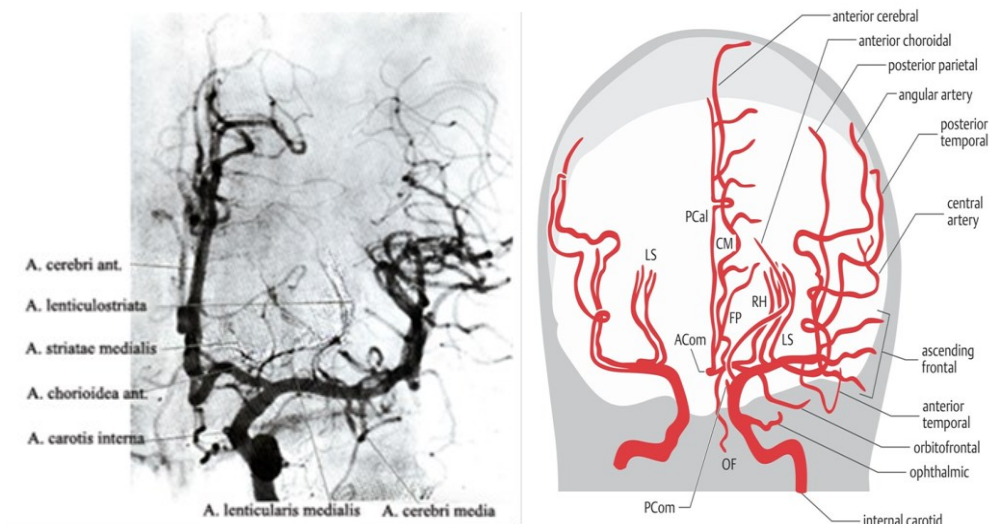


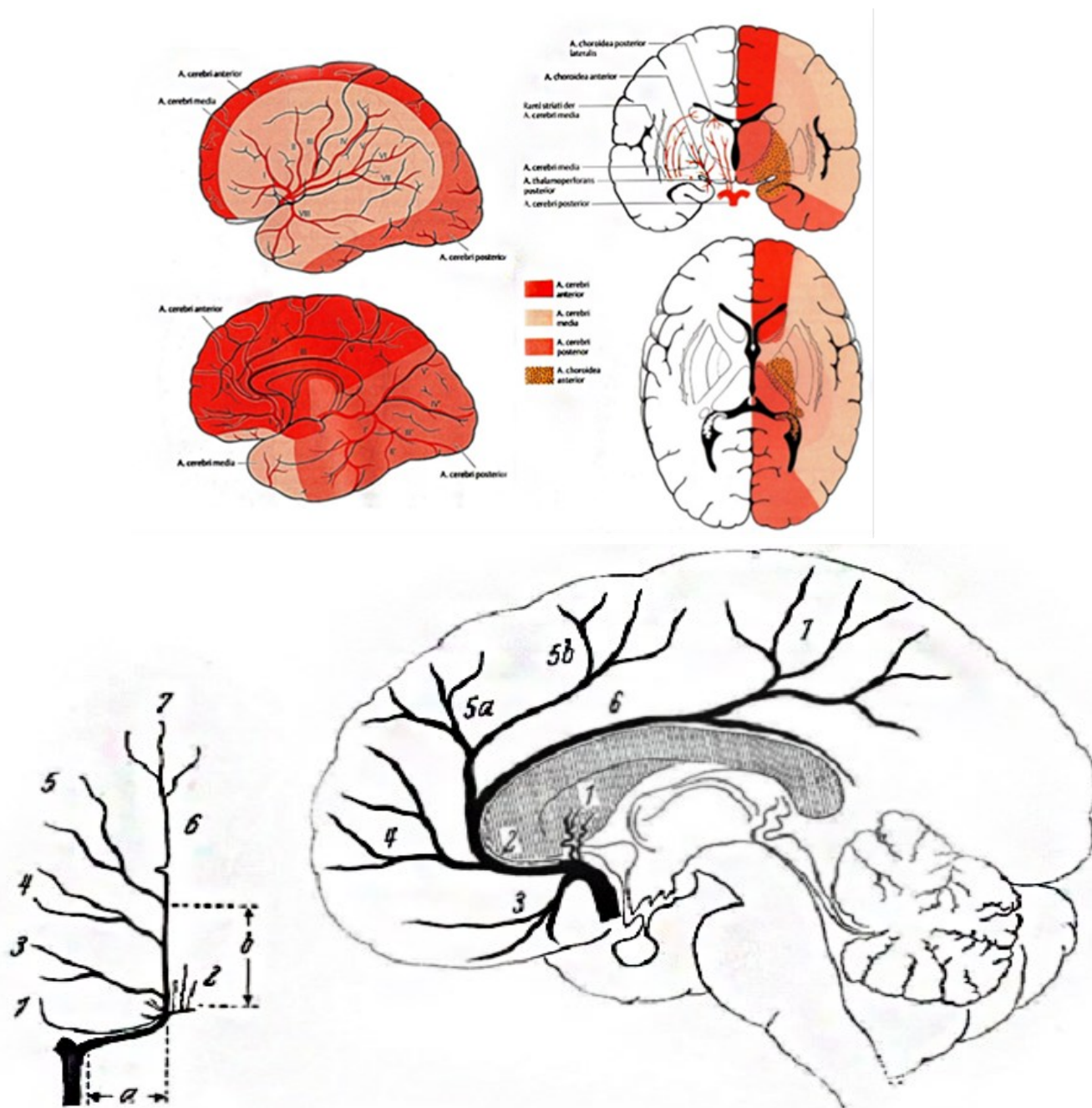
Az ACI intracranialis ágai AP angiographiás felvétel sémája



1. Art. parietalis opercularis
3. Art. gyr. cinguli
4. Art. callosomarginalis
5. Art. insulae
6. Art. frontopolaris
7. orbita tető
8. Art. cerebri media
9. Art. ophthalmica
10. syphon
11. Art. cerebri anterior
12. ethmoidalis sejtek

- a) Az **Art. cerebri anterior (ACA)** a féltekék medialis részének elülső kétharmadát, az a. frontopolaris a frontalis lebeny belső medialis részét, az a. callosomarginalis a frontalis lebeny hátsó medialis részét, az a. pericallosa a corpus callosumot és a frontalis lebeny hátsó részét látja el. Az a. cerebri anteriorok A1 szegmentuma (az ACI-ből történő elágazástól az a. communicans anteriorig = ACOA) igen variabilis, az egyik oldali rendszerint vékony. Az innen induló perforáló ágak a septumot és hypothalamust látják el. Az A1 szegmentum fejletlenségét az A2 szakasz (az ACOA-tól a corpus callosum rostrumáig tart) tágulata és az ellenkező oldalról érkező shuntkeringés kompenzálja.



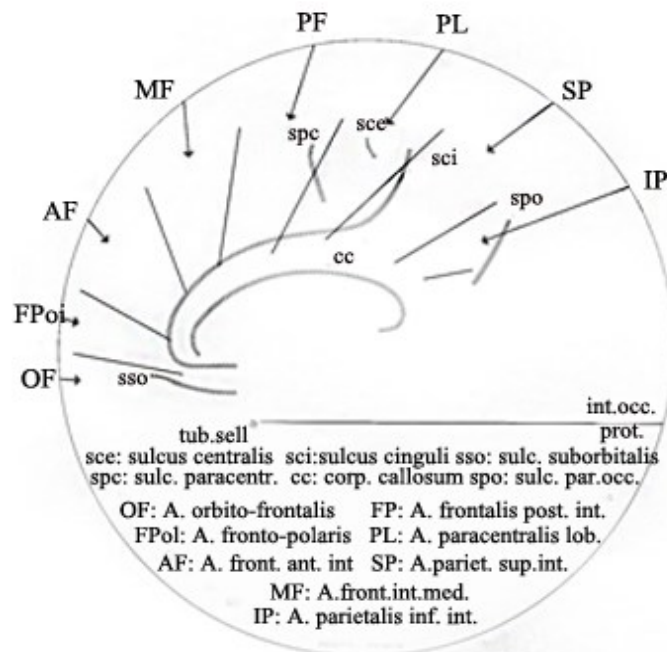


Krayenbühl-Yasargil radiológiai anatómia táblázata 1968

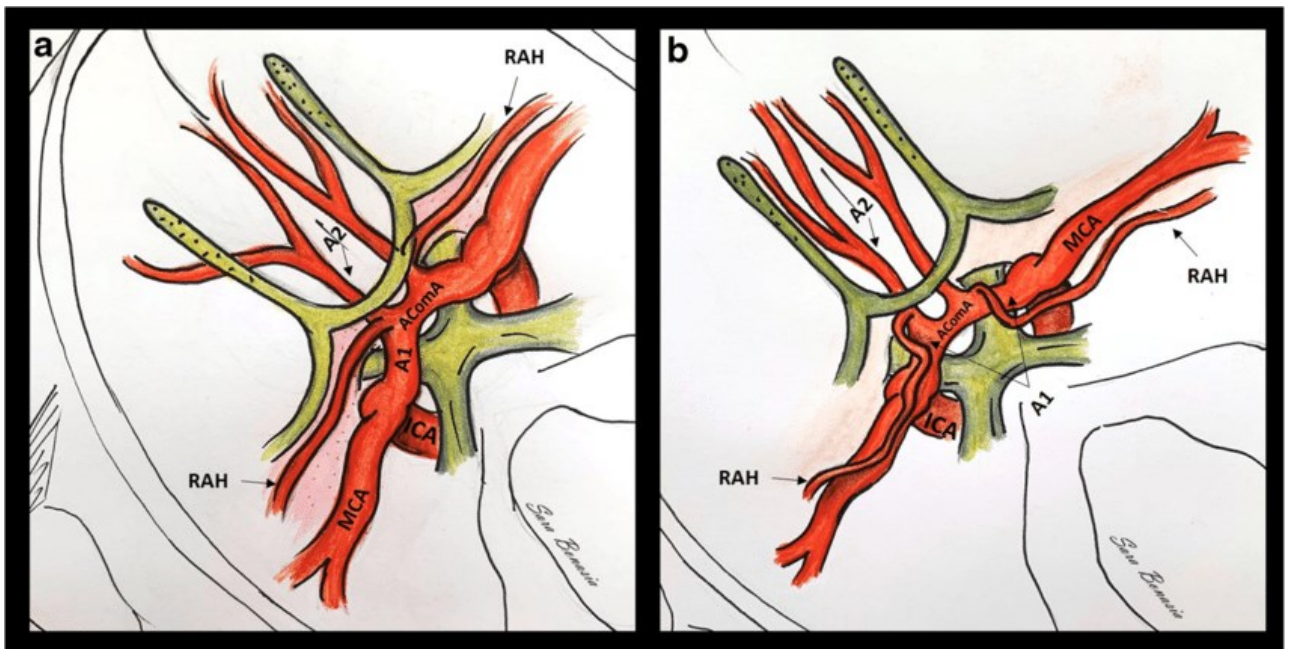
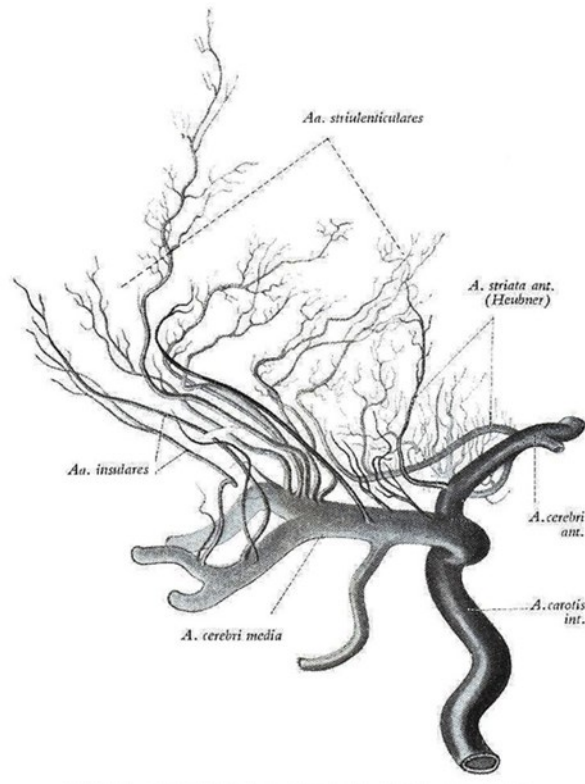
Arteria cerebri anterior	Erek ellátási területe
a. pre-communicans szegmentum b. post-communicans szegmentum 1. art. striatae ant. (art.cer.ant.recurrens) rövid diencephalis arteriolák lat. segment: 8-12 med. segment 4-8 art. striata ant. recurr. Heubner 1-2 2. Art. cer. anterior media ered az art.comm.ant.-ból	Paraventricularis hypthalamus magok nervus opticus, corpus callosum basisa Caput nucl. caudati, capsula int. elülső része, ventro-orális caudatum és putamen Genu corporis callosi, septum pellucidum, forix elülső része

<ol style="list-style-type: none"> 2. Art. frontobasalis (art. frontalis inferior, art. fronto orbitalis, art. orbitalis, art. mediofrontalis inferior) 3. Art. frontopolaris (art. front. inferior, art. frontalis anterior interna) 4. Art. callosomarginalis (art. fronto-medialis) Art. prefrontalis (art. front. med. interna) Art. cingularis (art. front. post. interna) 5. Art. pericallosa (a corp. callosum arteriája) 6. Art. frontalis posterior (Art. pariet. int. art. pariet. post. Art. precentr, Art. precuneus, Art. parieto-occipitalis) 	<p>Mediobasalis regio, frontalis cortex, orbitalis cortex</p> <p>Frontalis polus, gyrus frontalis</p> <p>Gyrus cinguli, Gyr. centralis dorsalis felső és mediofrontalis felső része)</p> <p>A corp. callosum 4/5-e, precuneus</p> <p>Precuneus, parietalis lebeny medialis része</p>
---	--

Talairach, Szikla, Salamon art. cerebri anterior ágak lokalizációs tervezése 1976

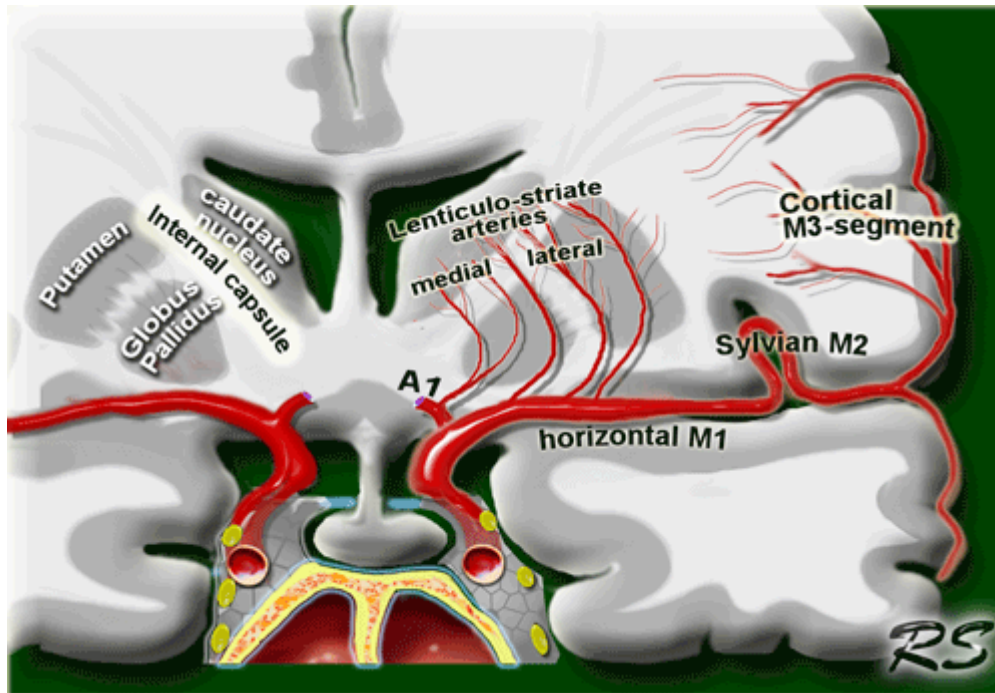


Az **Art. recurrens Heubneri** az ACA2 szegmentumából ered, és éles szögben visszahajlik. A nevezetes ér a fissura Sylviibe együtt lép az a. cerebri media ágaival, majd a substantia perforata anteriorban fut. Ellátja a **caudatum elülső részét, a putamen első harmadát, a globus pallidus külső részét, a nucl. accumbenst, valamint a capsula interna és externa elülső területeit.**



Tünettani szempontból érdemes megkülönböztetni a caudatumot ellátó értörzseket, amelyek az aca proximalis szakaszából erednek. Az **aa. lenticulostricatae anteriores (vagy ? medialis)** ellátják a caudatum elülső medialis részét és a capsula interna térdét. Az ACA A2 szegmentumának kezdeti szakasza a corpus callosum térde felé halad, rövid perforáló ágakkal ellátja a lamina terminalist, az előagyat, a hypothalamus elülső részét, a septum pellucidumot, a commissura anterior medialis részét, a fornixot és a striatum elülső alsó részét. A felsorolt szerkezetek épsége a magatartás és a memóriafolyamatok szabályozásában

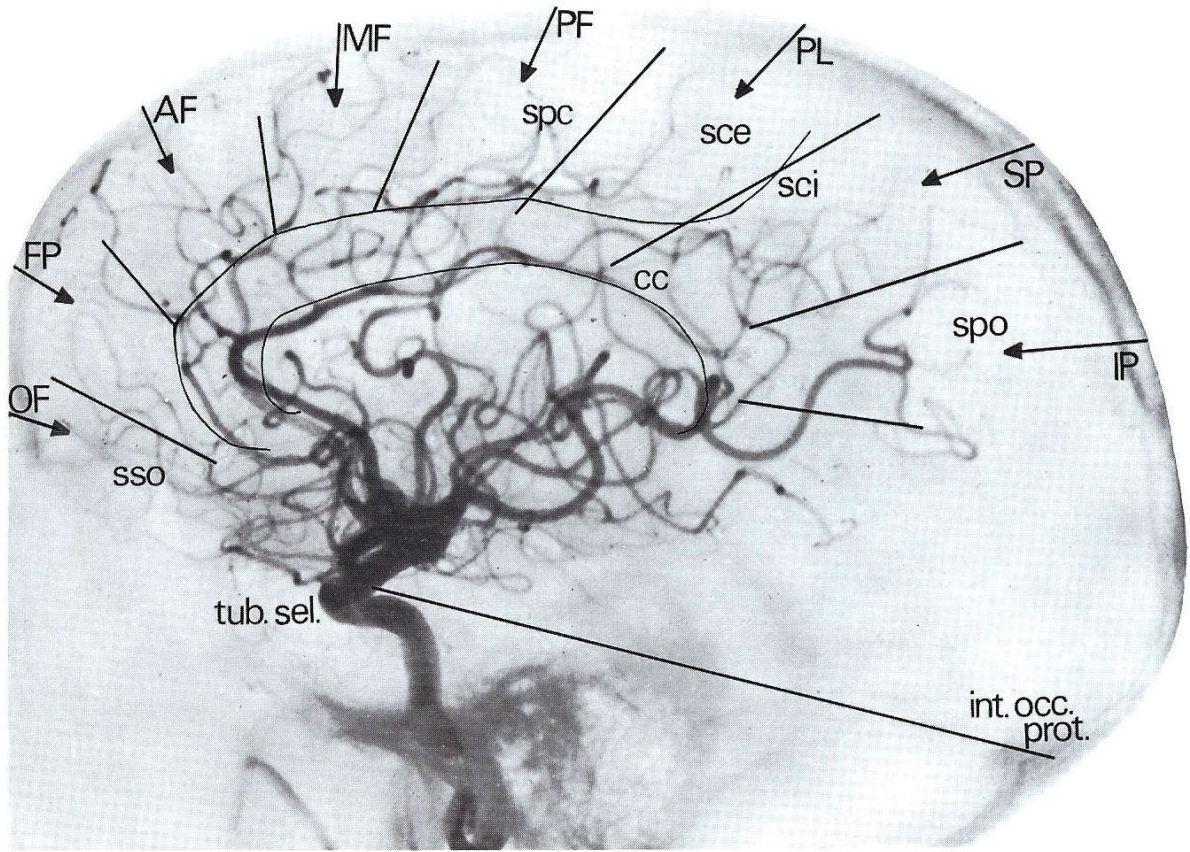
fontos. A régiók sérülése (aca vagy acoa aneurysmák rupturája vagy következményes érspasmus) esetén súlyos indíték- és memóriazavarok jöhetnek létre.



Az aca distalis szakaszát **a. pericallosának** hívják, amely a genu corporis callosit megkerülve a cisterna pericallosában fut hátrafelé. Ebből ered az a. orbitofrontalis, az **orbitofrontalis gyrust**, a **gyrus rectust** és a **gyrus és tractus olfactoriust** látja el. Az a. callosomarginalis a medialis kéregfelszín első kétharmadát látja el, a **gyrus cingulit**, **lobulus paracentralist** és a **praecuneust**, valamint a **corpus callosumot**. A lateral felé hajló ágak ellátják a **prae- és postcentralis tekervényt**, valamint a **gyrus frontalis superior medialis részét**.

Az aca elzáródása ellenkező oldali alsó végtagi túlsúlyú hemiparesist, enyhe érzéscsökkenést a lábon, zavartságot, indítékszegénységet, kétoldali elzáródása akinetikus mutismust okoz.

- b) Az **Art. cerebri media (ACM)** ellátja a féltekék convexitasának legnagyobb részét. Főbb ágai: (1) a perforáló ágak látják el a basalis ganglionok és a capsula interna (aa. lenticulostriatae) egy részét; (2) a frontoparietalis ágak a frontális lebeny oldalsó és hátsó részét, a parietális lebeny oldalsó részét; (3) a ramus parietalis posterior a parietális lebenyt; (4) a ramus angularis a temporális lebeny felső és a parietális lebeny hátsó részét; (5) a ramus temporalis posterior a temporális lebeny felső és hátsó részét



Arteria cerebri media ágai (Ring Waddington 1967)

- a. sphenoidalis segment
- b. insularis segment
- c. opercularis segment
- d. terminalis segment

INSULARIS ARTERIAK

Opercularis

1. Art. striatae
(perforalo, thalamostriata, thalamo-lenticularis, lenticulostriatalis, 10-20 arteria)
2. Art. orbitofrontalis
(art. frontalisbasalis lateralis art. fronto-lateralis inferior)
3. Art. precentralis (art. prerolandica)
4. Art. centr. (art. Rolandica)
5. Art. parietalis ant.
6. Art. parietalis post
- Art. gyrus angularis
8. Art. temporalis ant. et media
9. Art. temp. posterior

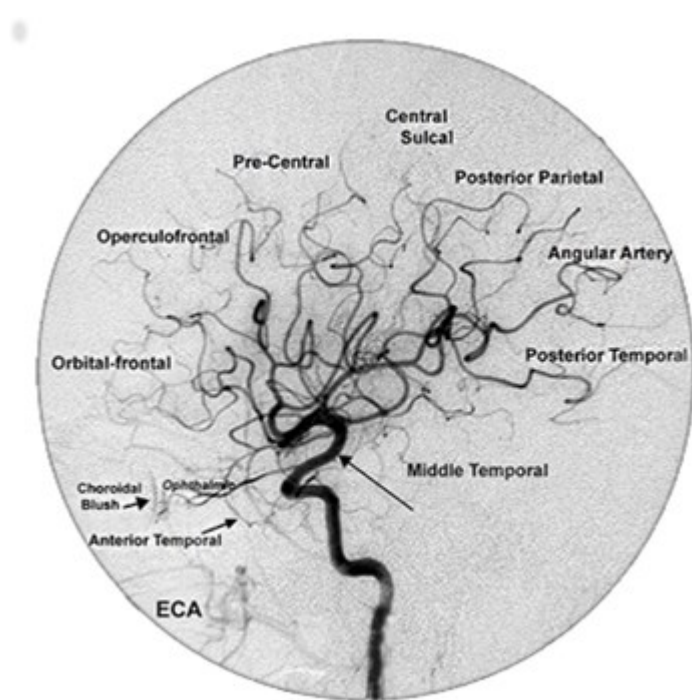
Nucl. caudatus kp és felső része, capsula interna kp. része, capsula externa, claustrum, putamen, lateralis pallidum, thalamus ventrolateralis

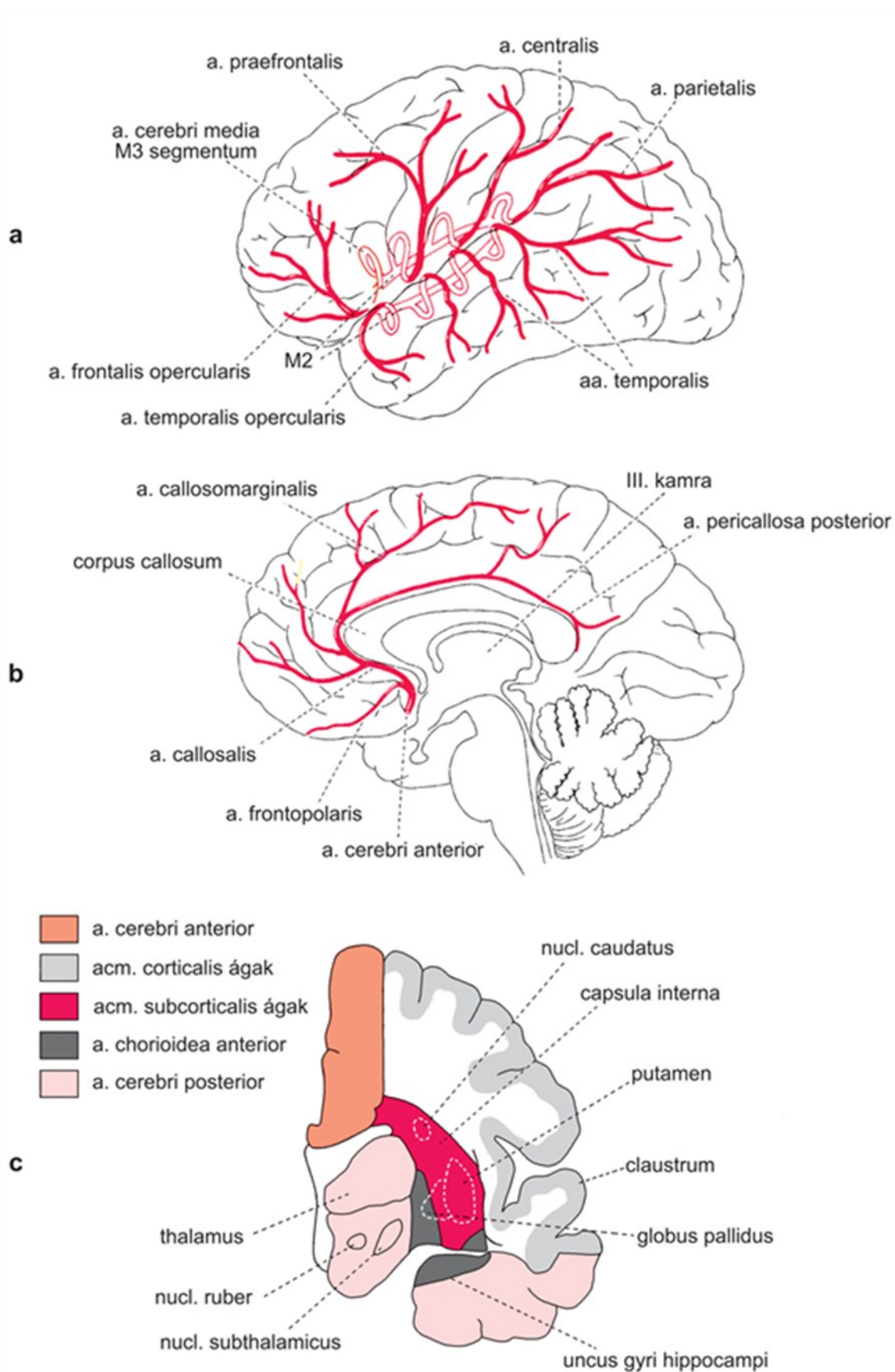
Gyr. front. media, frontobasalis lateralis regio, Gyr. front. inferior triangularis része

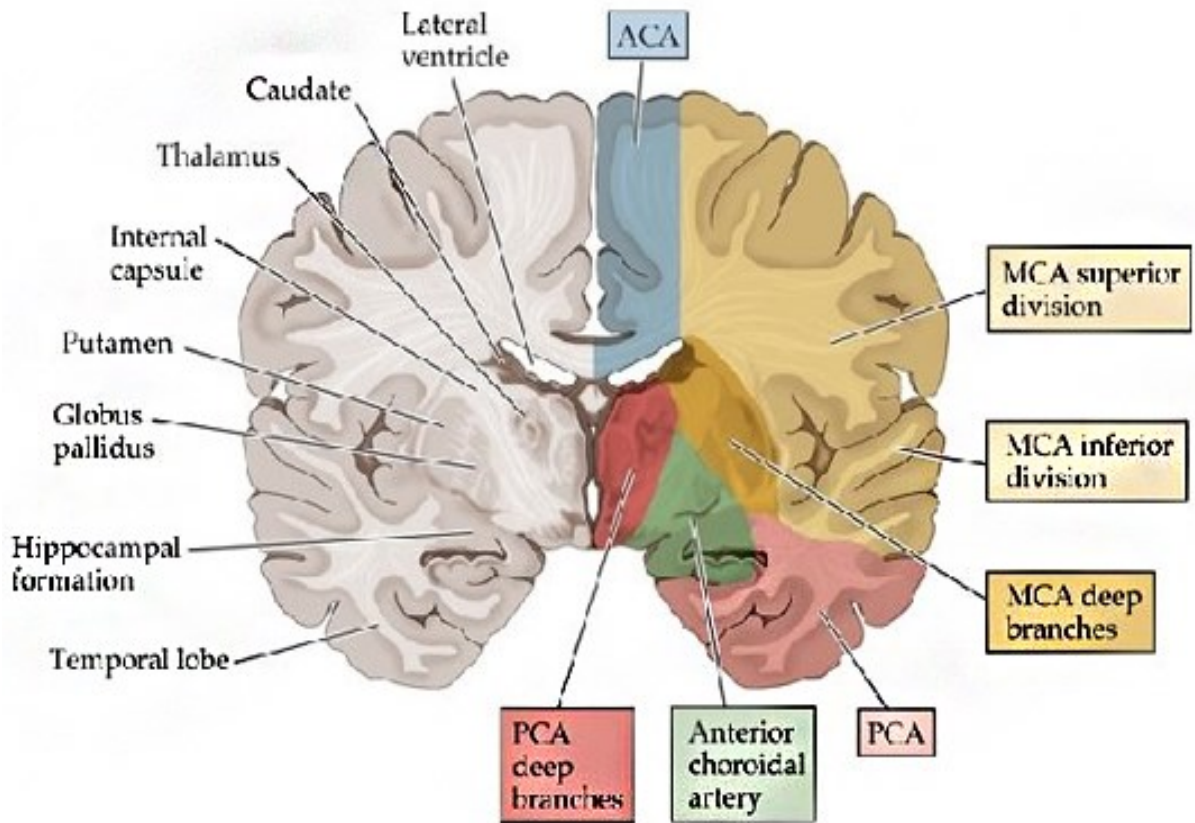
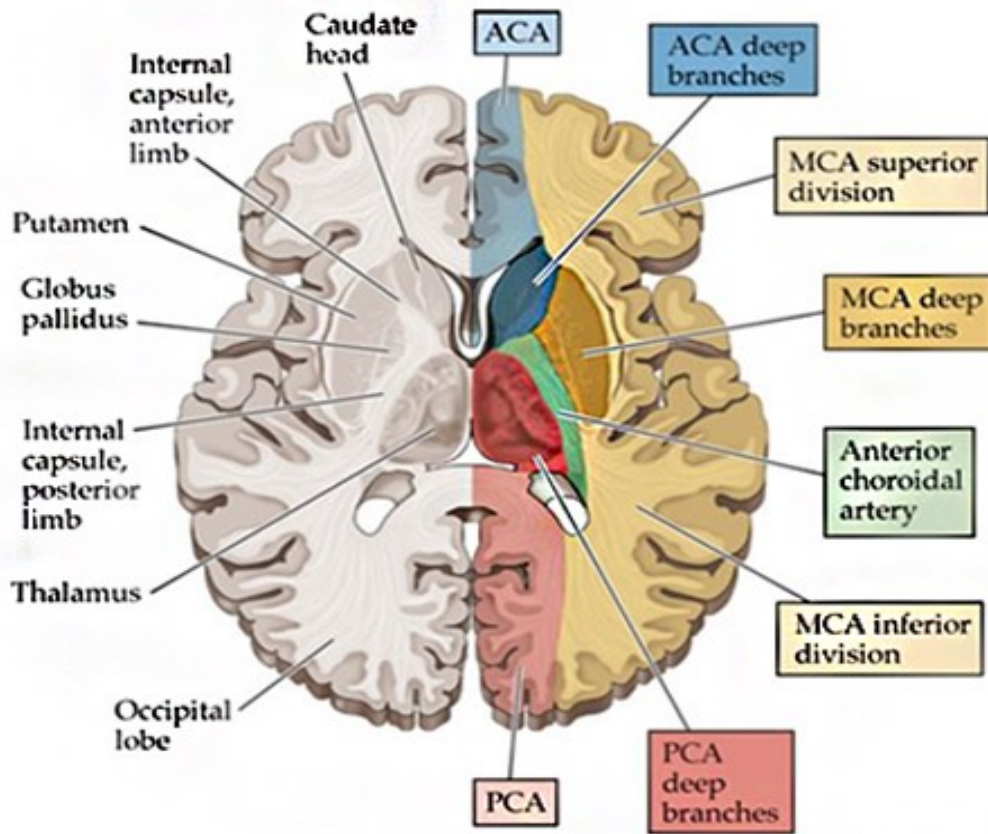
Gyr. front. inferior operculuma, Gyr. precentralis a parasagittalis terület nélkül
Gyr. centralis, parietalis superior lobulus
Parietalis inferior lobulus

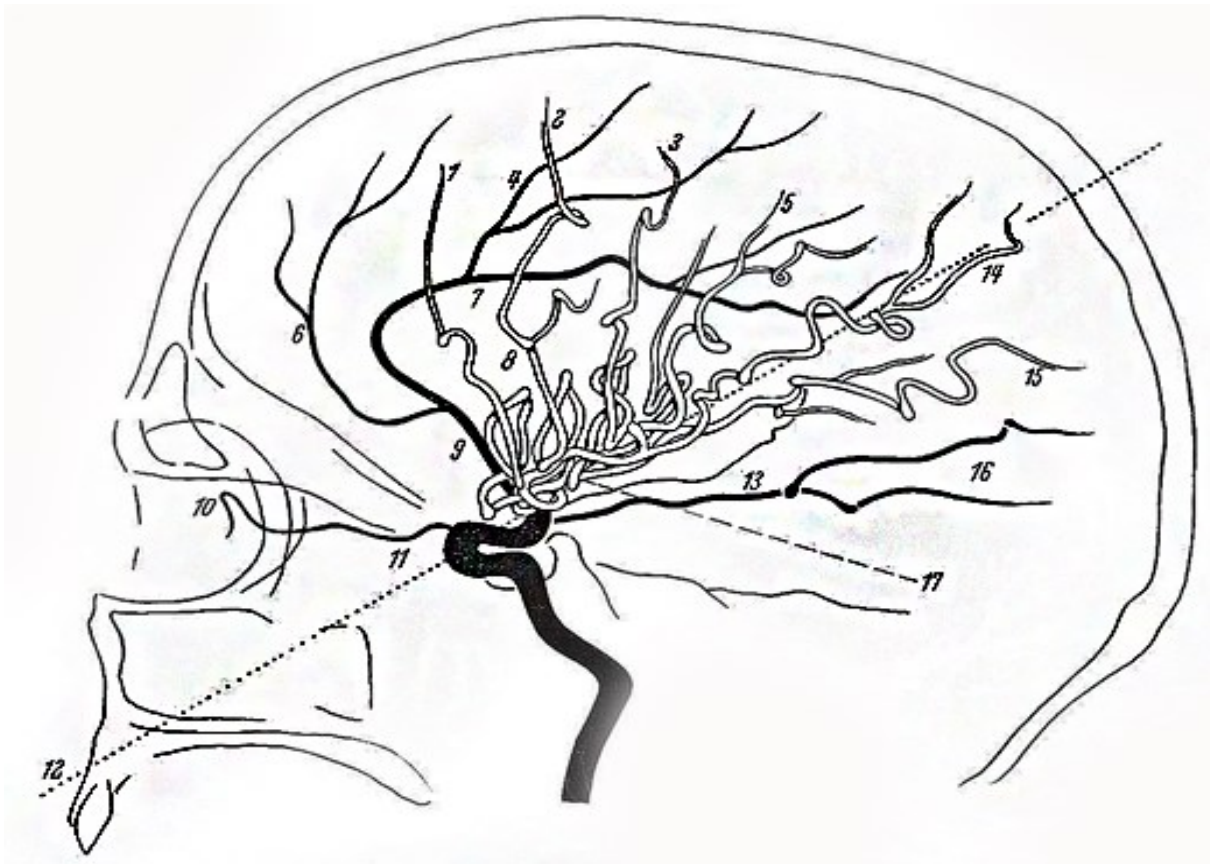
Gyr. angularis, gyr. marginalis
Gyr. temporalis sup. és media (ant. és középső rész)

Gyr. temp. inferior media és sup (posterior)

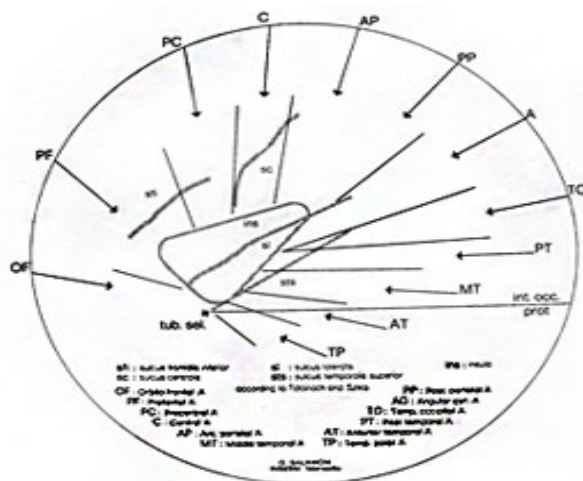






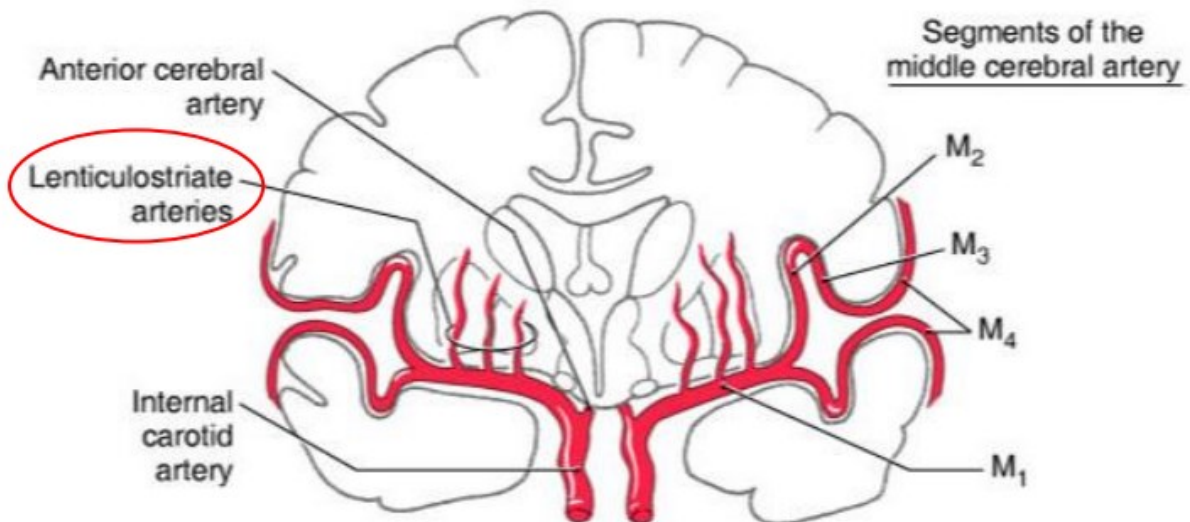


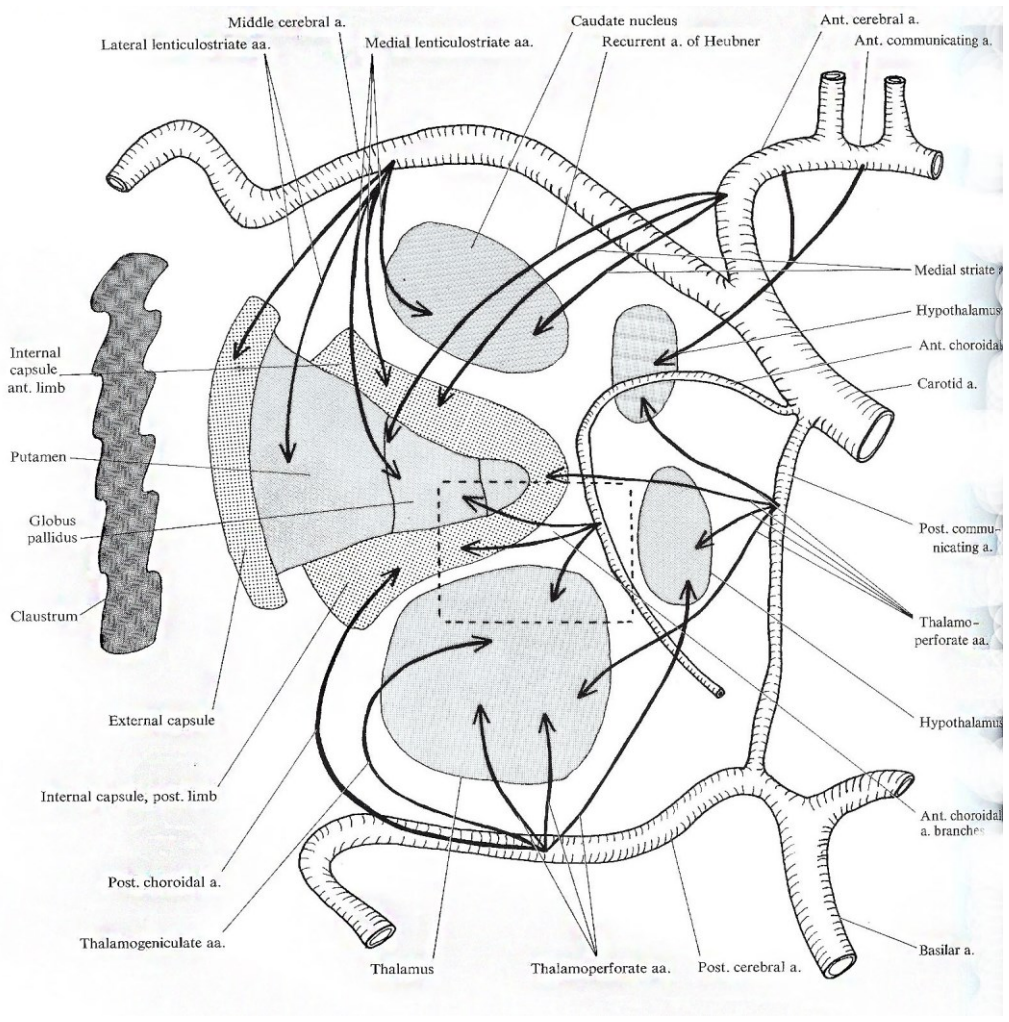
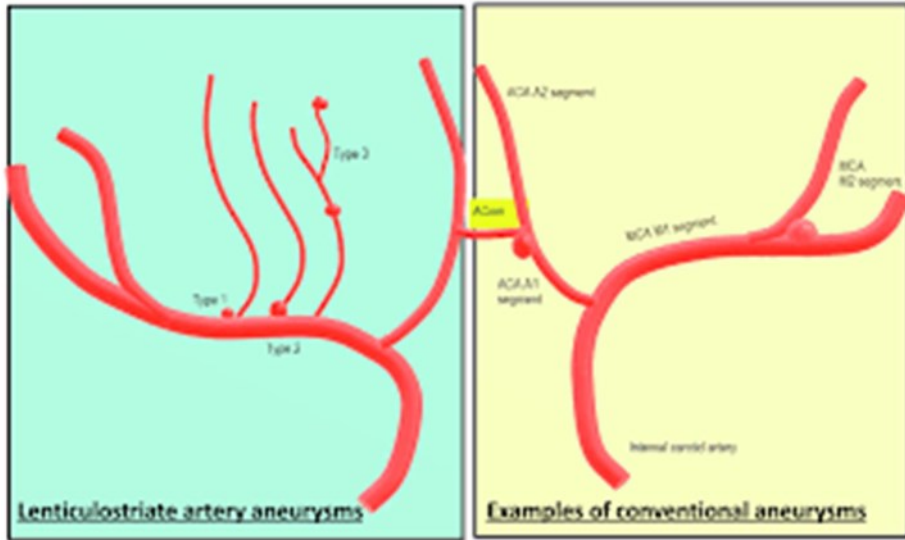
1. Art. orbito-frontalis	4. Art. calloso-marginalis	9. Art. cer. anterior	14. Art. gyrus angularis
2. Art. fronto-opercularis (art.precentralis)	5. Art. parietalis-opercularis	10. Art. ophtalmica	15. Art. temp. post.
3. Art. parieto-opercularis (art. centralis)	6. Art. frontopolaris	11. Siphon	16. Art. cerebri post.
	7. Art. pericallosa	12. SIPHON-INCISIVUM VONAL	17. Art.cerebri media
	8. Art. insularis	13. Art. chorioidea ant.	



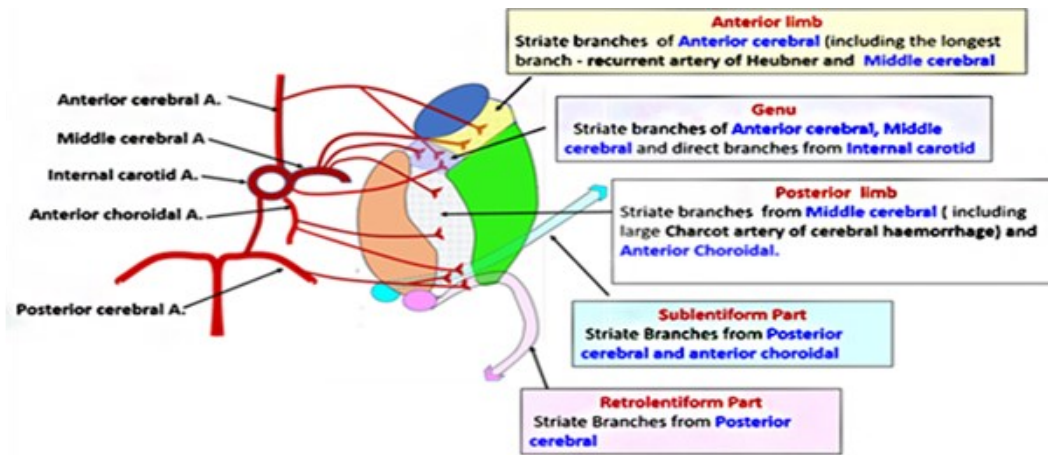
Az ACM-nek 4 szakaszát különböztetik meg: M1 = sphenoidalis, M2 = insularis, M3 = opercularis, M4 = corticalis szakasz. Az M1 szakasz a fissura Sylviiben fut,

melynek végén derékszögben felfelé hajlik és rendszeren két ágra oszlik. A horizontálisan futó sphenoidalis szakaszból indulnak a mély perforáló ágak (**aa. lenticulostricatae**), amelyek a substantia perforata anterioron fúrnak át magukat, és a capsula internát, a caudatum testének és fejének egy részét és a globus pallidus lateralis részét látják el. **Az aa. lenticulostricatae laterale ágrendszerre jelentős érterület, ellátja a caudatum fejének nagy részét, a capsula interna elülső részét és a putament.** A terület infarctusai összetett tünetegyütteseket hoznak létre: bénulást, a gondolkodás és viselkedés zavarait. Az M2 szegmenstum a térszerű hajlatnál kezdődik, felső és alsó ágra oszlik, amelyek a **Sylvius-árok körüli frontalis és temporalis területeket** táplálják. Az M3 szakasz a limen insulae végétől a felszínig tart. A Sylvius-árok feletti törzsek 2-szer 180 fokos fordulat után felfelé, az ez alatti temporalis területeket ellátó erek kettős kanyar után lefelé fordulnak. Az acm M4 szegmenstuma az agyfelszínen elágazó ereket foglalja magában, ezek látják el a lebenyek convexitasának 2/3-át, valamint az **insularis és opercularis felszíneket, a temporalis pólust és a temporalis lebeny külső, alsó felszínét**





A capsula interna erei



A capsula interna ereinek táblázata:

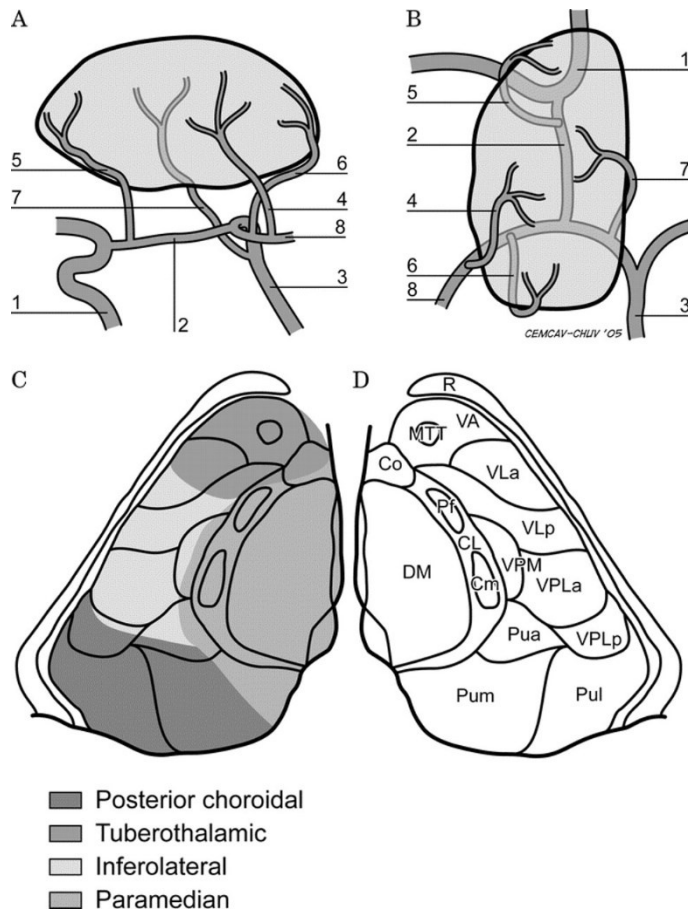
Szárak (limb)	Erei
Elülső szár = anterior limb Caudatus és nucl. lentiformis közt	art. recurrens Heubneri (ACA, A1) ACI ágak, (ritkábban A2-ből, comm. ant.-ból)
Genu, = térd = V csúcsa	art. lenticulostriata medialis (M1, ACM) = ACM rami laterales striati
Hátsó szár = Thalamus és nucleus lentiformis közt	lenticulostriata medialis (M1, ACM) = ACM rami laterales striati art. chorioidea ant. (ACI) art. art. thalamoperforata (ACP, esetleg AB)
Retrolenticularis rész Corpus geniculatum mediale Corpus geniculatum laterale	

a = az ACM; b = az ACA ágai és c = vérellátási területük, kiegészítve az ACP és ACHA területével a félteke coronalis metszetén a hippocampus síkjában

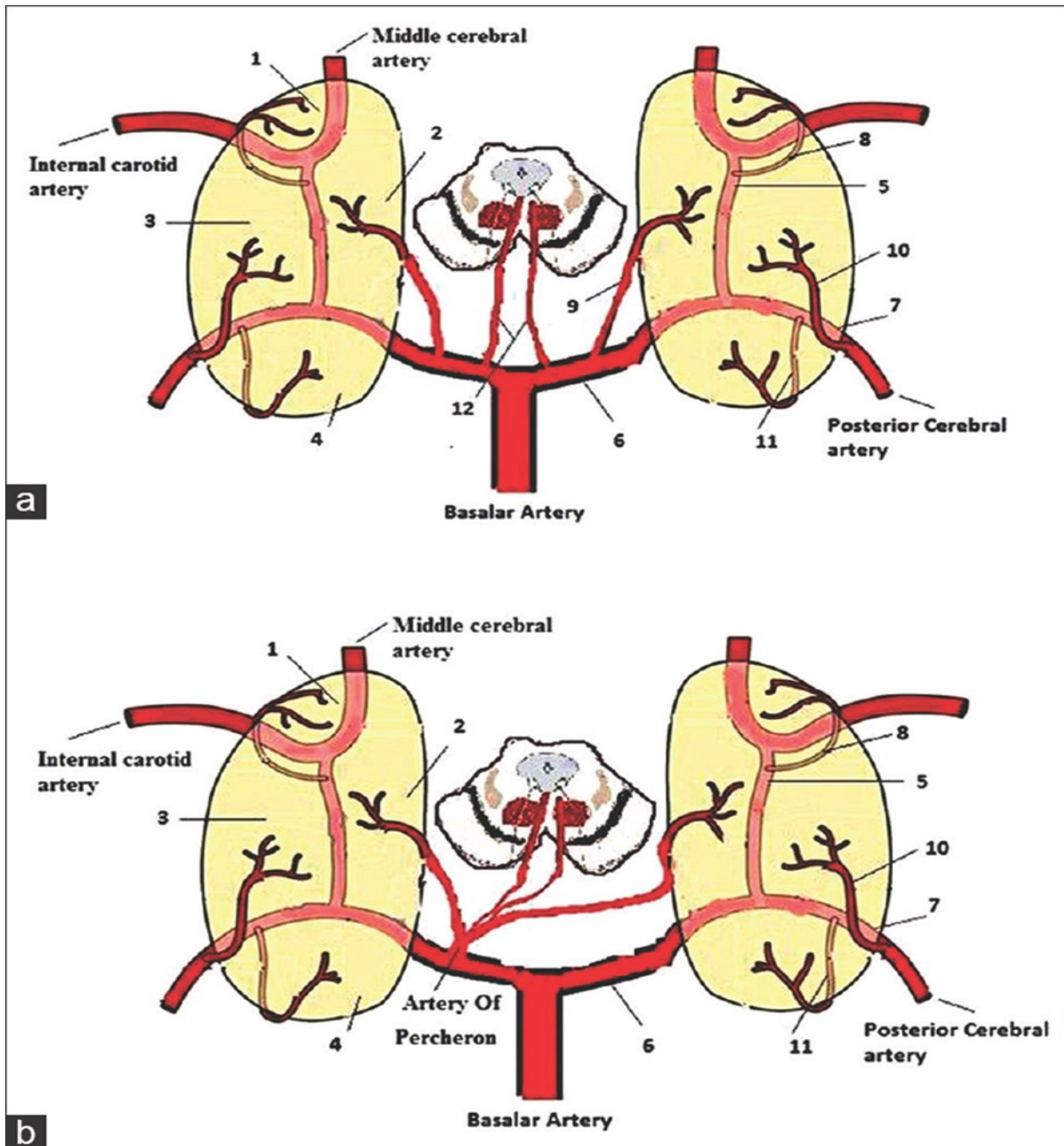
A thalamus vérellátása

A thalamust négy artéria látja el. Az **a. tuberothalamica** az a. communicans posteriorból, a thalamust ellátó többi artéria az acp-ból ered. Az **a. thalamoperforata** az acp első (p1) szakaszából, az **a. thalamogeniculata** és az **a. chorioidea posterior** a distalis szakaszból

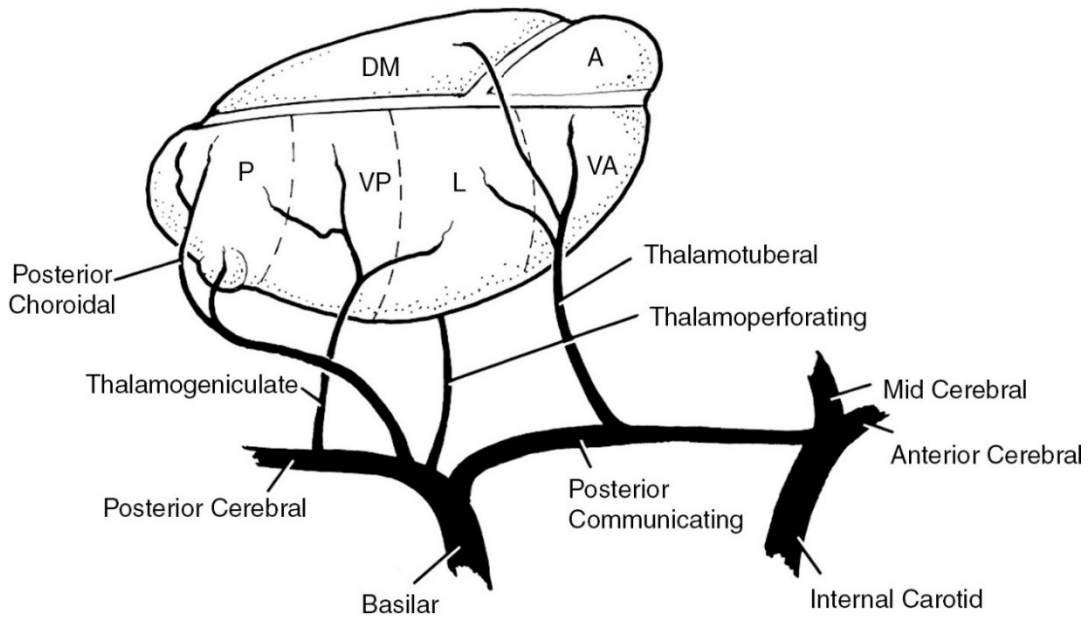
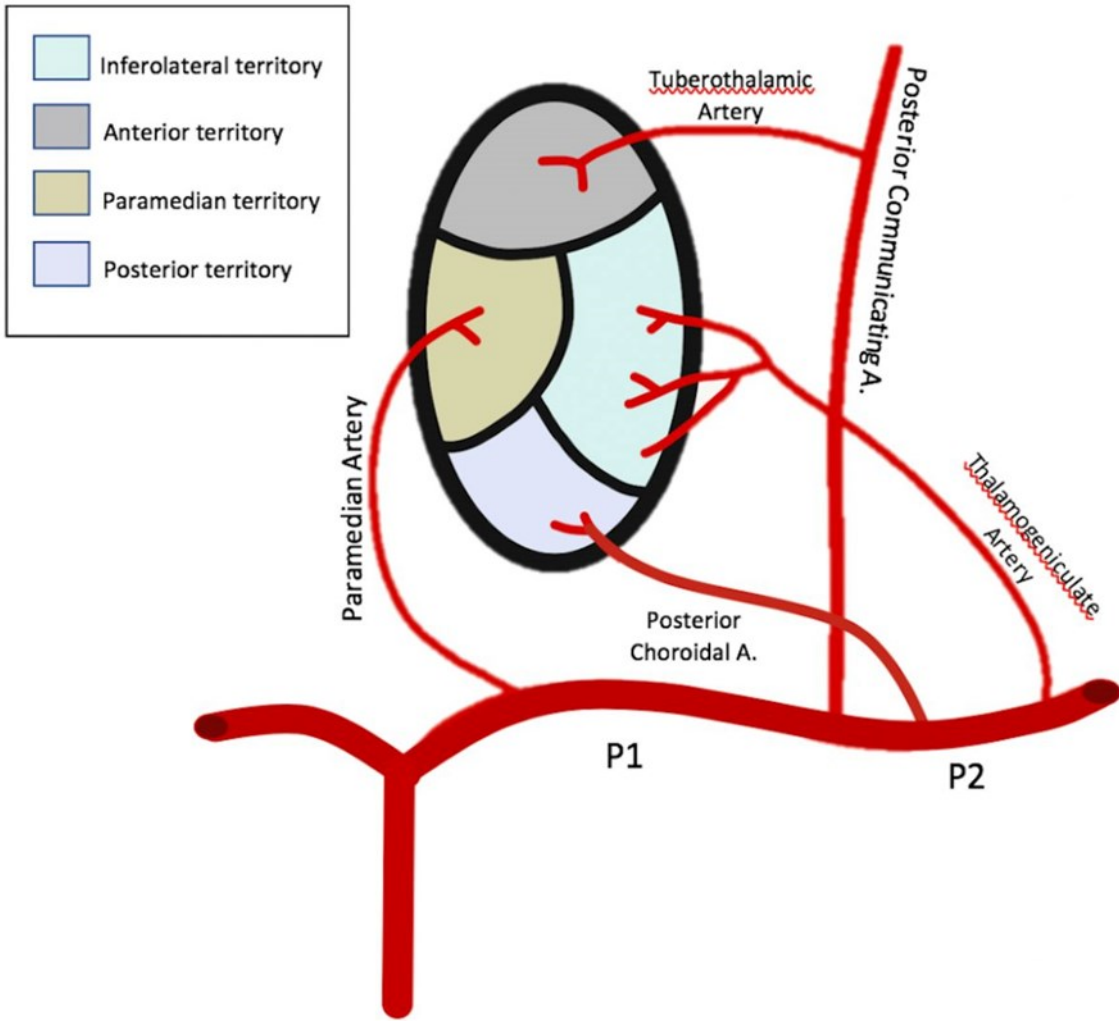
erednek. Az egyes artériák ellátási területén kialakuló ischaemia jellegzetes klinikai tünetegyütteseket hoz létre.



A thalamus vérellátása vázlatosan. ACA = a. cerebri anterior; ACM = a. cerebri media; ACI = a. carotis interna; ACP = a. cerebri posterior; ACo = a. communicans; ACOP = a. communicans posterior; AB = a. basilaris; A = nucl. anterior; DM = nucl. dorsomedialis; VA = nucl. ventralis anterior; VL = nucl. ventralis lateralis; VP = nucl. ventralis posterior; P = pulvinar



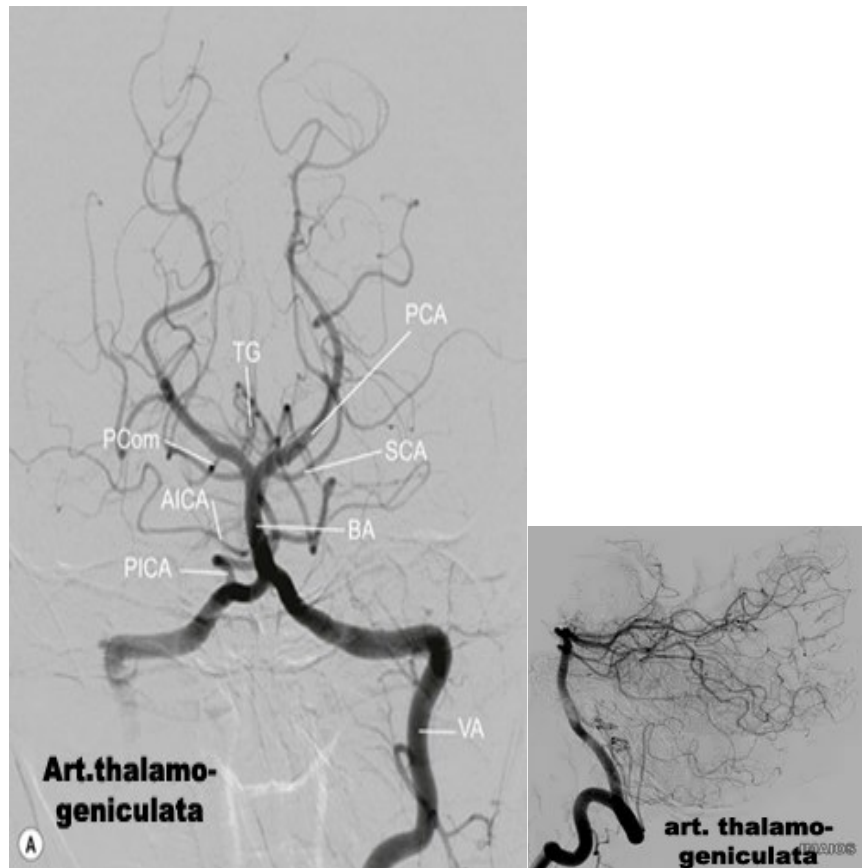
A thalamus erei és ellátása (1) elülső régió; (2) paramedian érterület; (3) inferolateral érterület; (4) hátsó érterület; (5) arteria communicans posterior (6) arteria cerebri posterior (PCA) P1 segmentuma; (7) PCA P2 segmentuma; (8) polar arteria (art. thalamotuberal); (9) paramedian arteria (vagy thalamoperforalo); (10) arteria thalamogeniculata; (11) arteria choroida posterior ; (12) arteries paramedian mesencephalica



A. tuberothalamica: Az art. communicans posteriorból ered. Ellátja a thalamus nucl. anteriort (A), a VA, DM magokat, a VL mag egy részét és a tractus mamillothalamicus egy részét. Az anterolateralis thalamusinfarctus memória-, magatartás- és gondolkodászavart okoz. A domináns oldali ischaemia következménye *thalamus aphasia, a verbális memória, a vizuális felfogás, a konstruktív képesség romlása, tájékozatlanság térben és időben, valamint dementia*. A szubdomináns oldali ischaemia a vizuospeciális zavar mellett *neglect syndromát, testséma zavart és a konstruktív képességek romlását okozza*. Érzékszavar – a klasszikus thalamus syndromával ellentétben – nincs. (képet nem találtam)



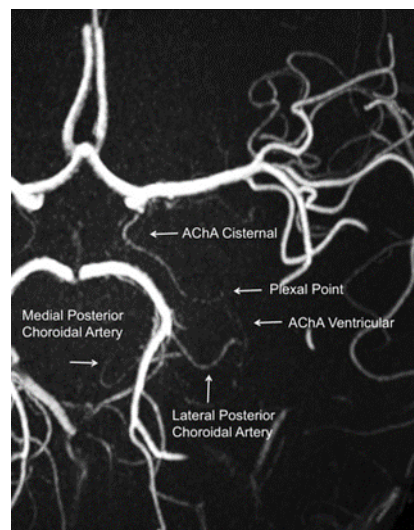
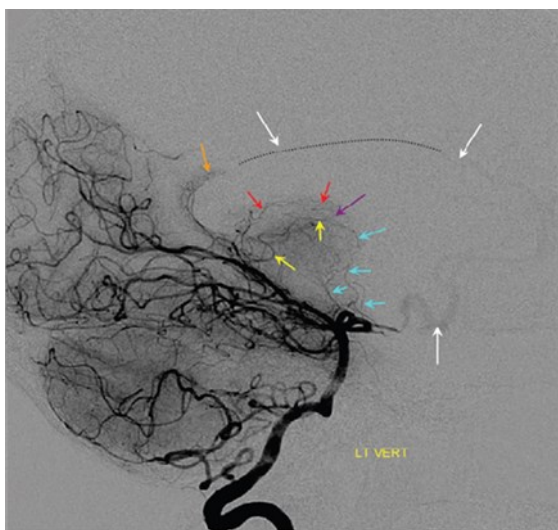
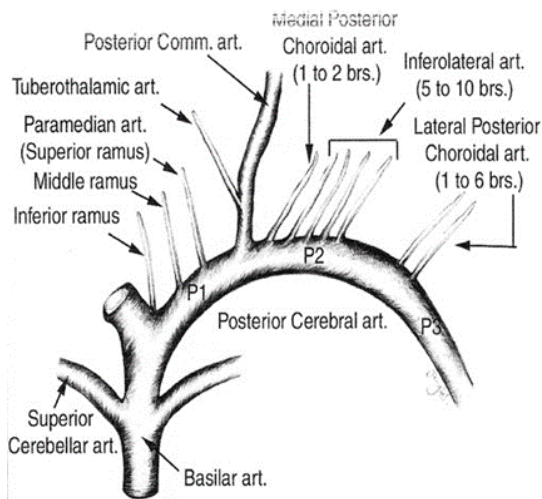
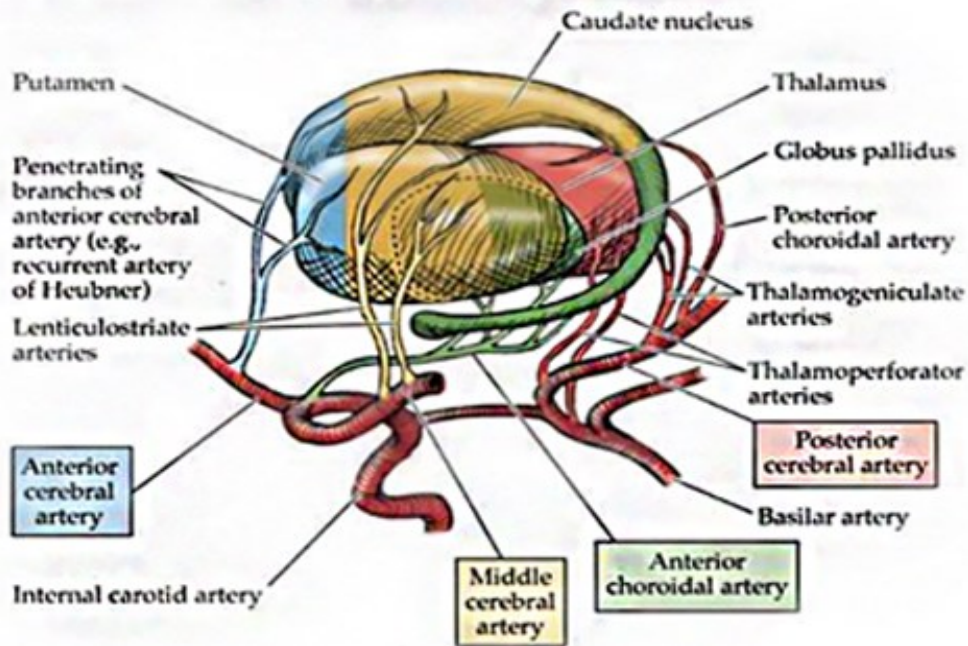
A. thalamoperforata (a. paramediana): Az art. cerebri posteriorból eredő thalamoperforáló és thalamogeniculata ill. posteromedialis ganglion ágai ellátják a thalamus középvonali magjait, a DM és intralaminaris magok nagyobb részét, és gyakran a mesencephalon medialis elülső részét. A paramedialis thalamus lágyulás lehet a thalamus elülső részén féloldali, és kiterjedhet a mesencephalonra. Kétoldali infarctus is kialakulhat a fejlődési variációk miatt. Az a. thalamoperforata eredhet két oldalról vagy az egyik oldali acp P2-segmentumából, az a. communicans basilarisból (ritkán a thalamopeduncularis artériával közösen). Ha a mindkét oldalt ellátó értörzs záródik el, akkor a DM, a paramedialis magok, a nucl. subthalamicusok, a monoaminerg és kolinerg felszálló pályák két oldalon károsodnak. Az akut szakaszban *hypnoid tudatzavar észlelhető, melynek megszűnése után zavartság, tájékozatlanság, a memória, a figyelem és a motiváció zavara, végül súlyos „thalamus dementia” alakul ki*.



Art. thalamogeniculata: Az art. cerebri posteriorból ered. Ellátja a mediális és lateralis corpus geniculatumokat és a pulvinart. Elzáródása hozza létre a klasszikus *thalamus-syndromát*, amelyet Déjerine és Roussy 1906-ban írtak le. A posterolateralis thalamus lágyulás érinti a VPL- és VPM-magokat. Tünetei: hirtelen kialakuló zsibbadás vagy fájdalom az *ellenoldali testfélen*, amit *hemihyphaesthesia* vagy *anaesthesia* követ. Jellemző a *dysaesthesia* (tapintásra jelentkező *thalamus fájdalom az hyphaesthesiás testfélen*), az *érzészlokalizáció zavara*, *astereognosis*, *hyperkinesis* (*chorea*, néha *athetosis*), *thalamuskéz* (*alappercben nyújtott, végpercben hajlított ujjak*). Kialakulhat gyorsan javuló *hemiparesis* és *hemiataxia* a *szomszédos capsula interna ischaemiája* vagy *oedemája miatt*. Pszichopatológiai tünetek és szemmozgászavar nincsenek

Art. chorioidea posterior: Az a chorioidea posterior artéria valójában nem egyetlen artéria. Akár 10 -16 ága mediális (1-2 ág), inferolateralis (5-10 ág) laterális-posterior (1-6 ág) csoportja van. Az arteria cerebri posterior P2 szakaszából származik. Ellátja a corpus geniculatum lateralet és a pulvinar nagy részét, elzáródásának klinikai tünete *hemi-, ill. kvadráns anopia*. Az EEG-n az *azonos oldali alfa-aktivitás frekvenciája csökken, amplitúdója rendszerint növekszik*.

(A) Blood vessels supplying the basal ganglia and thalamus

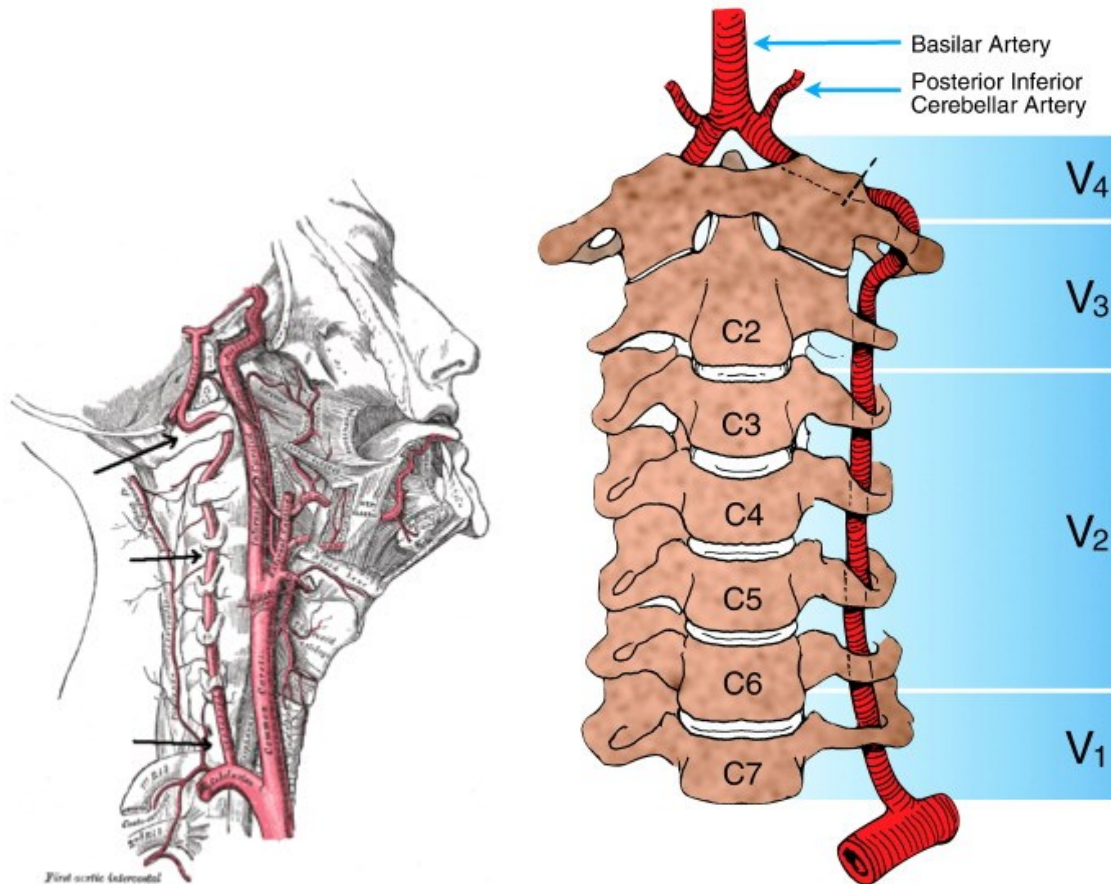


Thalamus magok erei

Nucleus anterior Ventralis anterior (VA), DM, VL	Art. tuberothalamica v. thalamotuberalis (art. comm.post)	memória-, magatartás- és gondolkodászavart
Ventro lateralis (VL), a thalamus középvonali magjait, a DM és intralaminaris magok nagyobb része a mesencephalon medialis elülső része	Art. thalamoperforata (ACP P2) art. paramediana	hypnoid tudatzavar észlelhető, melynek megszűnése után zavartság, tájékoztatlanság, a memória, a figyelem és a motiváció zavara „thalamus dementia”
Ventralis posterior (VP) Mediális és lateralis corpus geniculatumokat és a pulvinart	Art. thalamogeniculata (ACP)	Thalamus syndroma hemihypaesthesia, thalamus fájdalom astereognosis, hyperkinesis (chorea, néha atethosis), thalamus kéz hemiparesis és hemiataxia a.
Posterior (P) A corpus geniculatum laterale és a pulvinar	Art. chorioidea post 10- 16 ág! (ACP, P2).	hemi-, ill. kvadráns anopia. Az EEG-n az azonos oldali alfa- aktivitás frekvenciája csökken, amplitúdója rendszerint növekszik

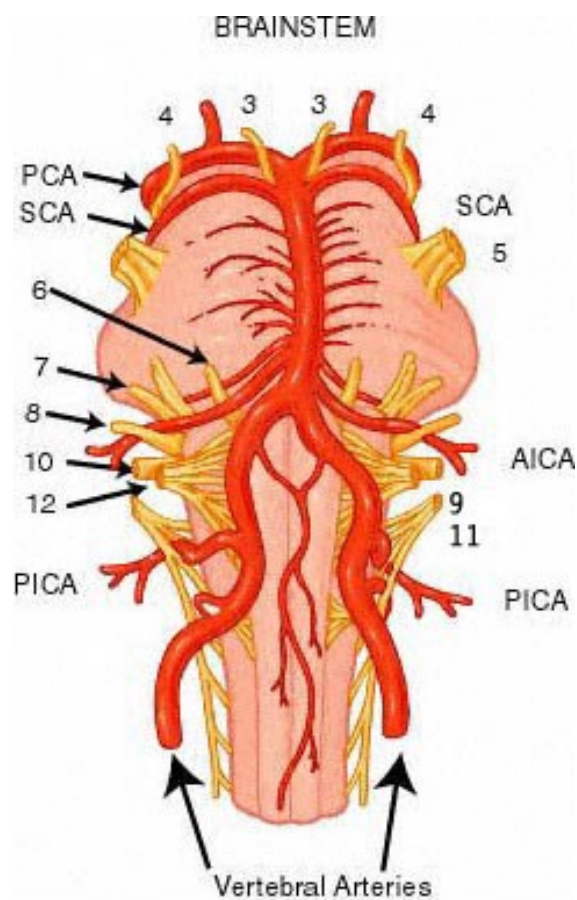
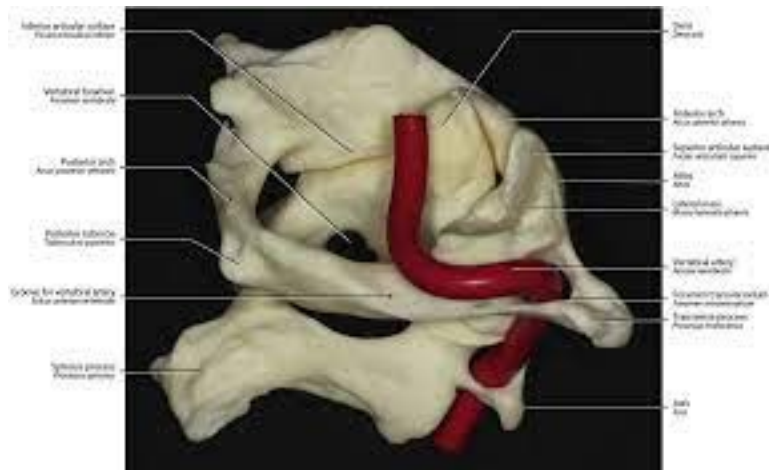
A vertebrobasilaris artériás rendszer

Arteria vertebralis (AV)



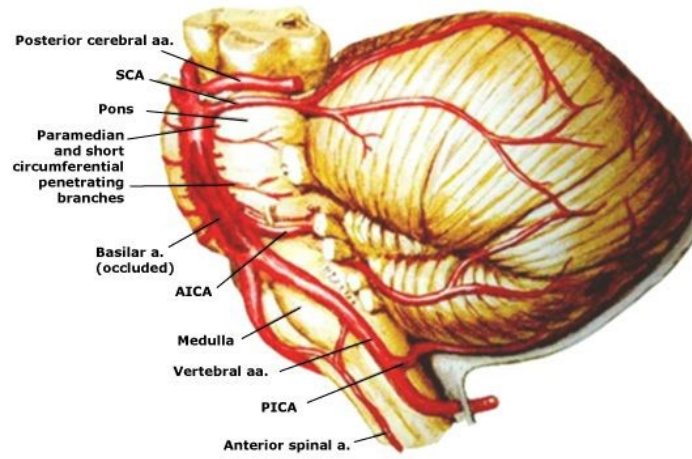
Az **Art. vertebralisok** az a subclaviákból erednek, a CVI csigolya magasságától a foramen transversumokban haladnak felfelé, a massa lateralisban, az atlasban ívet írnak le, és a membrana atlantooccipitalist átfúrva lépnek a koponyaüregbe.

Az AV szakaszai: (1) az a. subclaviától a CVI csigolyáig terjedő szakasz; (2) a nyakcsigolyák foramen transversumában futó szakasz; (3) az atlasív körüli hurok; (4) az intracranialis szakasz, ahol az AV-ok a nyúltvelő két oldalán futnak. A híd határon a. basilarisszá (AB) egyesülnek, amely a pons-mesencephalon határon oszlik a két a. cerebri posteriorra (ACP).

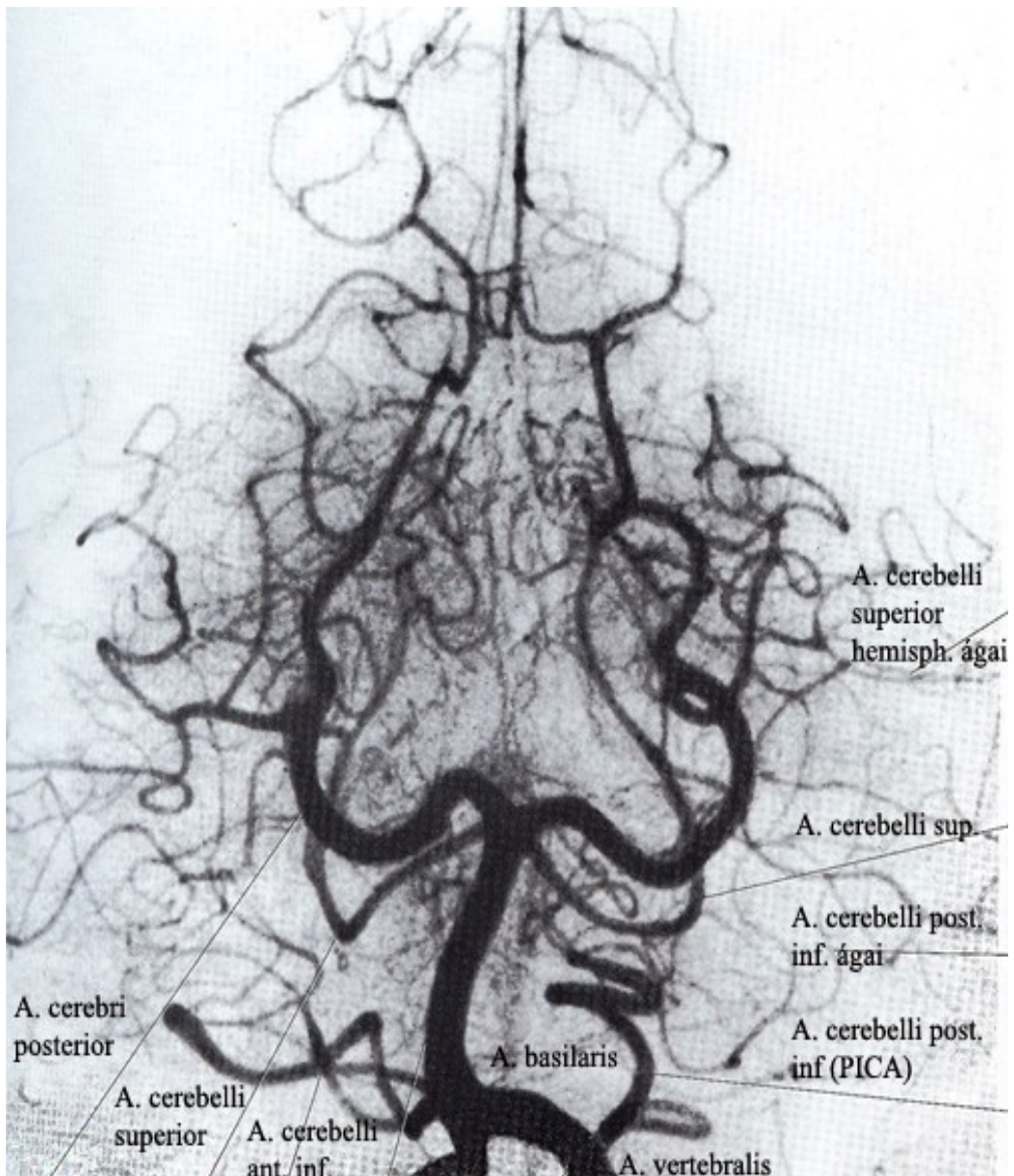


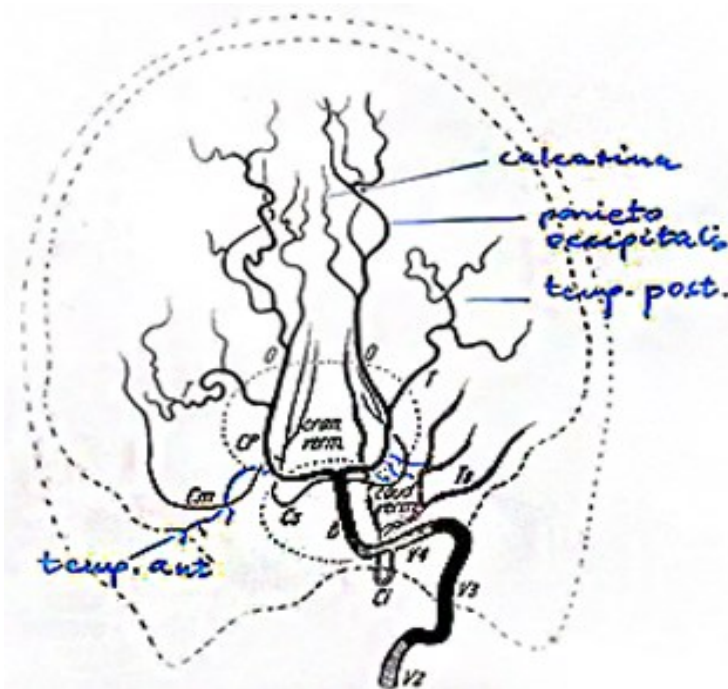
(c)Northwestern University, 2001

A nyúltvelő középső területeit (corticospinalis pálya, oliva inferior medialis része, lemniscus medialis, FLM, a nucl. hypoglossi és a n. vagus kilépő rostjai) ellátó paramedialis artériák legtöbbször az AB-ból, ritkábban az AV-ból erednek

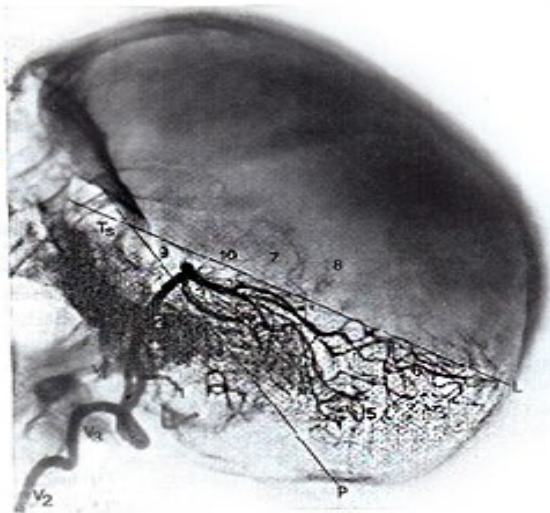
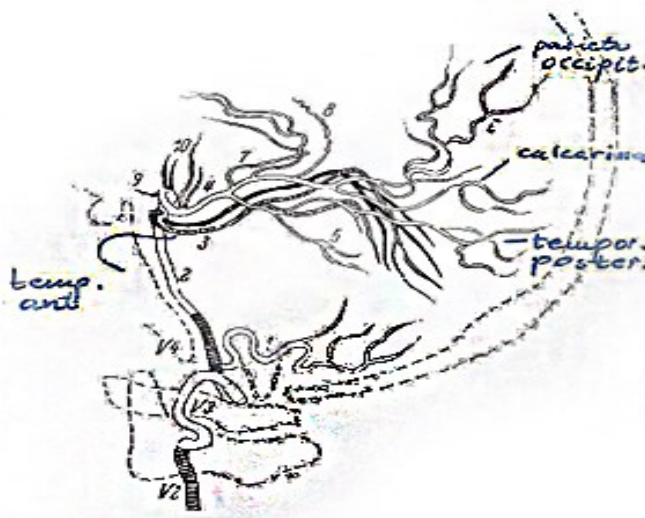
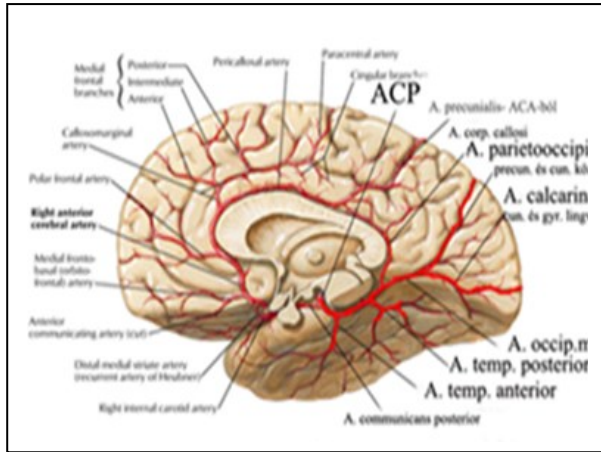
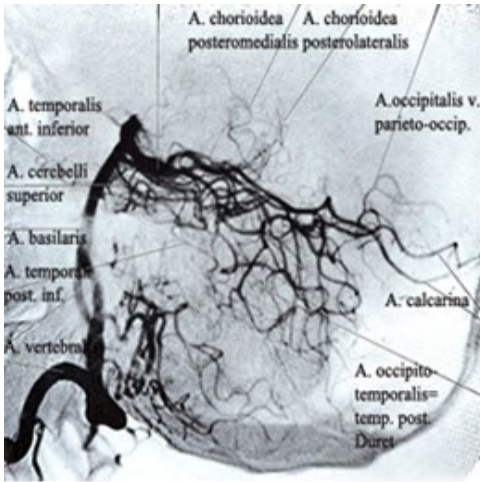


Art. vertebralis AP erei Krayenbühl, Yasargil szerint





Art. vertebralis AP angiogramm sémája		Art. vertebralis AP angiogramm
(V2) Art. vertebralis (V3) Art. segment (Az atlas és epistropheus közt) (V4) Art vertebralis (intra-cranialis segment) 1. Art. cerebelli ant inf. (PAICA) A vermis caudalis ága 2..Art. basilaris 3. Art. cerebelli superior (ACS)	TS= tonsillaris-hemispherialis ág B= Art. basilaris Cs= Art. cerebelli superior Cm= Art. marginalis (a vermis cranialis marginalis ágai) T= art. temporo-occipitalis= Art. temporalis posterior O= Art. occipitalis inerna a= calcarina b=parieto. occ. CP= Art. cerebri posterior	V2-V4= Art. vert. segmentjei Ci= Art cerebelli ant. inf. (PICA) Cs= Art. cerebelli superior Vi= Art. vermis inferior Vsp= Art. vermis superior P= Art. cerebri post (ACP) T= Art. temporo-occipitalis=temp. post. O= Art. occipitalis media: a. parieto. occipitalis b. calcarina

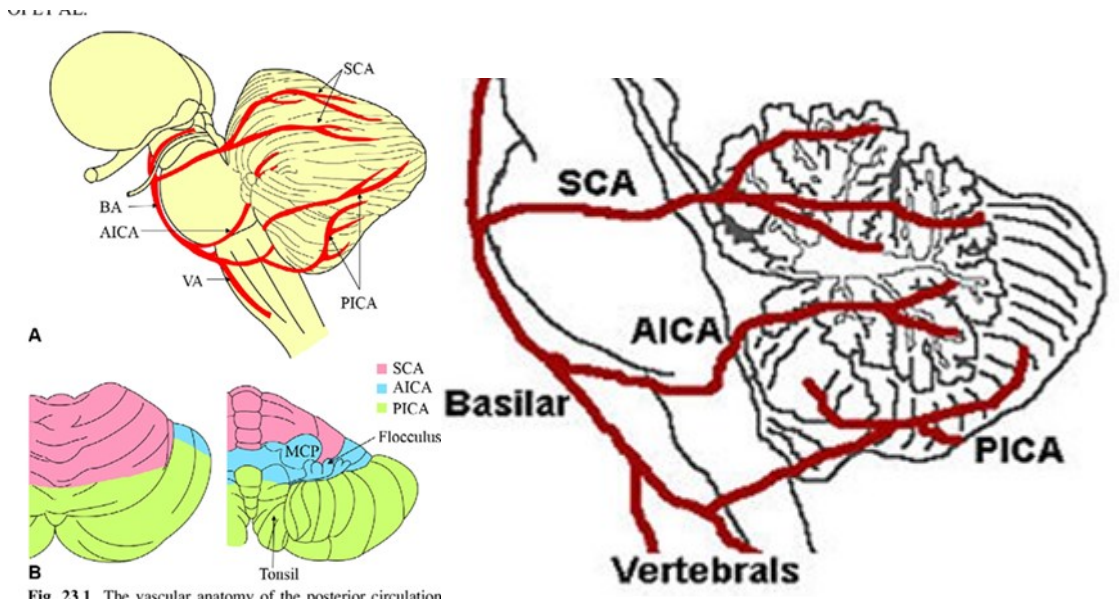


Art vertebralis erei oldal felvételen Krayenbühl, Yasargil szerint

Art. vertebralis diagrammja		Art. vertebralis lateralis angiogrammja	
(V2) Art. vertebralis	4. Art. cerebri posterior	(Ts) Tuberculum sellae	4. Art. cerebri post (ACP)
(V3) Art. segment	5. Art. temporo occipitalis	(L) Sutura lambdoidea	5. Art. temporo-occipitalis=temp.post.
(V4) Art vertebralis intra-cranialis	6. Art. occipitalis	(P) Protuberancia occipitalis interna	6. Art. occipitalis media:
segnebt	7. Art. corioidea posterior med. et lat.	(V2-V4) Art. vertebralis	a. parieto. occipitalis
1. Art. cerebelli ant inf. (PAICA)	8. Art. callosa dorsalis	1. Art cerebelli ant. inf. (PICA)	b. calcarina
2. Art. basilaris	9. Art. communicans post.	2. Art. basilaris	7. Art. chorioidea
3. Art. cerebelli superior (ACS)	10. Art. thalamica	3. Art. cerebelli superior	8. Art. callosa dorsalis
			9. Art. communicans post.
			10. Art. thalamica

A kisagy és agytörzs erei

A kisagy három artériája a vertebrobasilaris rendszerből származik: az art. cerebelli superior (SCA), az art. cerebelli anterior (AICA), valamint az art. cerebelli posterior (PICA). Az SCA és az AICA az artéria basilaris ágai, amelyek a pons elülső oldalát veszik körül, mielőtt kisagyat elérnék. A PICA az artéria vertebralis egyik ága.



Arteria basilaris (AB)

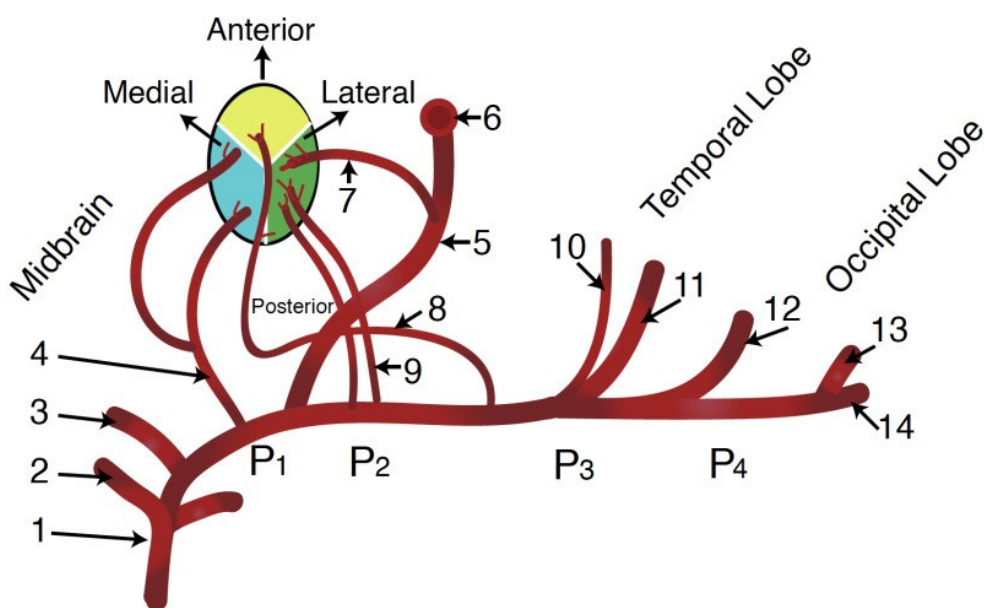
Az art. basilaris az agytörzs elülső részén, a középvonalban található, és a két artéria vertebralis egyesüléséből jön létre. A kaudálistól a rostralisig terjedő ágai a következők: AICA, labirintus artéria, auditiva v. otis (az emberek <15%-a, általában az elülső alsó cerebelláris artériából ágazik el), pontin artériák (a tegmentum felső részének közepéig rövid paramedialis artériákkal, a pons basisát és a tegmentum külső kétharmadát circumferens ágakkal látja el), és az ACS. Legfontosabb végágai az ACP-k. A cerebellum vérellátását három értörzs biztosítja: az a. cerebelli inferior posterior (PICA), az a. cerebelli superior (ACS). Az a. cerebelli inferior anterior (AICA) a vertebralis artériából jön..

A híd a tegmentum felső részének közepéig rövid paramedialis artériákkal, a pons basisát és a tegmentum külső kétharmadát circumferens ágakkal látja el. Legfontosabb ágai az a. cerebelli superior (ACS). A cerebellum vérellátását három értörzs biztosítja: az a. cerebelli inferior posterior (PICA), az a. cerebelli superior (ACS) és az a. cerebelli inferior anterior (AICA).

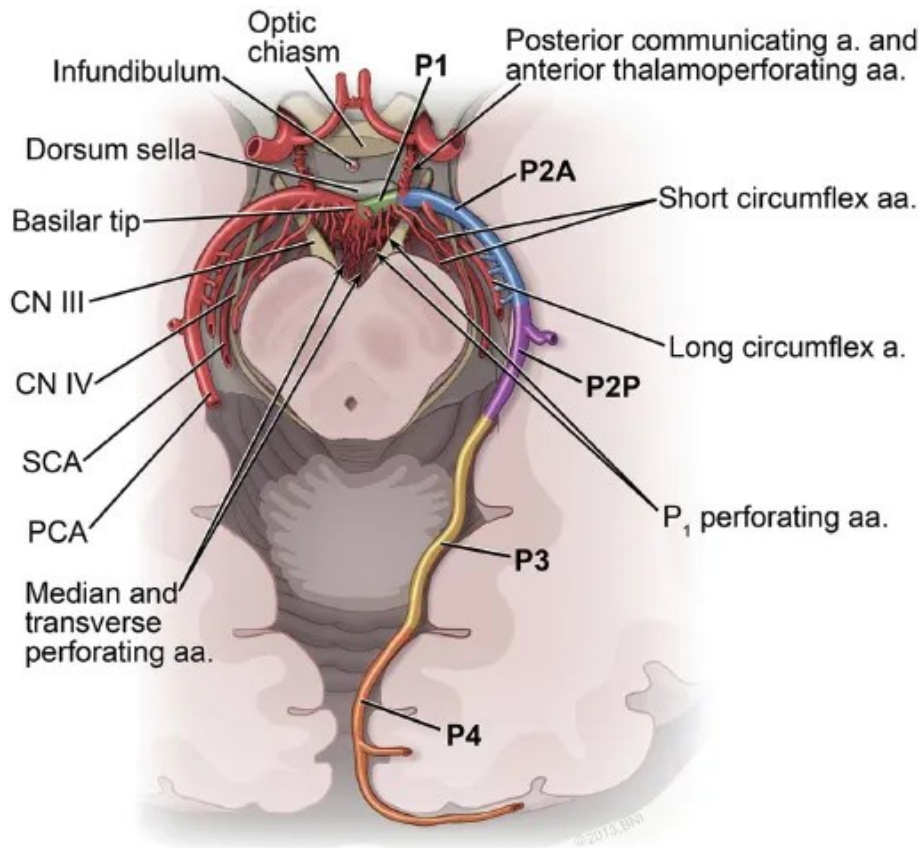
Az Art. cerebri posteriorok (ACP)-nak is négy szegmentuma van (P1, P2, P3, P4) – részletes tárgyalásuktól itt eltekintünk. Az ellátási területek szerint az ACP ágai három típusba sorolhatók: (1) centrális artériák, amelyek ellátják az agytörzset; (2) az agykamrai ágak, amelyek a plexus chorioideust és (3) kérgi ágak, amelyek az occipitalis lebenyt, valamint a temporalis és parietalis lebeny egy részét táplálják

Az Art. cerebri posteriorok (ACP) az AB villaszerű elágazásából jönnek létre, ellátják az occipitalis lebeny nagy részét és a temporalis lebenyek medialis alsó felszínét. Főbb ágai: ramus occipitalis posterior (occipitalis lebeny hátsó medialis része, corpus callosum hátsó része), ramus calcarinus (az egész látókéreg és az area peristriata), az alsó temporalis kérgi ágak (temporalis lebeny alsó felszíne, temporalis szarv, plexus chorioideusok). A parasagittalis ágak ellátják a féltekék convexitasán a cuneust, praecuneust, a gyrus occipitalis lateralist és a lobulus parietalis superiort.

Az ACP-t látja el a látással, látótérrel és vizuális percepcióval kapcsolatos kéregterületeket, az ezeket összekötő fehérállományt, az éberséget, memóriát és gondolkodást integráló thalamusmagokat, a temporalis lebeny limbicus területeit, a nucl. rubert, a substantia nigrát, a III. és IV. agyidegek magjait.



Az arteria cerebri posterior ágai: 1, art. basilaris (BA); 2, art. cerebelli superior (SCA); 3, art. cerebri posterior (PCA); 4, thalamo-subthalamicus artériák; 5, art. communicans posterior; 6, art. carotis interna; 7, a thalamus nucl. lateralis artériája; 8, art. chorioidea posterior; 9, art. talamogenuiculata; 10, art. temporalis anterior inferior; 11, art. temporalis posterior inferior; 12, art. occipitotemporalis; 13, art. calcarina; 14, art. occipitoparietalis.



P1 szegmens: az art. basilaris csúcsától az art. communicans posterior eredetéig

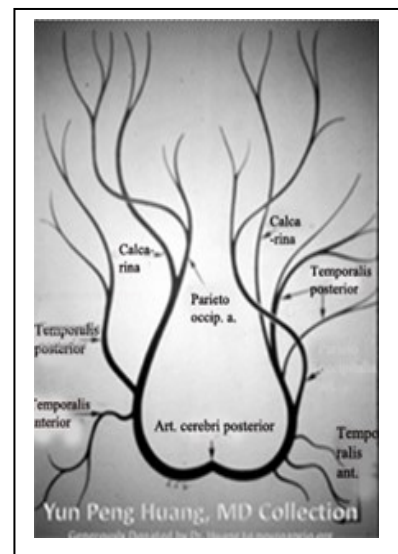
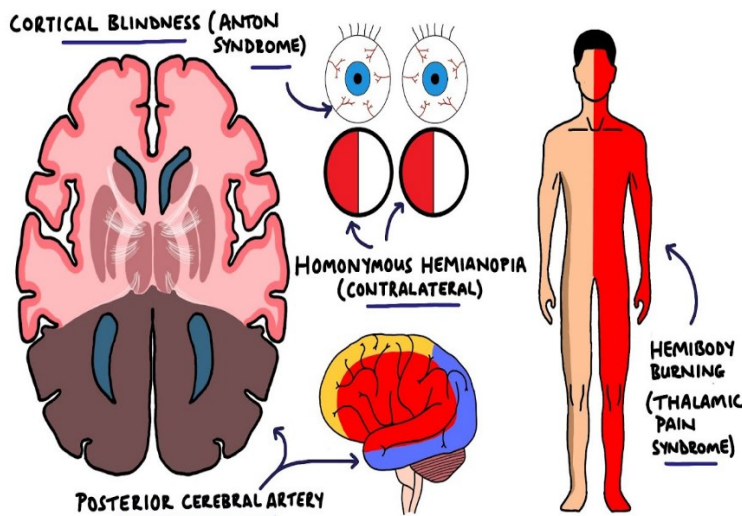
P2 szegmens: a art. communicans posteriortól a mesencephalon dorsalis részéig

P2A – elülső szegmens

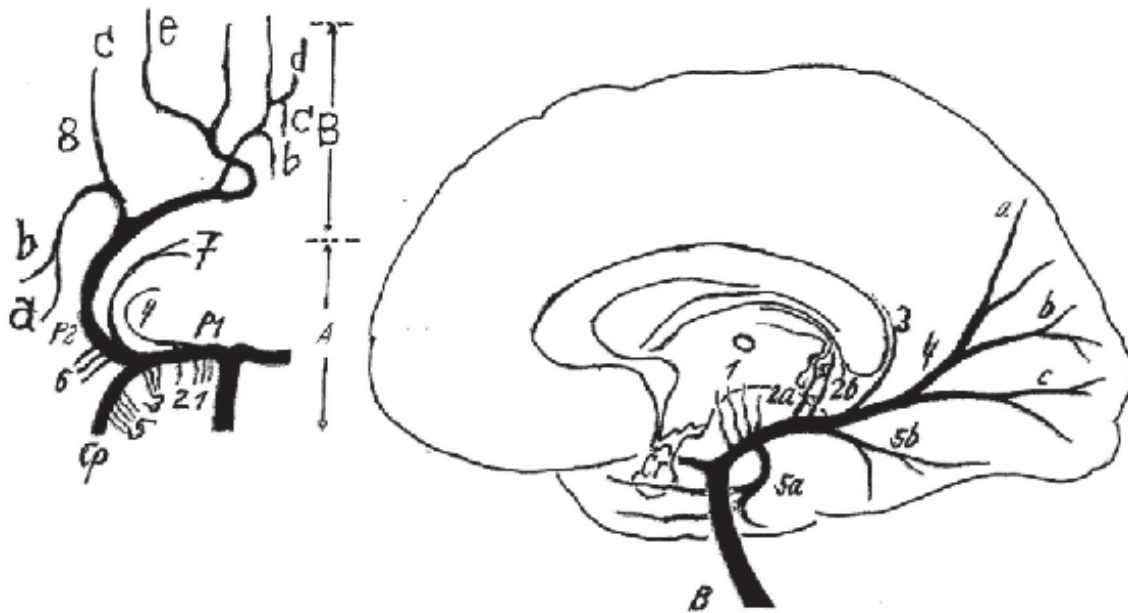
P2P – hátsó szegmens

P3 szegmens: az oldalsó ciszterna quadrigeminatától a artéria temporalis post. kiindulópontjánál az art. calcarina elülső határáig

P4 szegmens: a PCA terminális kortikális ágai a parieto-occipitalis és az art. calcarina felszálló ágaiig ld. 446 oldal

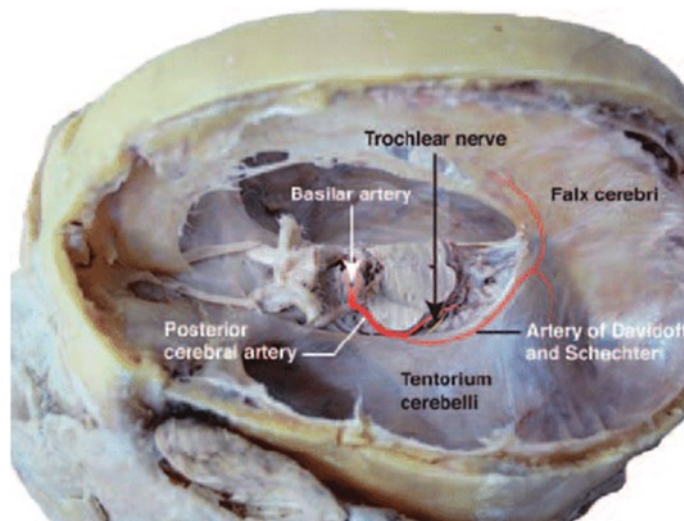


Arteria cerebri posterior ágai Krayenbühl Yasargil



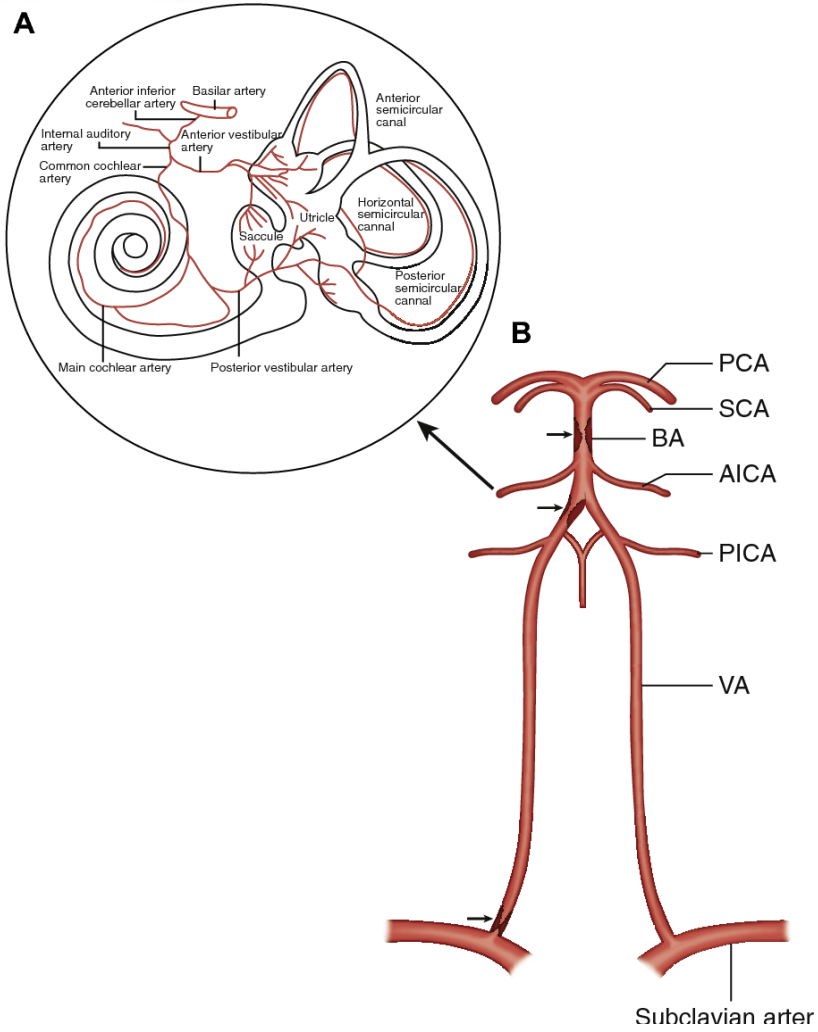
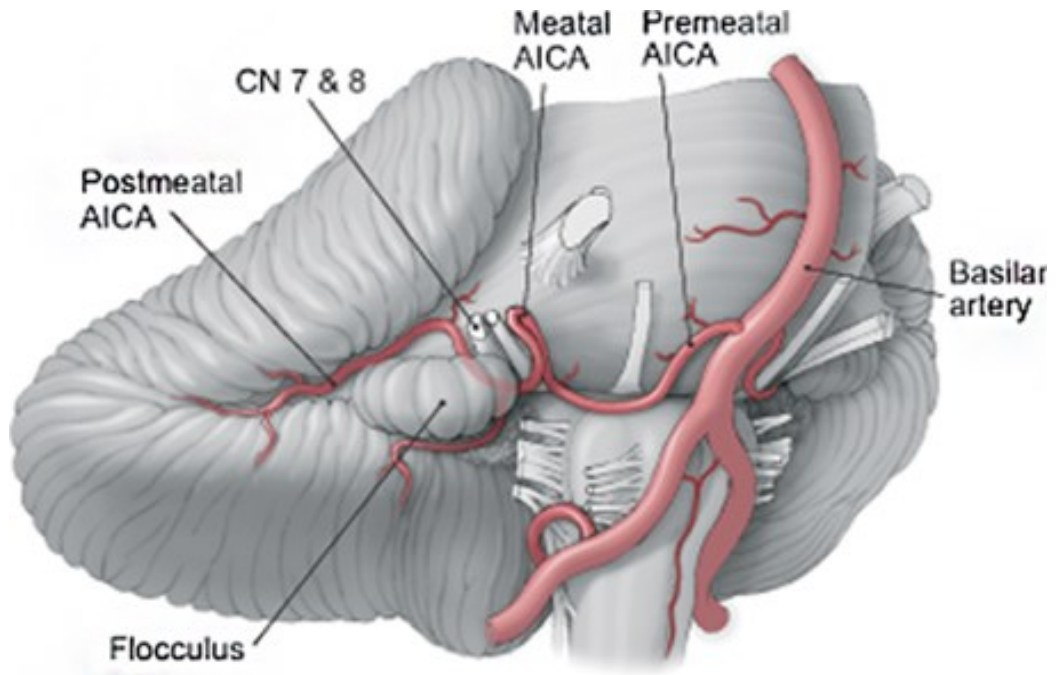
Art. cerebri posterior	Érellátási területek
A Circularis segment	
B Corticalis segment	
1. Paramedian art. (intrapeduncular, intercrural, perforáló)	Substantia nigra, nucl. ruber, corp. mamillaris, nervus oculomotorius, traocularis
2. Art. quadrigeminalis	Corpora quadrigemina
3. Art. thalamica (medialis és lateralis)	Thalamus: nucl. centr, n. media, n. ventrolateralis, pulvinar, corp. genicul. lat., capsula interna hátsó része
4. Art. chorioidea medialis posterior	Épithalamus, corpus pineale, tela chorioidea
5. Art. pre-mamillaris (art. communicans post)	Tuber cinereum, pedunculus cerebri, Thalamus nucl. ventralis, hypothalamus
6. Art. peduncularis	magvak, chiasma
7. Art. chorioidea lat. post. (ant. és post)	Gyr. hippocampus, corp. geniculatum laterale, pulvinar, fascia dentata, temporalis
8. Art. occipitalis lateralis	lebeny elülső basalis cortex
a, Art. temporalis anterior	Temporalis szarv plexus chorioideusa, trigonum, thalamus dorsolateralis
b, Art. temporalis medialis	Temporalis és occipitalis lebeny
c, Art. temporalis posterior	laterobasalis része
9. Art. occipitalis medialis (c+d)	
a. Art. callosalis dorsalis	Splenium
b. Art. parietalis posterior	Cuneus, precuneus
c. Art. parieto-occipitalis	Precuneus és cuneus közt
d. Art. calcarina	Cuneus és lingualis gyrus közt
e. Art. temporo-occipitalis	

ACP ritkább érvariációja



Davidoff és Schechter artéria (ADS) az arteria cerebri posterior (PCA) tentoriális ága. A PCA P2 szakaszának ága, és az artéria cerebelli superior része alatt és a nervus trochlearis felett posterolaterálisan halad. A tentorium cerebelli mély felszínében, nagyjából az azonos oldali felének felezőpontjához közel az incisuranál. Ettől a ponttól a hátrafelé a középvonalig, ahol felfelé halad a falcotentorialis csomóponthoz. Az ér átlagos átmérője 0,8 mm, átlagos hossza 1,2 cm. A tentorialis arteriovenosus malformációkban felismerhető.

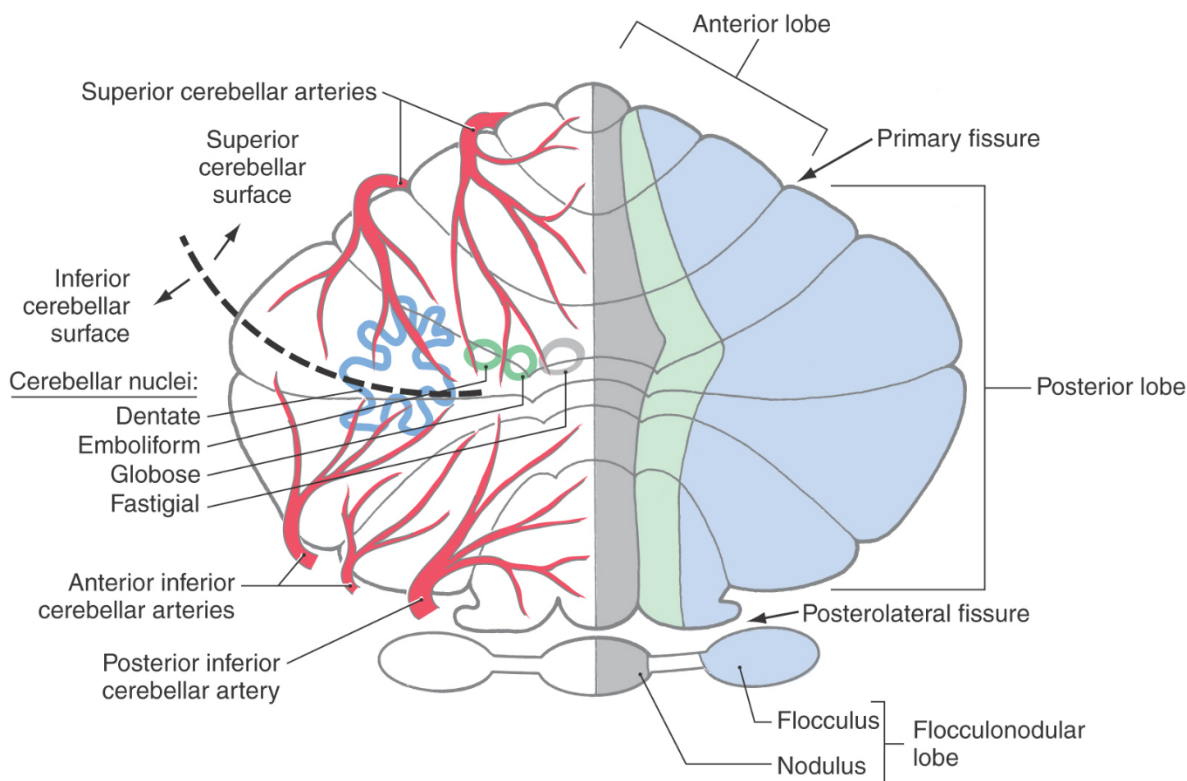
Az a. cerebelli inferior anterior (AICA). Az a basilaris hátsó végéből ered, keresztezi a n. abducens kezdetét, s kanyargós lefutással a kisagy alsó felszínének elülső és laterális részét látja el így a cerebellum sziklacsontra felé eső elülső részét és a pons basisának alsó részét, a n. vagus és glossopharyngeus kilépő gyökeiket a flocculust és a ventralis cerebellaris kérget. Az art. basilaris AICA ágaiból származik az art. auditiva interna és labyrinthica. Ezen arteriák labyrinthi behatol a porus acusticusba és a belső fület látja el. Lesioi a vestibularis, és acusticus magok károsodása. Elzáródása sükettséghez, ill. az ívjáratok ischaemiája miatt vertigóhoz vezet. Időskorban a hirtelen kialakuló vestibularis tünetegyüttest ritkán a vestibularis végkészülék ischaemiája okozza. Ischemia esetén a fájdalom és a hőmérséklet-érzés pályáinak lesioi is fontosak a trigeminus magok károsodása miatt.



A két **a. cerebelli superior (ACS)** az AB törzséből az ACP-k oszlása alatt ered, haránt irányban haladva jut fel a cerebellum külső felszínére. Perforáló ágai ellátják a pons felső és ventrolateralis részét, a cerebellum mélyben fekvő magjait és a colliculus inferiorit. A vermist ellátó artériák a rostralis törzsből erednek, a cerebellaris féltekéket mind a rostralis, mind a caudalis törzsből eredő végágak látják el. Rövid ágai a brachium conjunctivumhoz, a colliculus inferiorhoz, valamint a mesencephalon tegmentumához futnak.

Az art. cerebelli superior (SCA): Az art. basilaris vége közelében ered a n. oculomotorius kilépése mögött. Haránt irányban haladva a híd előtt keresztezi a mesencephalon crus cerebri-jét, majd jut fel a cerebellum külső felső felszínére. Az art. basilaris utolsó előtti ága, az art. cerebri posterior végágai előtt. Ez közvetlenül az oculomotoros ideg alatt található, amely elválasztja az art. cerebri posteriortól. Ezután körülveszi a n. trochleárist a tentoriumhoz közel.

Perforáló ágai ellátják a pons felső és ventrolateralis részét, a cerebellum mélyben fekvő magjait és a colliculus inferiorit. A vermist ellátó artériák a rostralis törzsből erednek, a cerebellaris féltekéket mind a rostralis, mind a caudalis törzsből eredő végágak látják el. Rövid ágai a brachium conjunctivumhoz, a colliculus inferiorhoz, valamint a mesencephalon tegmentumához futnak.



Az art. cerebelli inferior posterior (PICA) szegmensei:

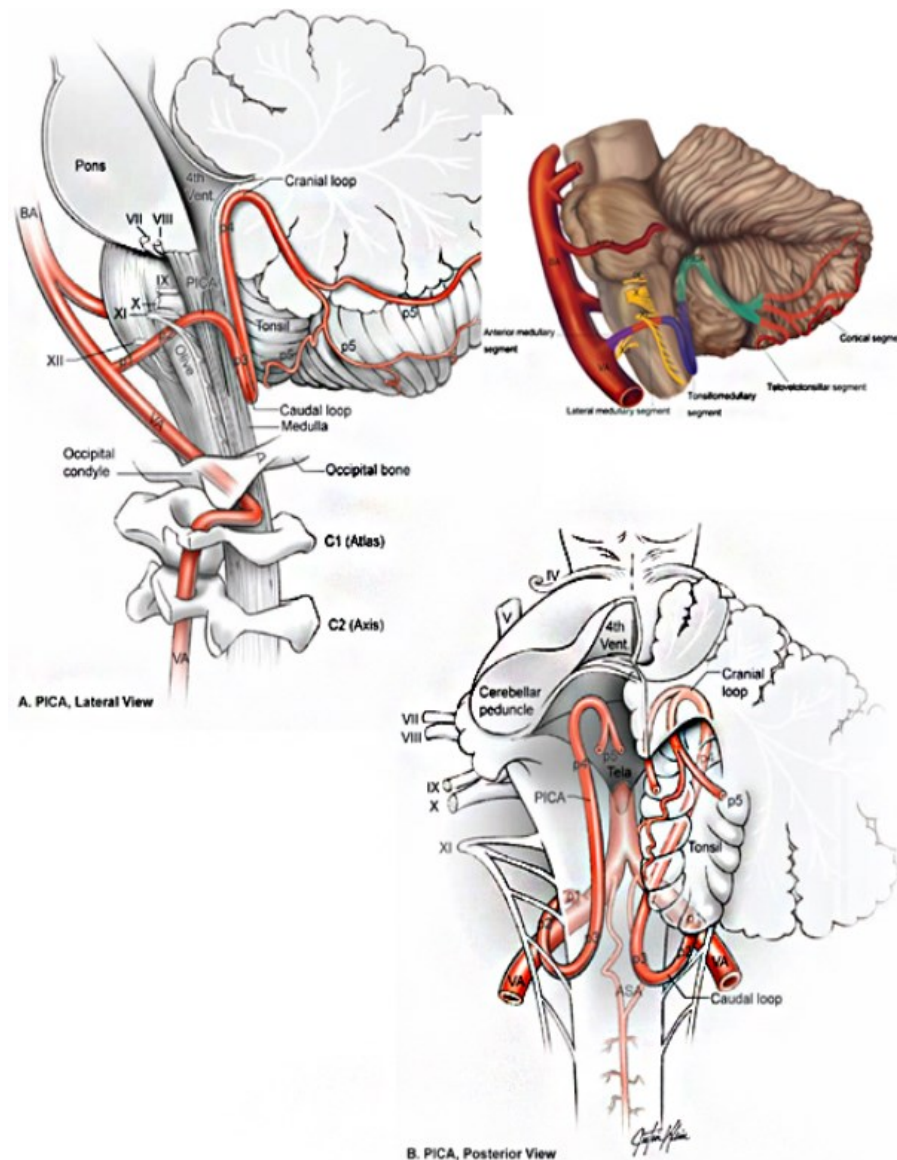
Közvetlenül az art. vertebralisok egyesülése előtt ered, a tonsilla felett kanyarodik hátra, az alsó vermist és a vele szomszédos hátsó medialis kéreg teületeket látja el.

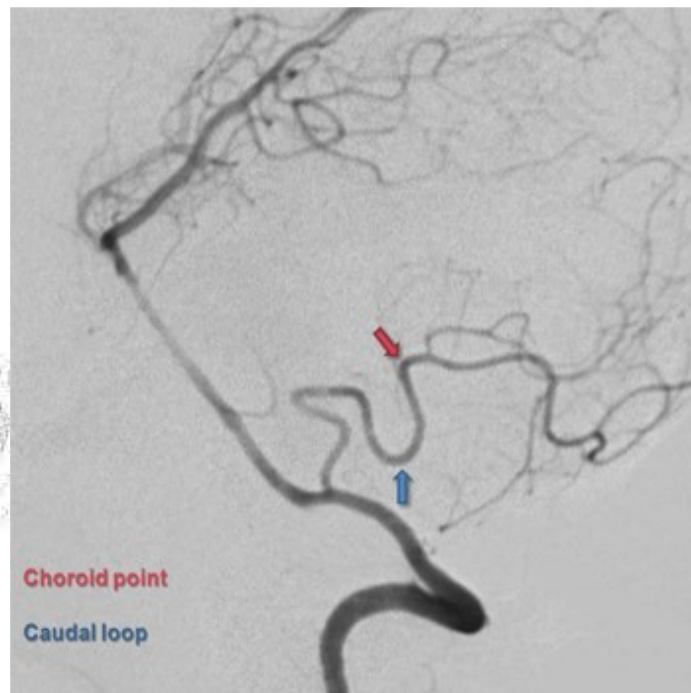
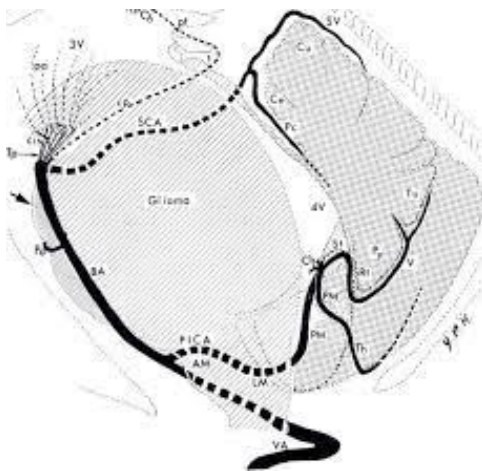
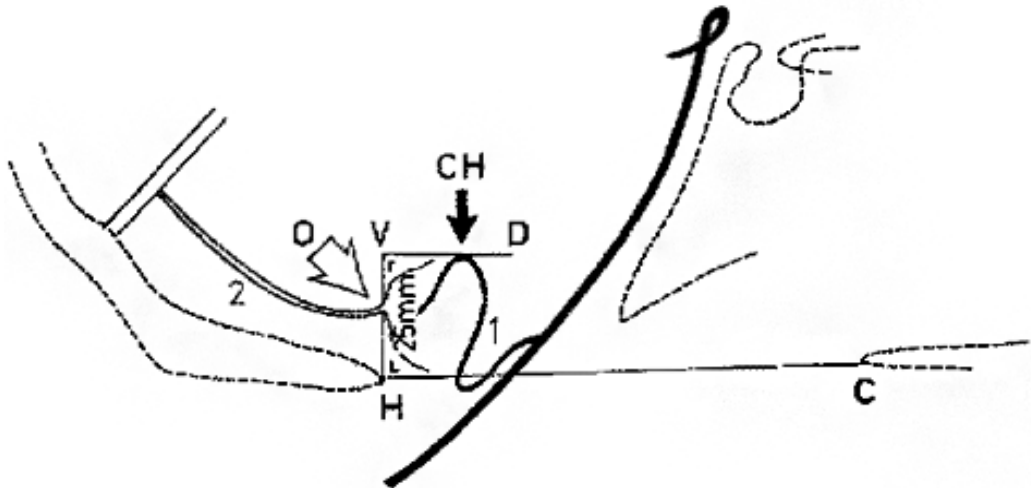
anteror medullaris (p1) szegmens a medullaris elülső részén, az alsó oliva inferior szintjén
lateralis medullaris (p2) szegmensnél a IX, X, XI agyidegek gyökei futnak.

tonsillomedullaris (p3; TM) szegmens. A „caudalis hurok” (loop) a tonsilla alsó polusa körül a nyultvelő felső részén a posterolaterális felszínen, amely esetenként a tonsilla alá nyúlik, néha többnyire felülmúlja a foramen magnumot.

Egy hosszabb felfele futó egyenes szakasz után a „cranialis hurok” (felfele futó hurok) telovelotonsillaris (p4; TVT) szegmens. A cranialis hurok a choroidea pontot vagy choroidea ívet jelzi a IV. kamra art. chorioideához.

A (p5) szegmens ágakkal látja el a kisagy alsó fekszínén corticalis részét.





Ágai az artéria kisagyi alsó alsó törzse általában valahol a kisagyi tonsilla szélénél kettéágazik. A mediális törzs ellátja a vermist és a szomszédos féltekét. Az oldalsó törzs ellátja a tonsillát és a hemispheriumot. A PICA végágai a perforáló (medulláris) artériák, pialis artériák, corticalis artériák.

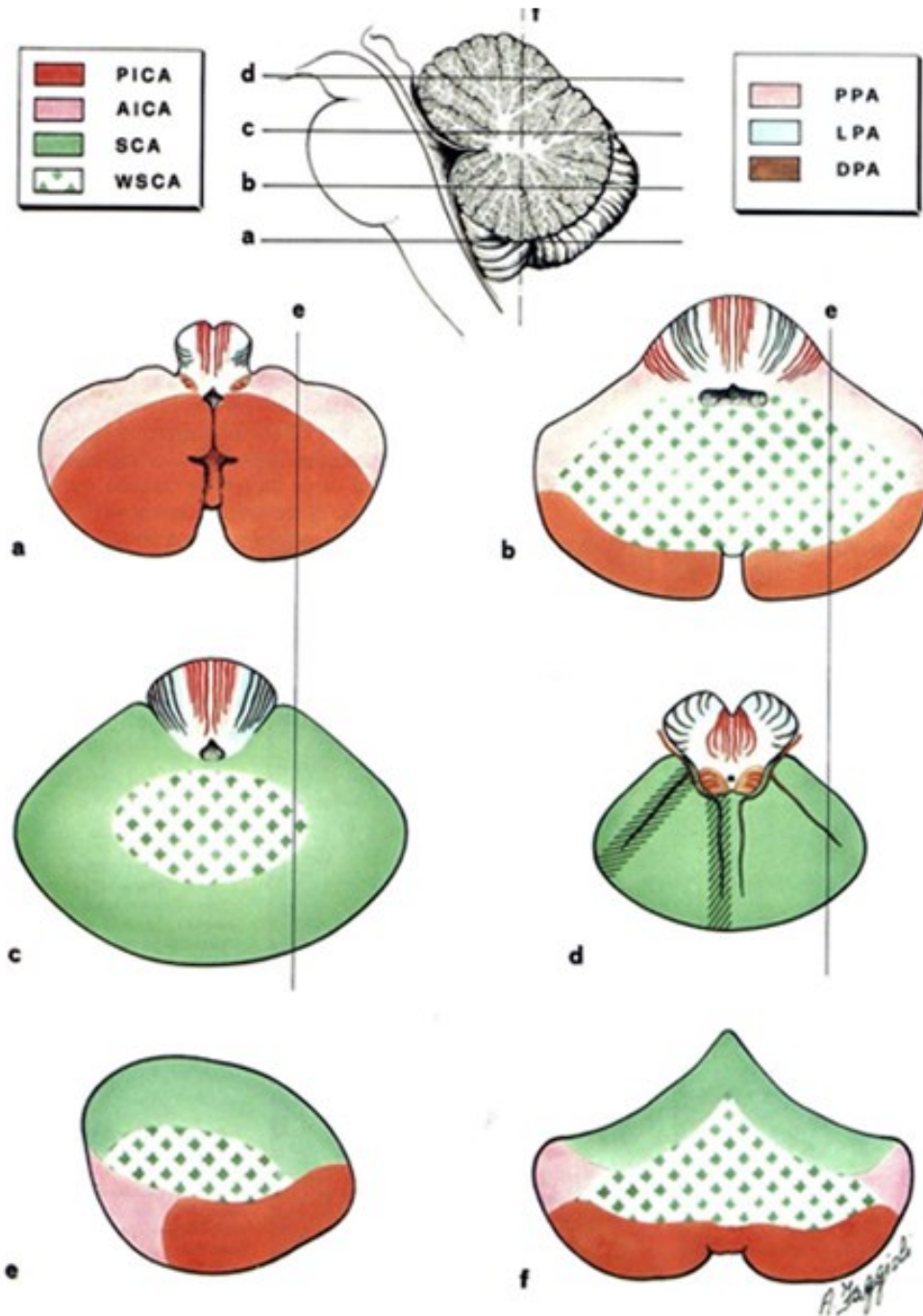
A cerebellum vénás elvezetését a felső és alsó kisagyi vénák végzik. A sinus superiorba, petrosusba, transversusba, rectusba és occipitalisba ürülnek.

Congenitalis atresia is előfordul, pl. az egyik oldali art. vertebralis az azonos oldali PICA-ban folytatódik. Az a. cerebelli inferior posterior (PICA) területében a rövid circumferens ágak látják el (tractus spinothalamicus, tractus spinalis descendens n. V., a leszálló sympathicus

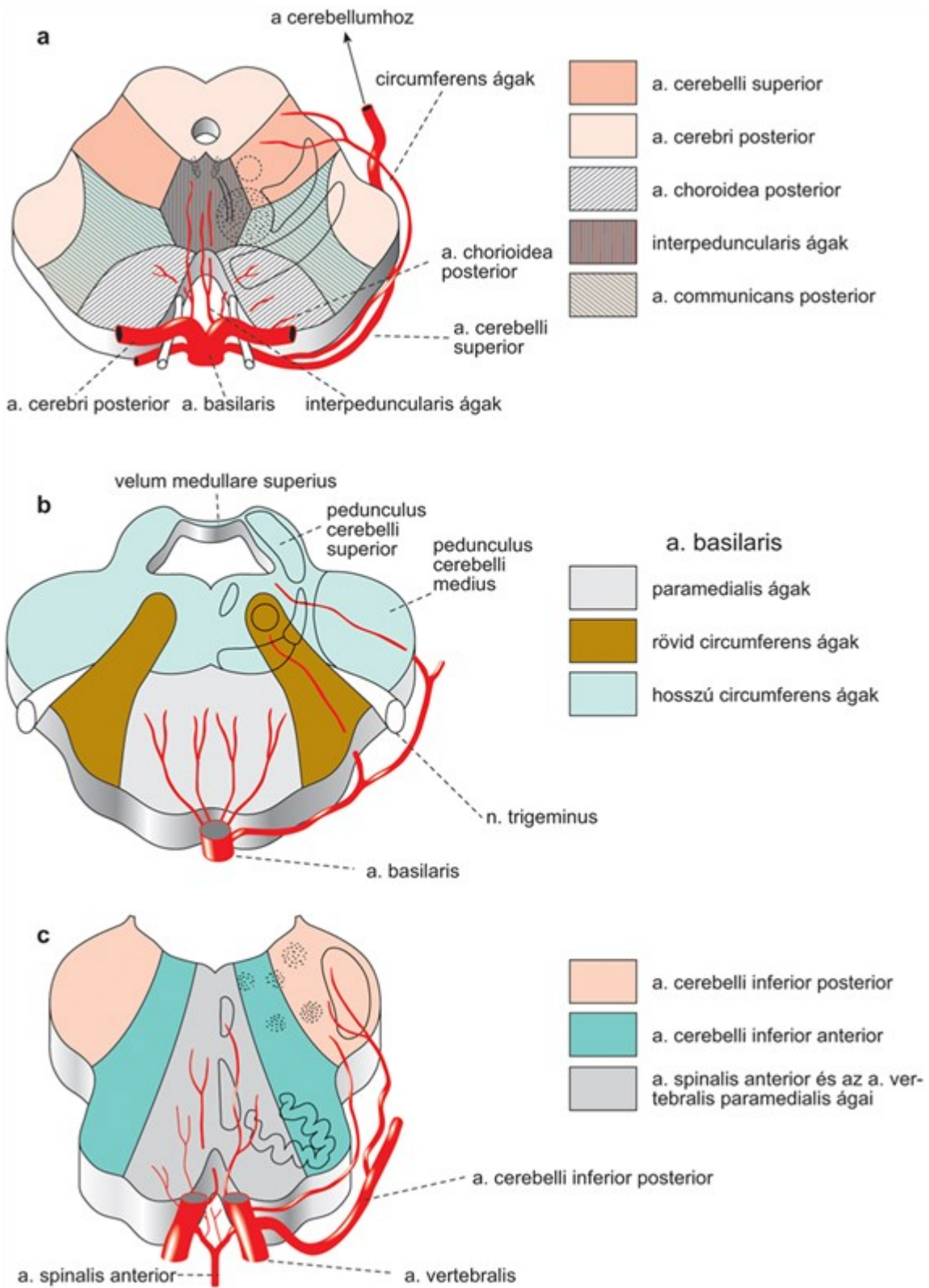
köteg. A PICA a vermist és a cerebellaris félteke hátsó, medialis részét, valamint a nyúltvelő lateralis-dorsalis szerkezeteit látja el. Az art. vertebralist a PICA és az a. spinalis anterior (ASA) közötti szakaszán maradnak fenn leggyakrabban a carotis és vertebralis rendszer között a foetalis életben még működő anastomosisok: az art. trigeminalis, az art. hypoglossi és az art. otica v. auditiva.

Kisagy érellátási területe:

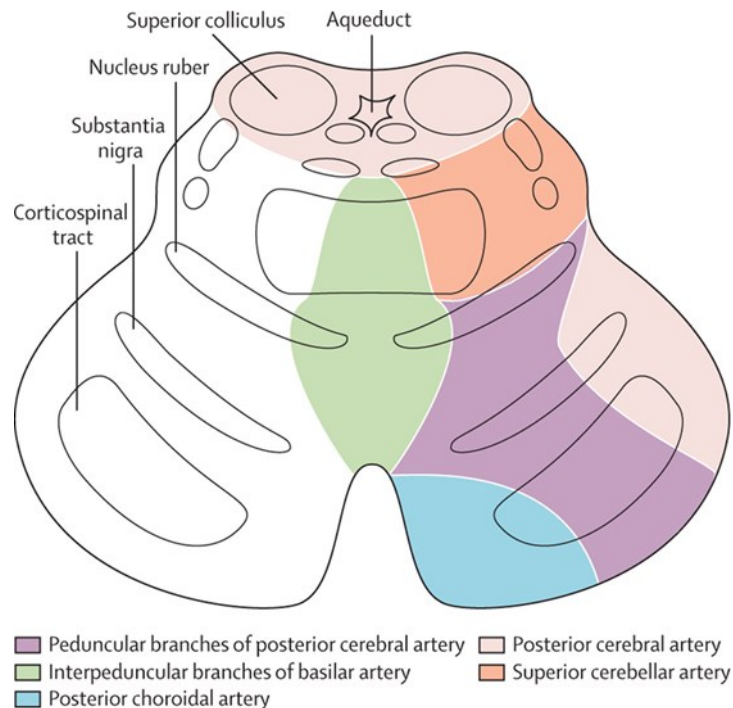
(megj: WSCA= watershed, PPA=paramedia penetrolo art, LPA=lateralis penetrolo art, DPA=deep penetrolo art.)



Az agytörzs vérellátási területei :



Az agytörzs vérellátása: a = mesencephalon; b = pons; c = medulla oblongata



Az agy vénás elvezetése

Az agy vénáinak fala vékony, és nem tartalmaznak izomszövetet, valamint nincsenek vénabillentyűik. Az agyból lépnek ki, a subarachnoidealis térben. Átfúrnak a pókhálóbírt (arachnoidea mater) és a kemény agyhártya (dura mater) belső (meningealis) lemezét, majd a koponyaúri vénás öblökbe (sinus durae matris) ömlenek. Ez utóbbiak a kemény agyhártya sajátos, lényegében véna funkciót betöltő képződményei. A vénás vér fő kilépési helye a torkolati nyílás (foramen jugulare) hátsó, nagyobb része. A vénás öblök utolsó szakasza (sinus sigmoideus) itt megy át sinus transversusba, sigmoideusba a mély nyaki visszérbe (vena jugularis interna). A részletesebb vénák nevei láthatók ezeken a képeken.

Az agy önálló (nem sinus jellegű) vénái.

VV. cerebri superiores. Az agyféltekék konvexitásán összeszedő és a sinus sagittalis superior haladó, oldalanként 7-8 nagy véna.

VV. cerebri inferiores. Több aszgalapi véna, köztük egy jelentősebb v cerebri superficialis, amely a a sulcus lateralisban halad lefelé a sinus cavernosusba.

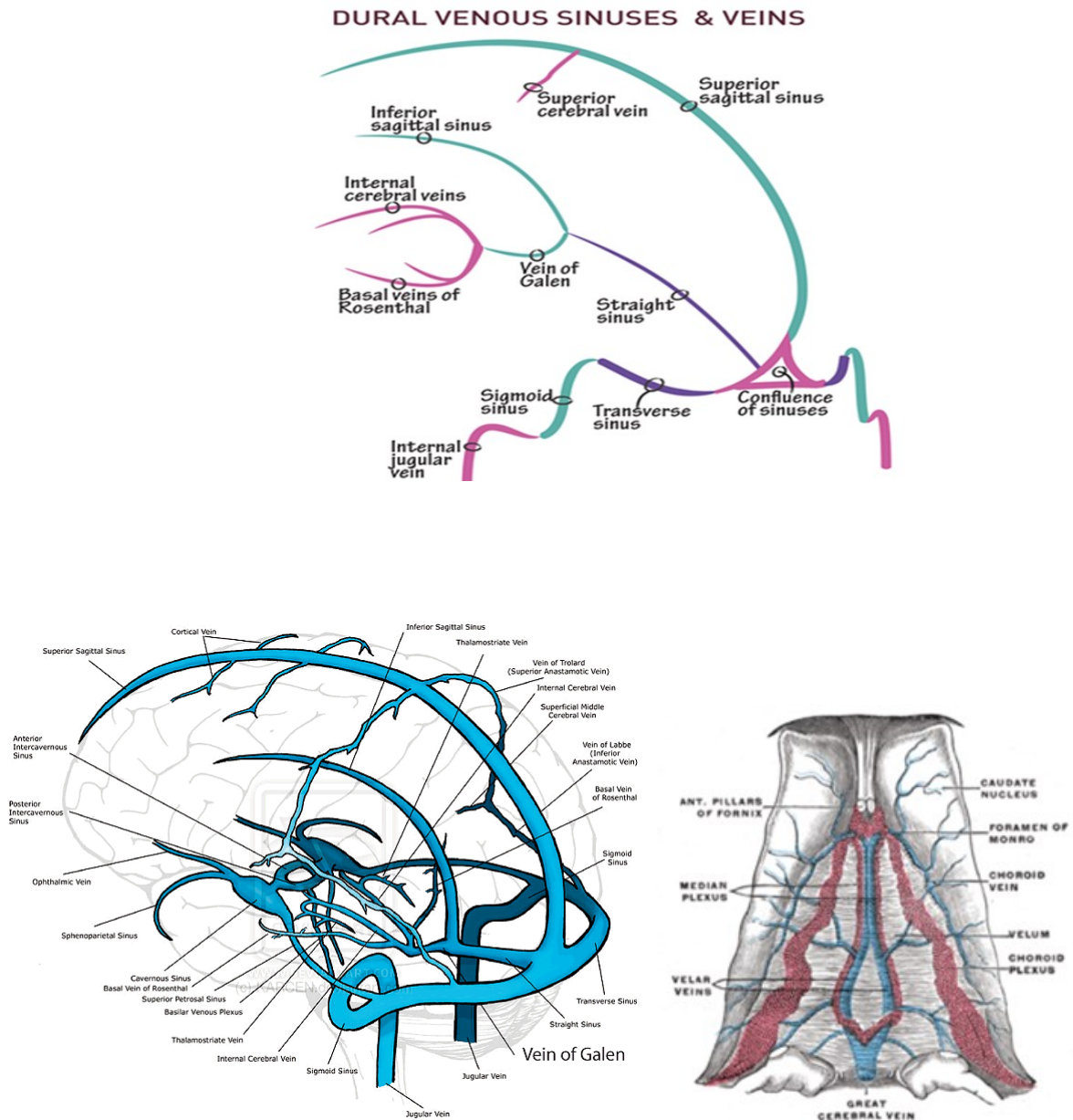
V basalis Rosenthal. a chiasma oldalán eredve a középagyat oldalról kerüli meg (közben felvéve az agytörzs oldalsó és a hemispherium alsó felszínéről elvezető vénákat) s betorkollik a sinus rectusba.

V. cerebri magna (Galen) az agy belsejének elvezető vénája. A tela chorioidea ventriculi tertii hátsó részében jön létre a két véna cerebri internából. A corpus pineale felett elfutva felfelé erősen homorú ívben kerüli meg a splenum corporis callosit és mögötte beömlik a sinus rectus kezdetébe. A két véna cerebri interna a

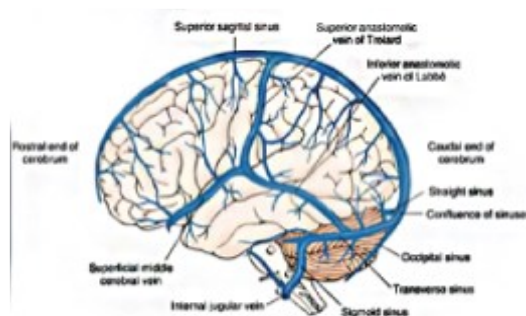
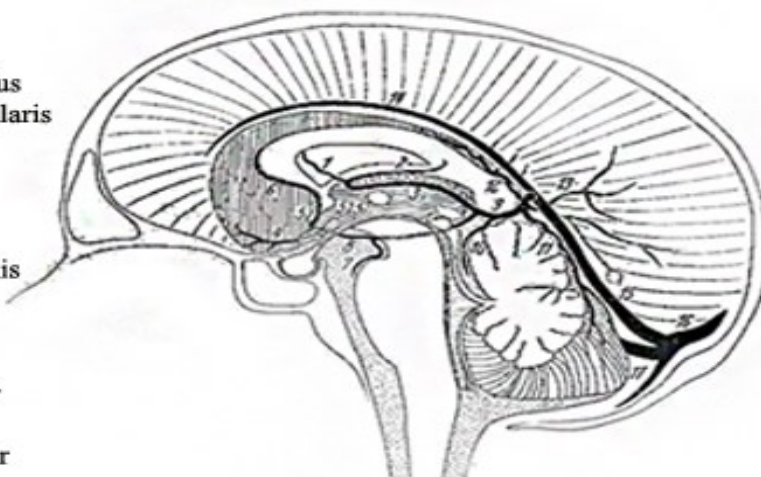
foramen interventriculare fölött jön létre a thalamus és a nucleus caudatus között előrefutó v. thalamostriatából és a septum pellucidum on hátra húzódó kisebb ágakból; a plexus chorioideus ventriculi lateralis fő elvezető vénája.

VV. cerebelli superior et inferiores. A sinus rectusba, illetve az utóbbiak a sinus transversusba torkollnak.

A vena septalis, thalami, v. interna, v. basalis Rosenthal, v magna Galeni



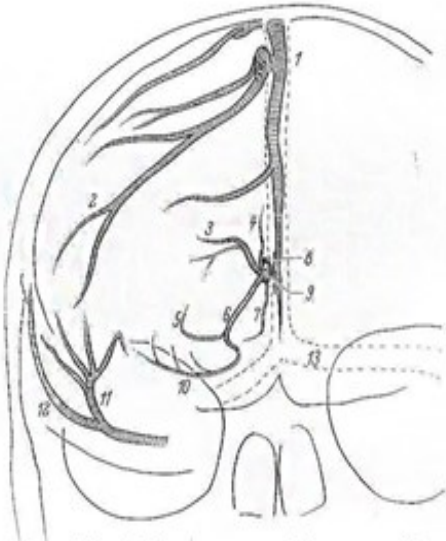
1. Vena septalis
2. Vena thalamostriata
3. Vena cerebri interna
4. Vena orbitalis és olfactorius
5. Vena hippocampalis és insularis
6. Vena cerebri anterior
7. Vena pontin
8. Vena basilaris Rhosental
9. Vena magna Galeni
10. Vena cerebellaris precentralis
11. Vena cerebelli superior
12. Vena callosalis dorsalis
13. Vena occipitalis interna
14. Sinus longitudinalis inferior
15. Sinus rectus
16. Sinus longitudinalis superior
17. Sinus occipitalis



A véna anastomotica superior (v. Troland) a vena cerebri media és sinus sagittalis superior összeközi (az anastomosist). A legnagyobb felületes véna a parietális vagy frontális lebeny laterális felületén.

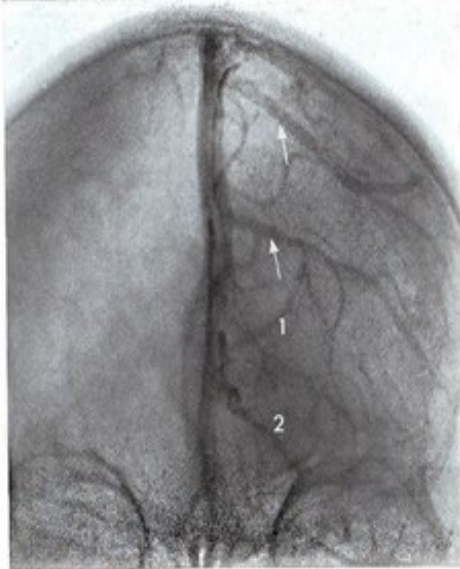
Trombozisonál fejfájás, oedema és egyoldalú SAH-t mutatott a kérgi véna közvetlen szomszédságában lévő konvexitásnál !

A véna anastomotica inferior (v. Labbé) a vena superficialis Sylviiből a sinus transversusba ömlik. Kapcsolat van a Trolard anastomoticus véna és a Labbé véna között , mivel mindhárom hasonló elvezető területen osztozik. Sebészeti szempontból a refrakter temporális epilepszia temporális lobectomiájának tervezésében, mivel a vénát meg kell. Ez különösen igaz az esetek 10%-ában, ahol a véna elől helyezkedik el.



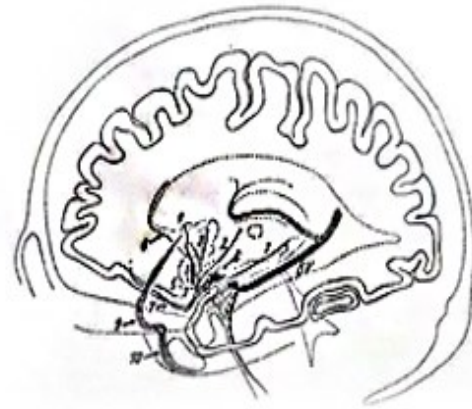
Carotis phlebogramm AP magyarázat.

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Sinus sagitt. sup. | 8. Foramen Monro |
| 2. V. frontopariet. asc. | 9. V. magna Galeni |
| 3. V. thalamostriata | V. cerebri int. |
| 4. V. septi posterior | 10. V. lenticulostr. |
| 5. V. hippocampalis | 11. Sin. sphenopariet |
| 6. V. basalis Rosenth. | 12. Vena Sylvii |
| 7. Vena septi pellucidi | 13. Sinus transversus |



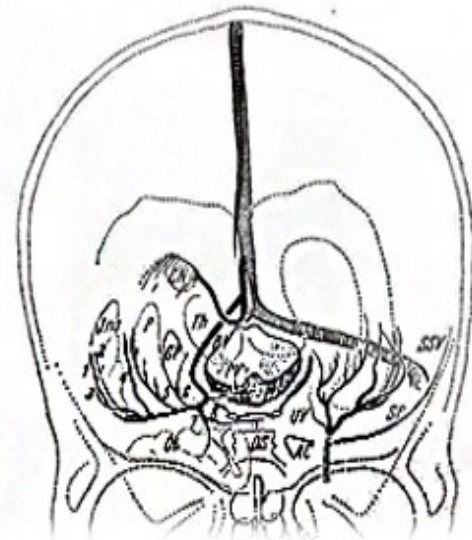
Carotis phlebogramm AP felvétel.

A nyilakon frontális és parietalis corticalis vénák láthatók. (1) Véna thalamostriata (2) Véna basilaris



Véna basilaris ágai (Wolf, Huang 1963)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| (BV) V. basilaris | 6. V. striata inferior |
| 1. V. sulcus limitans post. | 7. V. orbitalis medialis |
| 2. V. centralis | 8. V. cerebri ant. |
| 3. V. precentr | 9. V. cerebri anterior |
| 4. V. sulcus limitans ant. | 10. V. Sylvii superfic. |
| 5. fissura Sylvii | 11. Sinus paracavernosus |



Véna basilaris ágai (Wolf, Huang 1963)

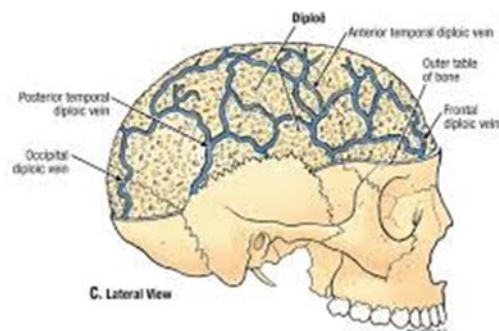
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| (1,2,3,4) V. Insularis | (GB) globus pallidus |
| (5,6) V. striata inferior | (Th) thalamus |
| (7) V. orbitalis | (CN) nucleus caudatus |
| (8) V. cerebri anterior | (UV) V. uncus |
| (PV) V. peduncularis | (SP) Sinus sphenoparietal. |
| (OL) orbitalis aspectus | ((SSV) V. Sylvii superficialis |
| (In) Insula | (AC) processus clinoid. ant. |
| (P) Putamen | (DS) dorsum sellae |

Három fő durális vénás kiáramlási útvonal

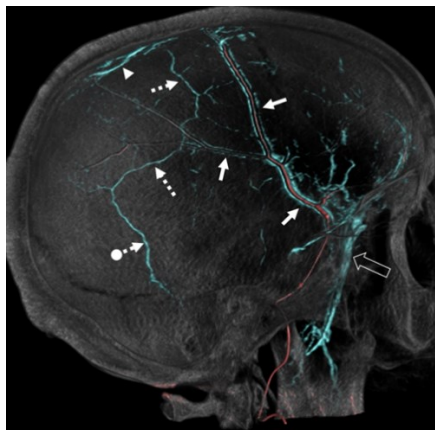
Az egyik útvonal az artéria meningea a koponya basis foramenein keresztül - általában nem a spinosum, hanem az ovale - keresztül halad a véna **plexus pterygopalatinaba**. Gyakran pedig, a „tram-tracking sinus” egy koponya emissarium vénán át a temporalis plexusba vénába jut.

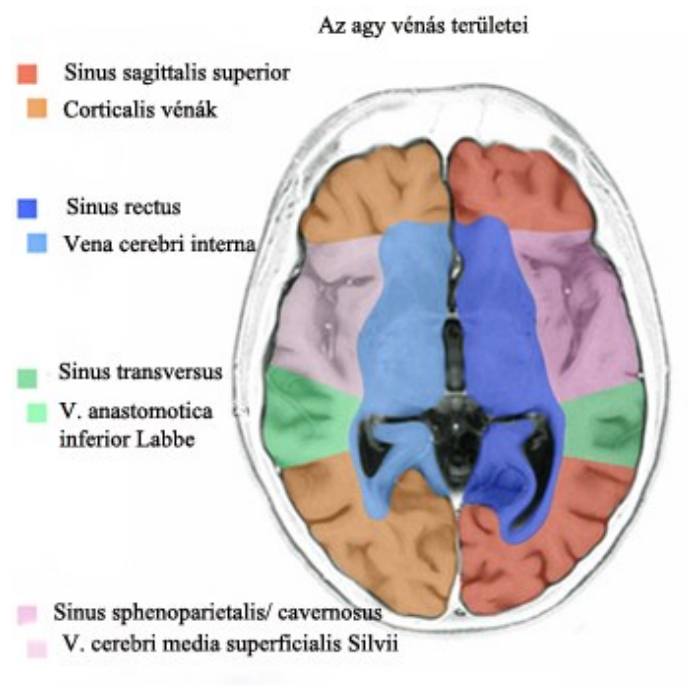
A második módja annak, hogy a vér a sinusaiból és plexusaiból végül a **sinus sigmoideusba jut**.

A harmadik út a koponya **diploe vénáin** keresztül vezet. Ez azért probléma, mert nehéz megmondani, hogy a durális vénákba vagy a koponyán belüli sinusokban. Nagy része koponya diploeba vezet és nem durális vénákba. De néhány határozottan durális. A legnagyobb ilyen típusú diploe csatornák függőlegesen, a parietális csonton át egészen a squamaig jutnak be. Általában a vena sigmoideusba végződik. Valószínűleg Padget primitív sinus parietosquamosalis maradványa. (lásd fent).



Az alábbiakban példák láthatók: a durális vénák (tömött nyilak), a diploe vénák szaggatott nyilak, a fő petrosquamalis diploe csatorna (szaggatott golyós nyíl), a melléküregekkel szomszédos vénás plexus nyílhegy, a vénás temporalis plexusban nyitott a nyíl, és a véna pterygopalatina plexus (szaggatott nyíl) képén látható.



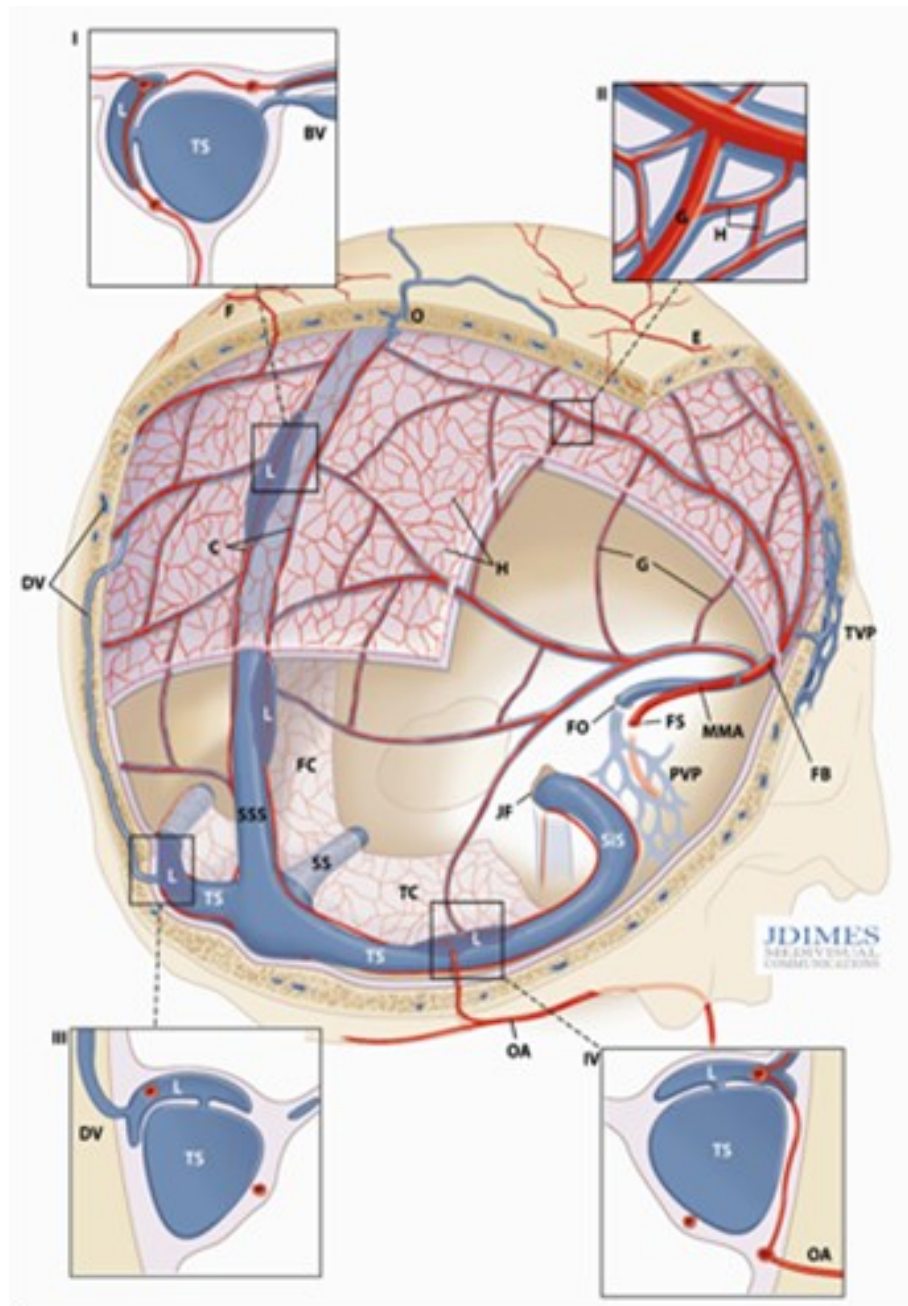


A dura mater vérellátása

A dura arteriák és vénák együttes hálózata. Az elülső koponyaüreg artériása az a. meningeális anterior (az artéria etmoidális ágából), a középső koponyaüregé az artéria meningeális media (az artéria maxilláris a foramen spinosumból) és a „járulékos” (accessorius) meningea elülső és hátsó ágait (foramen ovaleból) látják el.

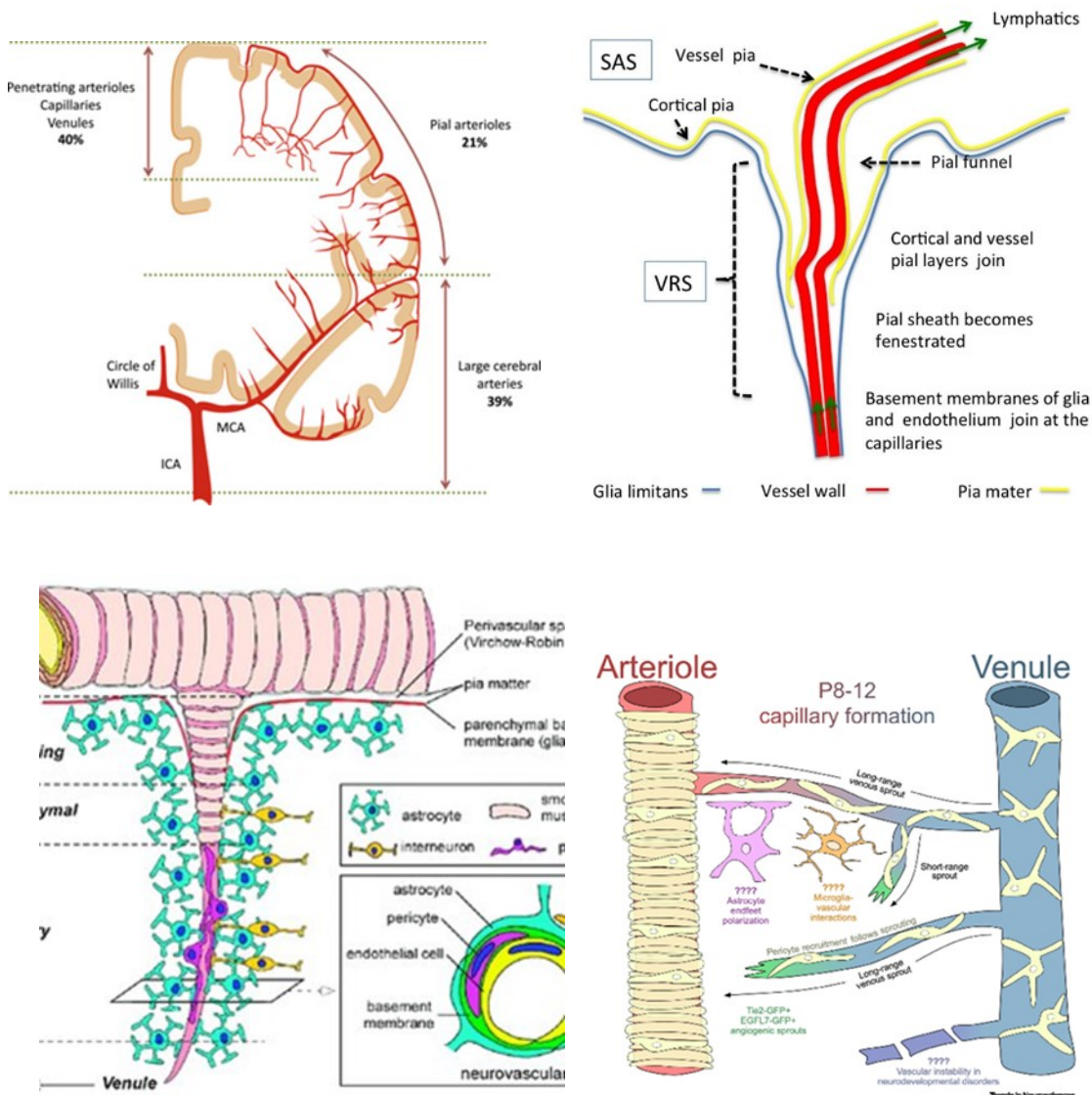
A hátsó koponyaüreg dűrája különböző artériákból látja el:

- A. artéria meningea posterior (a foramen jugulareból: az arteria pharyngea ascendens)
- B. meningeális artériák (az arteria pharyngea ascendens a canalis hypoglossusból)
- C. meningeális artériák (az artéria occipitalis a foramen jugulare vagy foramen mastoideon keresztül)
- D. meningeális artériák (artéria vertebralis a foramen magnumon keresztül)



A dura vénás rendszere és elvezetésének vázlata – Jonathan Dimes, a JDIMES MEDIVISUAL alkotása. I-IV: részlet betétei; BV – áthidaló véna (kortikális); C – artériás hálózat a sinus falaiban; DV – Diploe véna, parietosquamalis régió; E – bőr artéria; F – a durális ellátásban részt vevő felületes artéria; FB – arteria meningea frontalis ága, MMA; FC – Falx Cerebri; FO – Foramen Ovale, FS – Foramen Spinosum; G – a külső réteg elsődleges artériás anasztomózis hálózata (100-300 μm átmérő), H – a külső réteg másodlagos artériás anasztomózis hálózata (50-90 μm átmérő); JF – Foramen Jugulare; L- vénás tócsák / tasakok a fő melléküregek falában; MMA – artéria meningea media; PVP – Vena Pterygopalatina Venas Plexus; SiS – Sinus Sigmoides; SS –sinus rectus; SSS – Sinus Sagittalis Superior; TC – Tentorium Cerebelli; TVP – Vena Plexus Temporalis

A piális artériák és a parenchymalis arteriolák

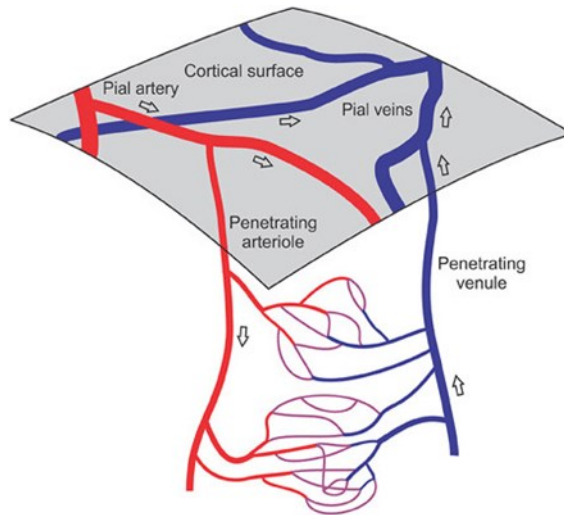


Az agy felszínén lévő **piális artériák** perivaszkuláris idegeket veszik körül a Virchow–Robin téren belül. Innen az agyi neuropilonbe behatolnak az parenchymális arteriolákká és összekapcsolódnak az astrocyta talpaival és az interneuronokkal.

Számos funkcionális különbség van az agy felszínén lévő piális artériák és a kisebb parenchymalis arteriolák között. Először is, a piális artériák perivaszkuláris beidegzést kapnak a perifériás idegrendszerből, amelyet „külső” beidegzésnek is neveznek, míg a **parenchymalis arteriolák** „belső” beidegzése van az agyi neuropilon belül. Míg a parenchymalis arterioláknak csak egy rétege van kerületi irányban orientált simaizomból, nagyobb bazális tónussal rendelkeznek, és nem reagálnak legalább néhány neurotranszmitterre, amelyek nagy hatással lehetnek az upstream erekre (pl. szerotonin, noradrenalin). Végül a piális ér architektúrája hatékony kollaterális hálózatot képez, így az egyik ér elzáródása nem csökkenti számottevően az agyi véráramlást. A behatoló és parenchymás arteriolák azonban

hosszúak és nagyrészt el nem ágaznak, így az egyes arteriolák elzáródása jelentős áramláscsökkenést és a környező lokális szövet károsodását (infarktus) eredményezi.

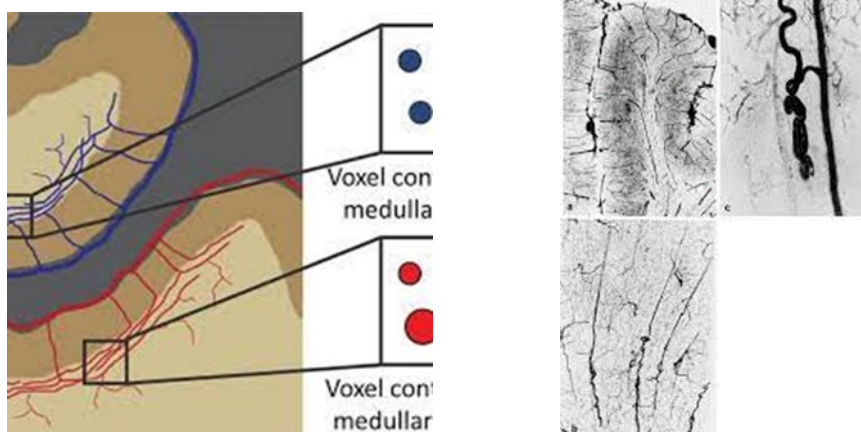
(* A neuropil (vagy "neuropile") a cortex nem myelinizált axonokból, dendritekből és glia sejtfolymatokból áll, és amely szinaptikusan sűrű régiót alkot, ugyanakkor viszonylag kis számú sejttestet tartalmaz. (A fehérállomány nem!))



Az agykéreg a vérellátását a kérgi felületen elhelyezkedő artériák és vénák hálójából kapja. A behatoló arteriolák és venulák leágaznak a piális erekről, és áthaladnak az agykéreg vastagságán, sűrű kapillárisokat biztosítva. A neuronális jelátvitel átmeneti aktiválása megnövekedett metabolikus igényhez vezet egy szöveti régióban, ami fokozott véráramlást tesz szükségessé, amit az érátmérők beállításával érnek el az adott régiót tápláló szétáramló erekben, és esetleg a kapillárisokban és a gyűjtő erekben is. A nyitott nyilak a véráramlás irányát jelzik.

Az erek felépítésében mutatkozó különbségek ellenére az agyban lévő összes ér endotéliummal rendelkezik, amely erősen specializálódott, és olyan gátló tulajdonságai vannak, amelyek bizonyos szempontból jobban hasonlítanak az epitéliumhoz, mint a periférián lévő endotéliumhoz. Az agy és a vér közötti tápanyagok, oldott anyagok és víz cseréjét szorosan szabályozó egyedülálló gáttulajdonságok miatt az agyi endotéliumot vér-agy gátként (BBB) ismerik.

Az artériák és a kapilláris hálózatok sűrűsége nagyobb volt a kéregben, mint a fehérállományban. Ranson és Clark szerint a cortex kapilláris hálózatai 3-szor sűrűbbek, mint a fehérállományé.



A szubkortikális artériák elágazási mintázata eltér a kérgi artériákétól. Az agykéreg artériáinak jellegzetessége a szökőkútszerű ágak és az ágak összefonódása volt. A kéreg alatti artériák a kéreg alatti fehérállományban elágaztak és kapillárisokká szűkültek a mélyebb kéregben néhány elágazás után.

A kéreg alatti artériák egyenesen az agykéregben futottak, de a fehérállományba való behatolás után azonnal spiraloakat hurkol és tekeredik. A Gallyas-f. szövettani képen a kéreg alatti artériák törzseit, amelyek áthaladtak a kéregben, szoros adhézió jellemezte a járulékos hüvelyek és az érfalak között. Amikor azonban ezek az artériák beléptek a kéreg alatti fehérállományba, a járulékos hüvelyek és az érfalak közötti terek kiszélesedtek, és az erek feltekeresültek, hurkoltak és spirálisan íveltek fel ebben a széles járulékos térben.

Spangler és társai szintén artériás tekervényeit, kanyarjait igazolta, hogy 70%-a a szürke-fehér felületen volt megfigyelhető. A penetráló végartériák (általában 500 μm -nél kisebb átmérőjűek). Ágai az egyetlen területtel rendelkeznek, és nem interdigitálódnak. A mély perforáló artériákkal együtt a fehérállomány-infarktusként a fő artériák emboliából vagy a kis erek falvastagodásával alakulnak ki a fehér állományi mikroinfarctusokat eredményezve.

Pialis arteriák	Parenchymalis arteriolák
<p>Virchow-Robin tér perivaszkuláris idegekkel rendelkeznek a perifériás idegrendszerből, „külső” beidegzése van</p> <p>A piális artériák körülbelül két-három simaizomréteget tartalmaznak. A nagyobb piális vénák kerületi irányban orientált simaizommal rendelkeznek, amely a parenchyma vénáiban nincs jelen.</p> <p>kollaterális hálózatot képez nem csökkenti számottevően az agyi véráramlást</p> <p>A leptomeningeális erek piális hálózata másodlagos kollaterálisokat tartalmaz, és felelősek az áramlás újraelosztásáért,</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ parenchymális arteriolák pericitákkal, és az astrocyta sejtek nyúlványaival egy gyűrűt képeznek az erek körül ○ „belső” beidegzése az agyi neuropilon* belül az agyban szinte minden neuronnak megvan a maga kapillárisa ○ egy rétege van kerületi irányban orientált simaizomból: A simaizom körkörös elrendezésű és a véráramra merőlegesen orientált, lényegében nulla fokos osztásközzel. ○ nagyobb bazális tónussal rendelkeznek ○ nem reagálnak legalább néhány neurotranszmitterre ○ nagy hatással lehetnek az upstream (felfelé irányuló) erekre (pl. NO-ra, szerotonin, noradrenalin) ○ hosszúak és nagyrészt el nem ágaznak, így az egyes arteriolák elzáródása jelentős

<p>amikor a Willis körétől távolabbi artéria szűkület vagy elzáródás következik be. A Heubner-féle leptomeningealis anasztomózisok összekötik az agyi artériák perifériás ágait, és biztosítják a véráramlást a szomszédos vaszkuláris területek perifériás részeihez.</p>	<p>áramlás-csökkenést és a környező lokális szövet károsodását (infarktus) eredményezi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ fokozott véráramlást tesz szükségessé, amit az érátmérők beállításával érnek el az adott régiót tápláló szétáramló erekben, és esetleg a kapillárisokban és a gyűjtő erekben is ○ kéreg kapilláris hálózatai 3-szor sűrűbbek, mint a fehérállományé. ○ agyi specialis endotéliuma a vér-agy gátot (BBB) okozza, az érfal belső rétegét szorosan záró kapcsolatok felelősek a tight junctionért és aquaporinokért ○ A krónikus hipoxia növeli a kapilláris sűrűségét az angiogén utak aktiválása révén. Az agy kapilláris sűrűsége csaknem megduplázódik 1 és 3 hetes krónikus hipoxiás expozíció során. A PO₂ csökkenti ! A magas vérnyomás az agy kapilláris sűrűségét is befolyásolja. A hipertónia a perifériás mikrokeringéshez hasonlóan a kapillárisok ritkulását (számának csökkenését) és a mikroerek képződésének károsodását okozza, ami növelheti az érelenállást.
--	---

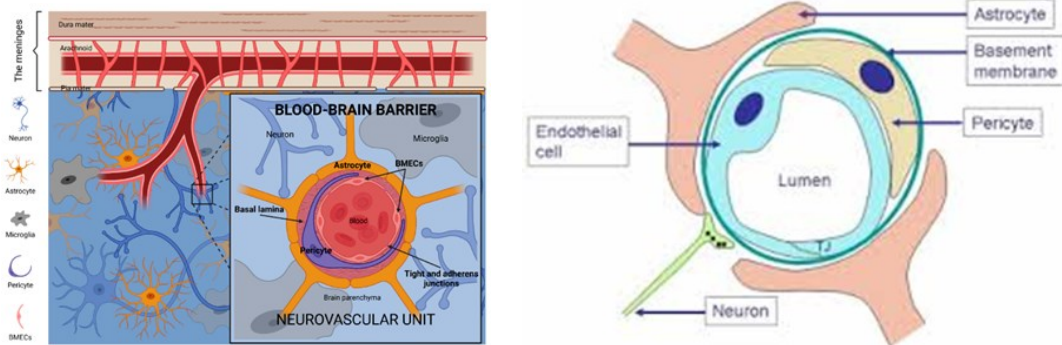
Az agyi erek tulajdonsága a BBB Brain Blood Barrier v. vér-agy gát

A vér-agy gát felfedezése: • Paul Ehrlich (1854-1915): anilin-festéket injektált a keringésbe □ minden szerv megfestődött a központi idegrendszer kivéve.

• Edwin Goldmann (1913): a festéket a gerincvelőbe fecskendezte □ az agy megfestődött, de más szervek nem □ A vér-agy gát létezése: az agy izolálása a vérkeringéstől

A vér-agy gát átteresztőképessége (permeabilitása) fordítottan arányos a makromolekulák méretével és egyenesen arányos zsírolékonyságukkal. A gázok és a víz könnyen átjutnak a gáton, míg a glükóz és az elektrolitok lassabban haladnak át. A gát csaknem impermeabilis a plazmafehérjék és más nagy szerves molekulák számára. A 60 000 körüli, vagy nagyobb molekulásúlyú vegyületek a vérpályában maradnak. A központi idegrendszer elektronmikroszkópos képei azt mutatják, hogy egy vérkapilláris lumene a neuronokat és a neuroglia sejteket körülvevő sejt-közötti tértől a következő rétegek választják el: (1) a kapillárisfal endothel sejtjei, (2) a kapilláris körülvevő folytonos alaphártya (membrana basalis) az endothel sejteken kívül, és (3) az astrocyták nyúlványai, amelyek kívülről tapadnak a kapilláris falához. Bizonyítottnak tekinthető, hogy a kapillárisok endothel sejtjei közötti záró kapcsolatok (zonula occludens) felelősek a vér-agy gátért. Molekuláris értelemben a vér-agy gát egy folyamatos lipid kettős-réteg, amely körülöleli az endothel sejtet és elszigeteli az agyszövetet a vértől. Ez megmagyarázza, hogy a lipofil molekulák miért tudnak könnyen átdiffundálni a vér-agy gáton, míg a hidrofil molekulák számára átjárhatatlan akadályt jelent.

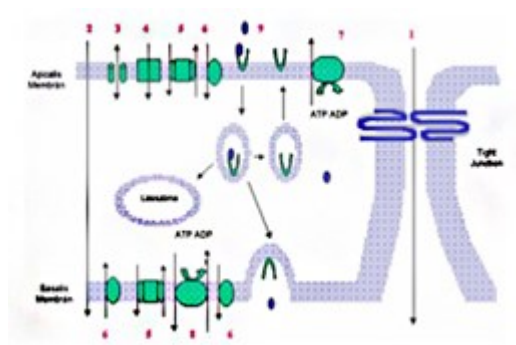
Míg a test periférián a kapillárisok különböző anyagok viszonylag szabad áramlását engedik mind a sejten át, az agy ereiben a vér–agy-gát a fizikai (tight junction) és kémiai (enzimek) gátak segítségével csak szigorúan szabályozott transzportot engedélyez. Kizárja azokat az anyagokat, amelyek károsak lehetnek a központi idegrendszer számára, másrészt biztosítja bizonyos anyagok átjutását. A vér–agy-gát endothelsejtjei körüli struktúrát a pericyták, astrocyták és a bazálmembrán alkotja. A vér–agy-gátat alkotó endothelsejtek szorosan egymás mellett a kapilláris mentén helyezkednek el, kibéleelve az ér teljes lumenét. Az agyi kapillárisok endothelsejtjei „szoros kapcsolatokkal” (tight junction) rendelkeznek, amik az endothelsejtek közötti kapcsolatokat lezárják, folyamatos felszín biztosítva a kapilláris lumenében. Az astrocyták polarizált működésének fontos példája a perivascularis végtalpakon nagy sűrűségben fellelhető, aquaporin-4 (AQP4) vízcsatornát és Kir4.1 típusú K⁺-csatornát tartalmazó partikulumok derékszögű elrendeződése



Transzportmechanizmusok a vér–agy-gáton keresztül

1 = paracelluláris diffúzió (sucrose), 2 = transcelluláris diffúzió (ethanol), 3 = ionszűrő (K⁺ kapuzott), 4 = ion-szűrő-csatorna (Na⁺/K⁺/Cl⁻ kotranszporter), 5 = ion-antiporter-csatorna (Na⁺/H⁺ csere),

6 = facilitált diffúzió (Glucose GLUT-1-en át), 7 = aktív efflux pumpa (P-glycoprotein), 8 = aktív -antiporter transzport (Na⁺/K⁺ ATPase), 9 = receptor mediált endocitózis (transzferin és inzulin)



BLOOD BRAIN BARRIER (BBB)

- Ⓞ Expression of the receptors
- Ⓞ Low selective permeability
- Ⓞ Few pinocytotic vessels, great number of mitochondria in endothelial cells
- Ⓞ The lack of lymphatic drainage, absence of MHC antigens.

Characteristic or structure	BBB	capillaries
Fenestration/clefts	no	yes
Vesicular transport	deficient	abundant
Pinocytic vesicles	rare	abundant
Mitochondria	abundant	rare
Tight junction	+++++	+
Selective transport	+++++	-
Astrocyte foot process	+++++	-

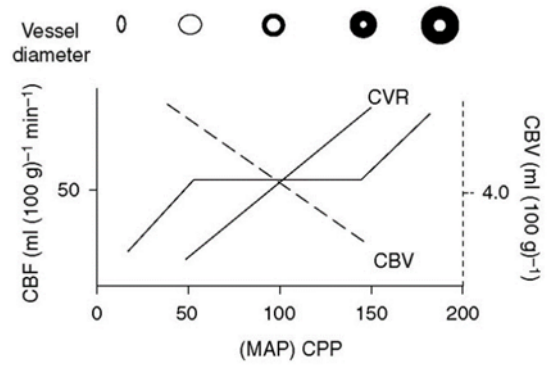
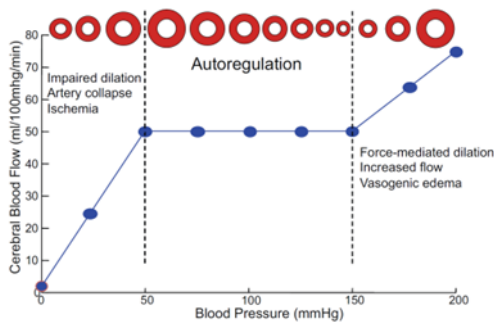
Az agyi erek kollateralisainak okai és működése

Az agyi perfúziós nyomás (CPP), perfúziós véráramlás (CBF), cerebrovascularis ellenállás (CVR)

Az adott erek szűkülete, elzáródása nem képesek az adott terület ellátására. Ezek többnyire kóros állapotok, de bizonyos körülmények között "normálnak" mondott körülmények között is előfordulhat. A kollaterálisok az adott terület ellátására szolgáló artériák közel egyirányú mellékágai, amelyek az artériás törzs felsőbb szakaszát annak alsóbb szakaszával köti össze, a fő ág megkerülésével. Az anasztomózisok az ugyanazon területet ellátó erek közötti oldalirányú összeköttetések. Az anasztomózisok és kollaterálisok által biztosított vérellátás, igen fontos szerepet tölt be az előbb említett szervrendszereknél. Sajnos ezek a mechanizmusok elég korlátozottan hatékonyak olyan életfontos szerveknél, mint a központi idegrendszer, a szív vagy az emésztőrendszer.

Az agyi perfúziós nyomás, $CPP = MAP - ICP$ (mean arterial pressure-)
(artériás középnyomás v. átlagos vérnyomás-koponyaűri nyomás)

Az intracraniális nyomást általában egy intrakraniális nyomás-berendezéssel agykamrából v. v. jugularisból mérik.



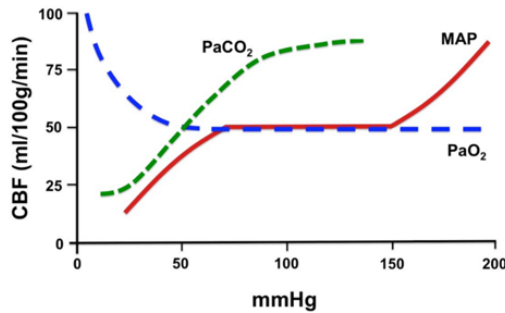
$$MAP = 0,33 \times (SBP - DBP) + DBP$$

ICP = ICP vasogen+ ICP keringési komponens

ICP = ICP vasogen+ CSF termelés+ CSF kiáramlás ellenállás + vénás nyomás a SSS-ban

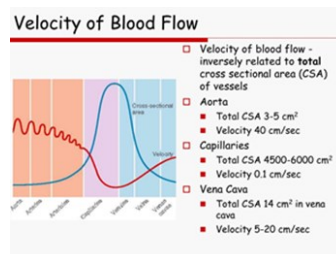
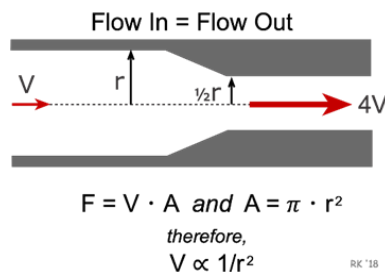
Perfúziós véráramlás, $CBF = CPP / CVR$ cerebrovascular resistance (cerebrovascularis ellenállás) = $(MAP - ICP) / CVR > 45-60 \text{ ml}/100 \text{ gr szövet}/1 \text{ perc}$

duranyítás után $ICP = 0$, akkor $CPP = MAP$



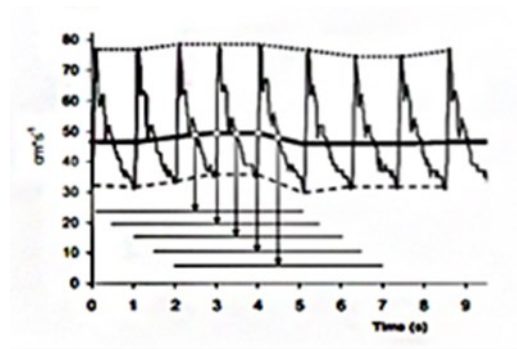
Cerebrovascularis rezisztencia (ellenállás) index (CVR) Az áramlási ellenállást (Hgmm*s*cm-1) az egységnyi nyomásváltozáshoz tartozó sebességváltozás hányadosával jellemeztük, amit a $CVR = ABP / BFV$ (blood flow velocity, átfolyási sebesség) képlettel számoltunk ki.

A BFV mérése TCD-rel



A szisztolés és diasztolés minimumokat automatikus szélsőérték kereső programmal határoztuk meg. A pontokat lineáris interpolációval kötöttük össze, és a kapott egyeneseken 0,5 másodpercenként „vágtuk ki” az értékeket, amelyekből az átlagsebességet a $(V_{sys} + 2 \cdot V_{dia}) / 3$ képlettel számítottuk ki, majd mozgó átlagolást

végeztünk 5 másodperces analízis intervallummal 0,5 másodperces léptetéssel



A CPP szerepe:

CPP a nettó nyomásgradiens, amely az agyi véráramlást okozza az agyban (agyí perfúzió).

Az intravaszkuláris nyomásgradiens a kapilláris áramlás elsődleges szabályozója.

Normál körülmények között a 60-160 Hgmm közötti MAP és körülbelül 10 Hgmm ICP (CPP 50-150 Hgmm) elegendő véráramlást lehet fenntartani autoregulációval. Gyermekeknél javasolt a legalább 60 Hgmm

Nyomás gradienst képvisel, amely az agy oxigen és metabolit ellátását biztosítja.

Az agyi autoreguláció constans flow-t és O₂ ellátást biztosít

Agysérüléskor az autoreguláció károsodik és az agyi vascularis ellenállás nő és a vérnyomás ingadozás további károsodásokat hoz létre

10 Hg mm CPP csökkenéskor 20 %-al nő a mortalitás (I. oszt. evidencia !)

A CPP 60-70 Hg mm –en tartásával az agysérültek mortalitását 35 %-al lehetett csökkenteni

90 Hgmm alatti hypotensió agysérülteknél fokozott morbiditással és mortalitással jár

Normál érték: 70-100 Hgmm

A CPP szint 60 Hgmm alatt biztonságos felnőttél. Néhányan 70 Hgmm javasolnak.

Gyermekeknél 40-60 Hg mm MAP –tól függ mely a kortól függő.

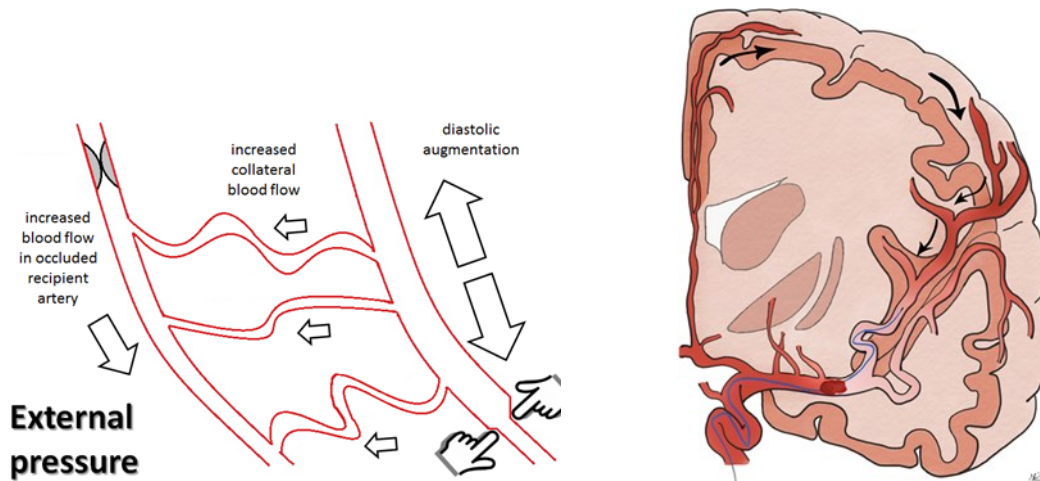
folyadékbevitellel és vasopressor kezeléssel is: norepinephrin, dopamin

Komplikáció: ARDS, pulmonális szövödmények

Hipotenzió esetén a MAP csökken a vérvesztés, vérzéses sokk, intravaszkuláris szivárgás vagy elosztó sokk, valamint a csökkent szívteljesítmény vagy kardiogén sokk miatt, és a CPP szintén csökken. A MAP és a CPP közötti asszociáció az újraélesztési iránymutatásokat tartalmazza, hogy javasoljuk a 65 Hgmm-nél nagyobb vagy annál nagyobb MAP szabályozását. Normál ICP esetén ennek a küszöbnek biztosítania kell, hogy az 55-től az 60-ig terjedő CPP-t - az agyi ischaemiás károsodás megállításához minimálisan szükséges - fennmaradjanak. Mint az ICP és az agyi önszabályozás körülményei között is, a MAP célja, hogy az egyéni betegek hemodinamikai funkciójának értékelésével összefüggésben maradjon. A kezeletlen hipertóniában szenvedő betegeknek megnövekedett MAP-célokkal kell rendelkezniük a megfelelő CBF és CPP fenntartása érdekében.

A kollateralisok elősegítésére. De ! a kollaterális áramlás változásait a löket után elsősorban a nyomásesés okozza a védőerekben, nem pedig az érátmérőt illetve. Az ICP emelkedése csökkenti az agyi perfúziós nyomást és a kollaterális áramlást, és ez a lehetséges magyarázata a folyamatban lévő stroke „collateralis kudarcának”.

A kollaterális keringés:



A kollateralis keringés az artériás stenosis vagy oclusio területén fejlődik ki. A Willis kollaterális kör csak az esetek kb. 30%-ában fordul elő, a fennmaradó 70%-ban az alkotó erek valamelyikének hypoplasiájával (és ezáltal csökkent áramlási kapacitásával) szembesülünk.

A megkerülő pályák vért juttatnak a szűkülettől distalisan lévő érszakaszhoz

Jó kollaterális keringés kialakulása csaknem teljesen kompenzálni képes egy súlyos érstenosis hemodinamikai hatását.

A megkerülő keringés kifejlődésének fő ingere a nyomáscsökkenés a stenosis utáni érszakaszon. Ez a kollaterális rendszer azért felelős, hogy bármely, az agyat ellátó középnagy ér elzáródása, vagy hemodinamikailag szignifikáns (75%-ot meghaladó lumencsökkenést okozó) szűkülete esetén is biztosítsa a kiegészítő erek keresztül az agyszövet megfelelő vérellátását.

A tartós hypoxia és a sympathicus gátlás (sympathectomia), a járás, mozgás is elősegíti kialakulását

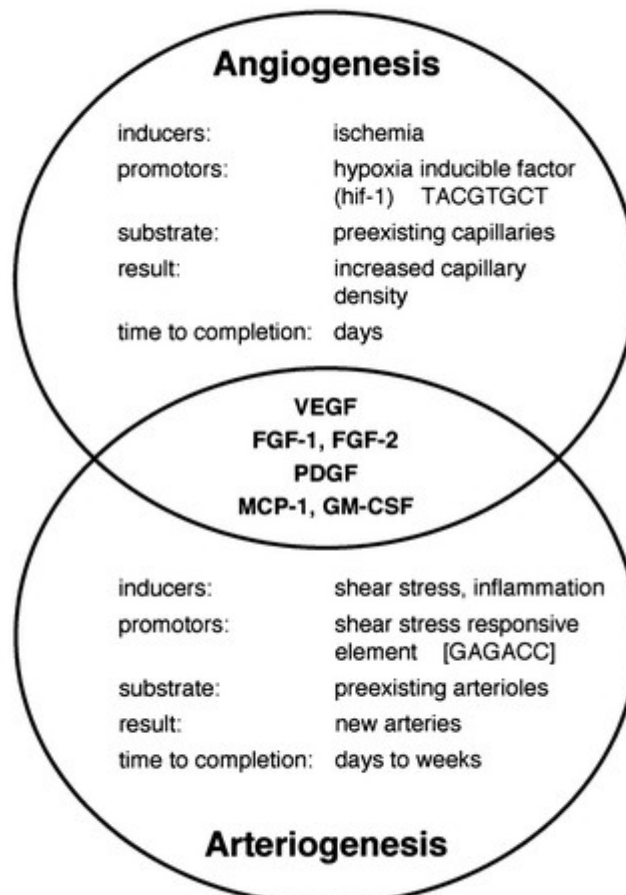
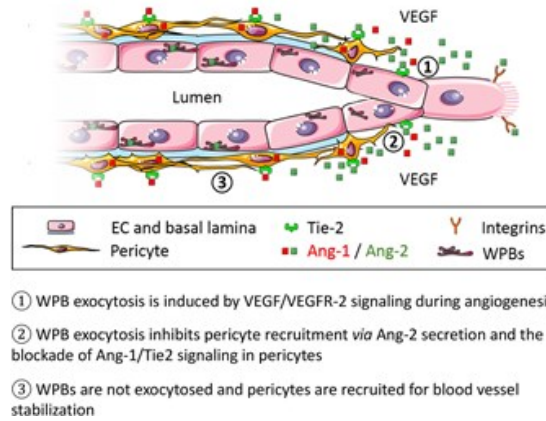
A Heubner-féle leptomeningealis anasztomózisok összekötik az agyi artériák perifériás ágait, és biztosítják a véráramlást a szomszédos vaszkuláris területek perifériás részeihez.

(Anatomy and Functionality of Leptomeningeal Anastomoses A Review Mariana Brozici, Albert van der Zwan and Berend Hillen Originally published 23 Oct 2003 Stroke Vol. 34 No 11)

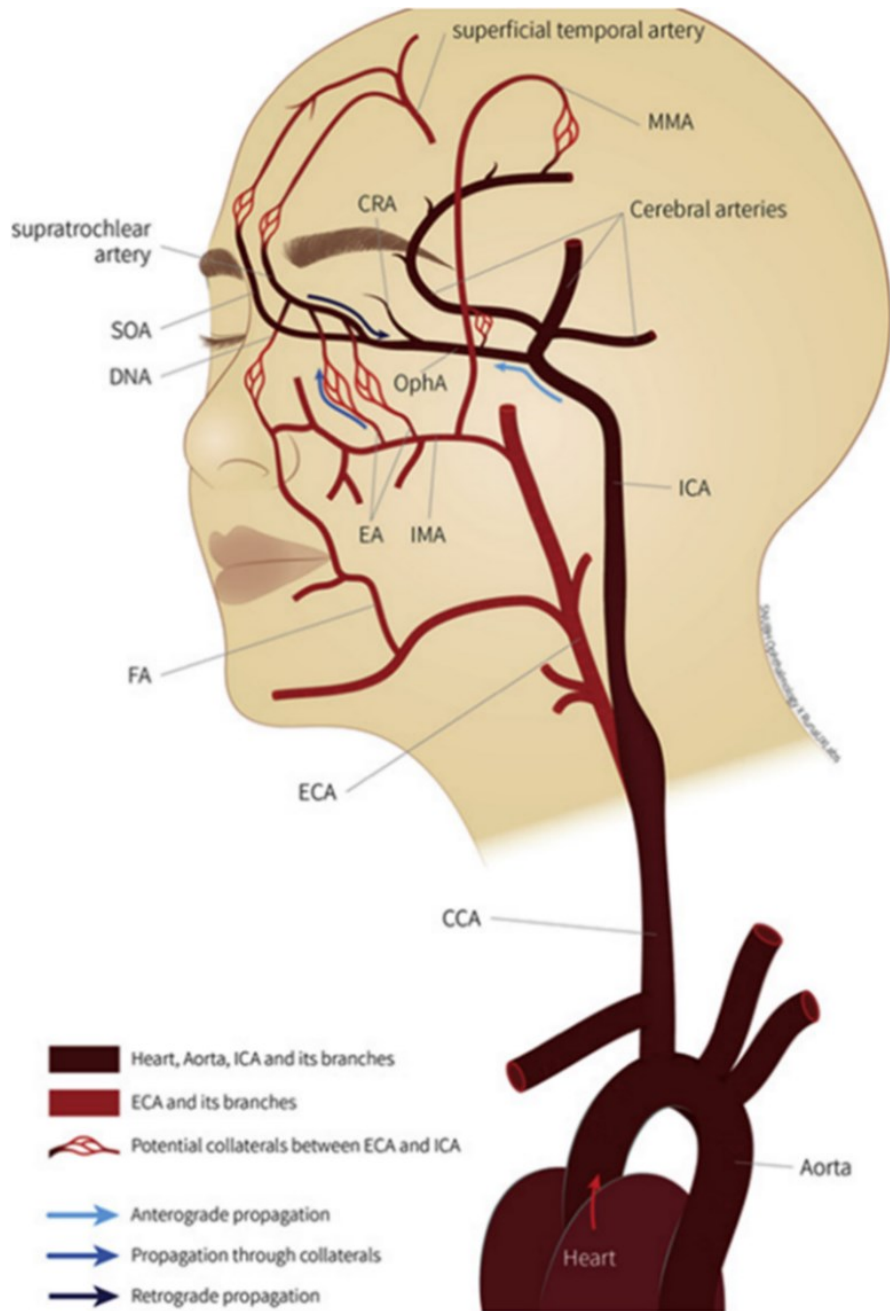
Amikor a Willis körtől távolabbi artéria szűkület vagy elzáródás következik be akkor a leptomeningeális piális hálózat másodlagos kollaterálisokat indít az áramlás

újraelosztásáért. Ezek az erek az agyi pialis artériák ágaiból származó disztális anasztomózisokat alkotják. A vérellátás kapacitása az erek számától, kaliberétől függ. Léteznek felületes agyi vénás kollaterálisok is a drenázs fokozására, anasztomizálásra és a mélyvénák más vénás rendszerekkel hálótatot alkotnak. ld. az angiogen zona vázolata.

Graphic Abstract

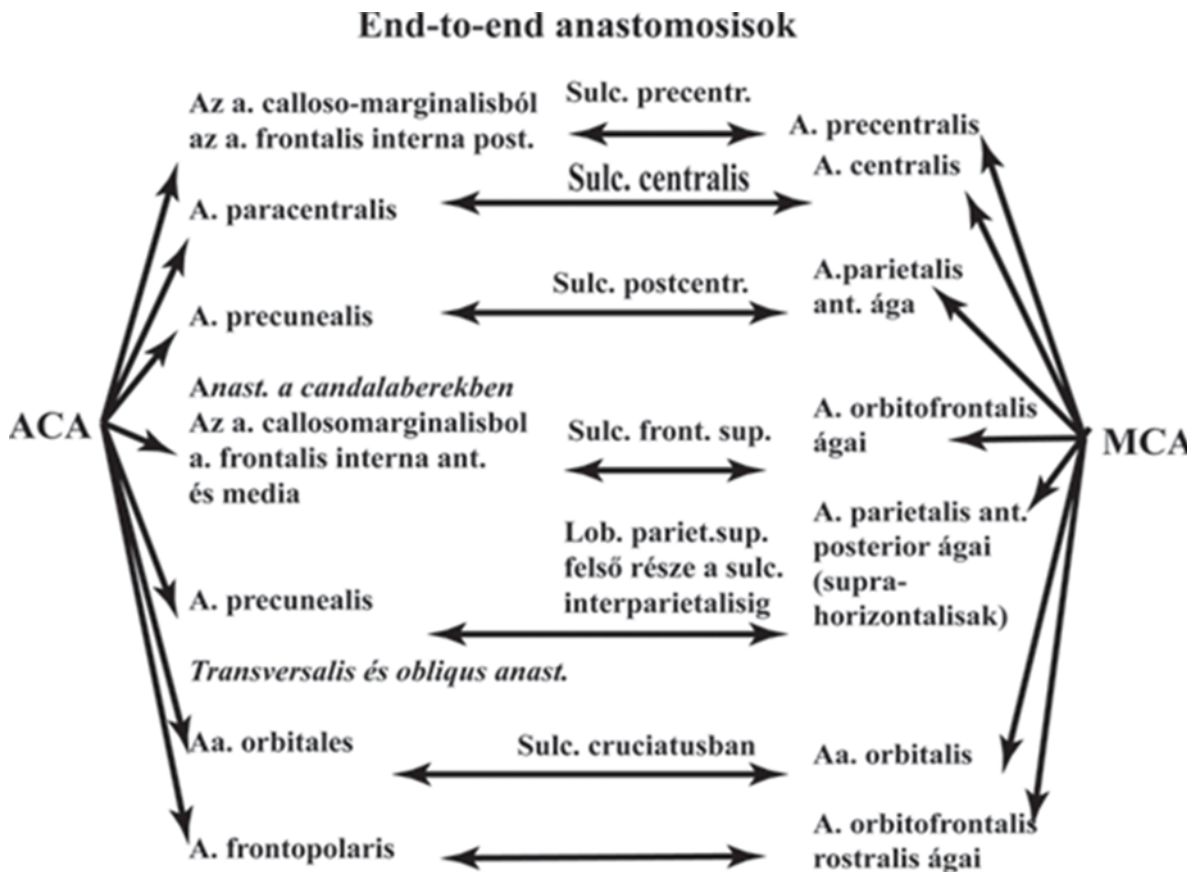


Az ACI és ACE közti kollaterálisok



Az art. carotis interna, externa és vertebralis rendszer kollateralisai

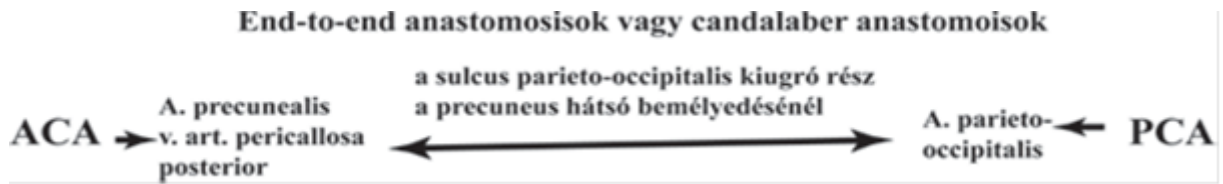
ACA és MCA



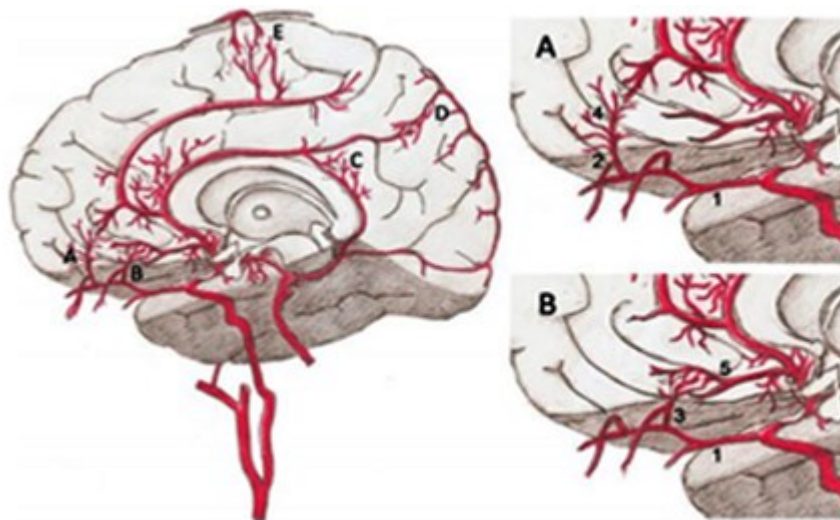
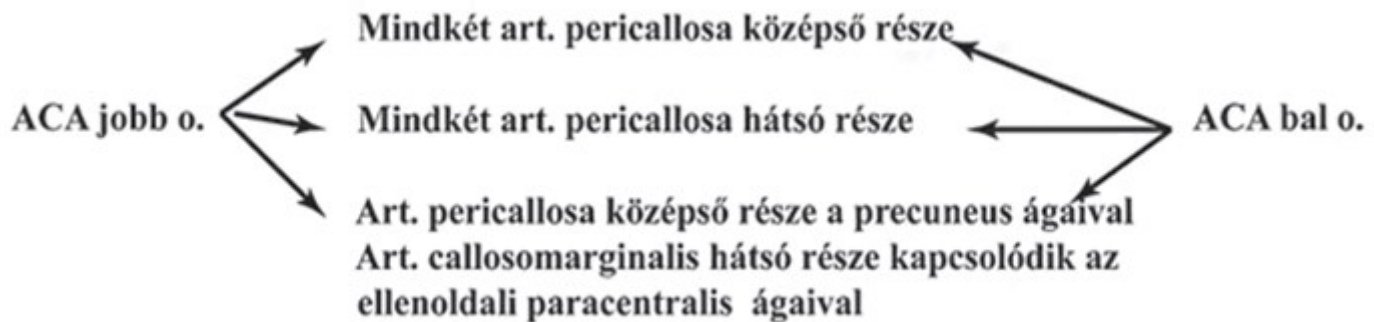
MCA és PCA



ACA és PCA



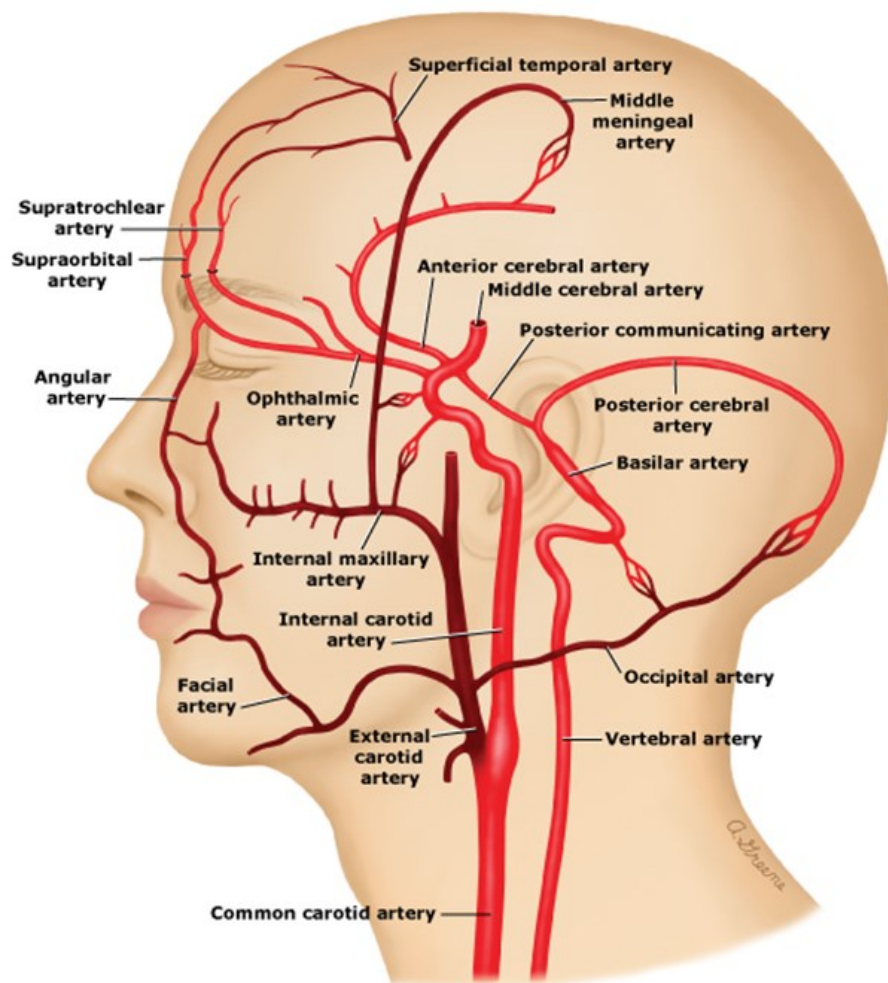
Kétoldali ACA közt



Az ACA területek artériás collateralisok 4 típusa: A, Artéria ethmoidális anterior anastomóziisa (1: artéria ophtalmica; 2: artéria ethmoidális anterior 4: artéria falcis anterior). B, Artéria ethmoidalis posterior anastomóziis (1: artéria ophtalmica; 3: artéria ethmoidális posterior; 5: artéria orbitofrontális). C, Callosum kör. D, Leptomeningealis anastomóziis (artéria cerebri posterior – ACA). E, Duro-pial anastomóziis az artéria meningeae media egyik ágából

Moyamoyában gyakoriak az artéria kollaterálisokból, különösen a Suzuki III. stadiumban. Fejlődésük az ACA területek vérellátásának hiányát segíti ki a 3 másik rendszer (a callosalis kör, leptomeningealis anasztomóziisok és duro-pialis anastomóziisok).

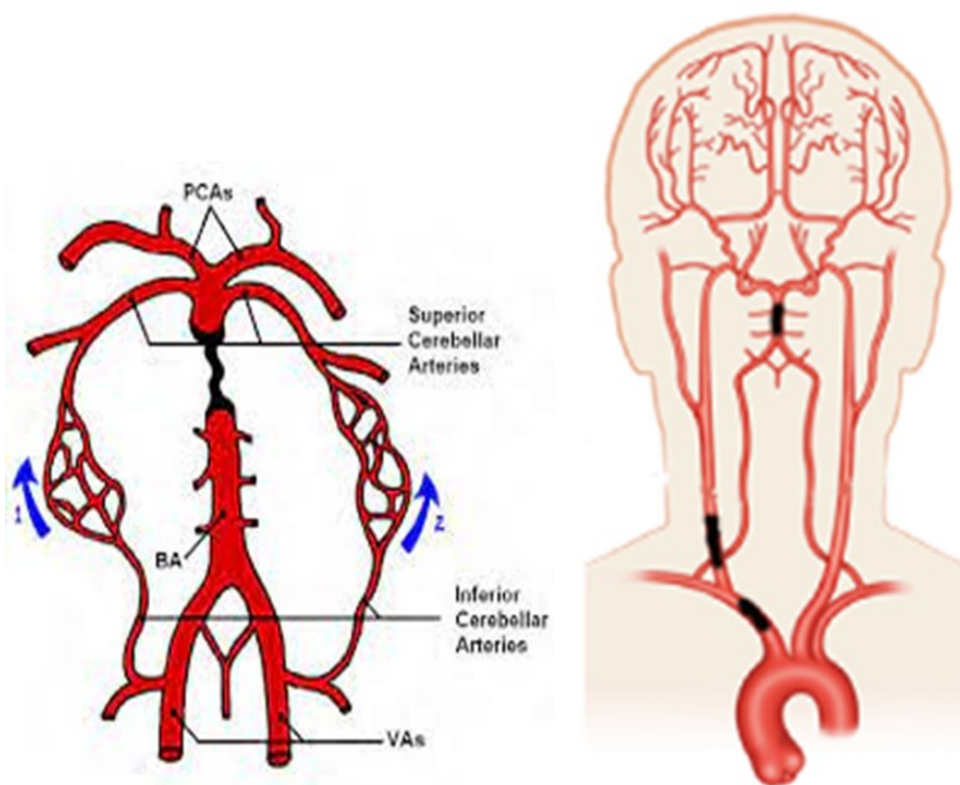
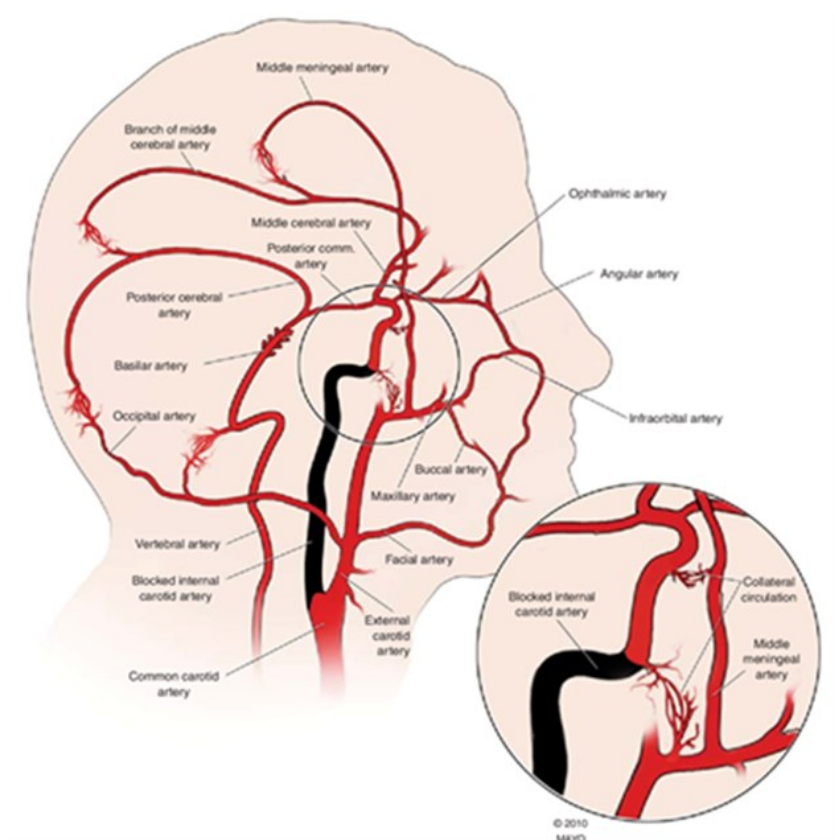
Az ACI, ACE és AV közti kollateralisok



Vertebralis collateralisok

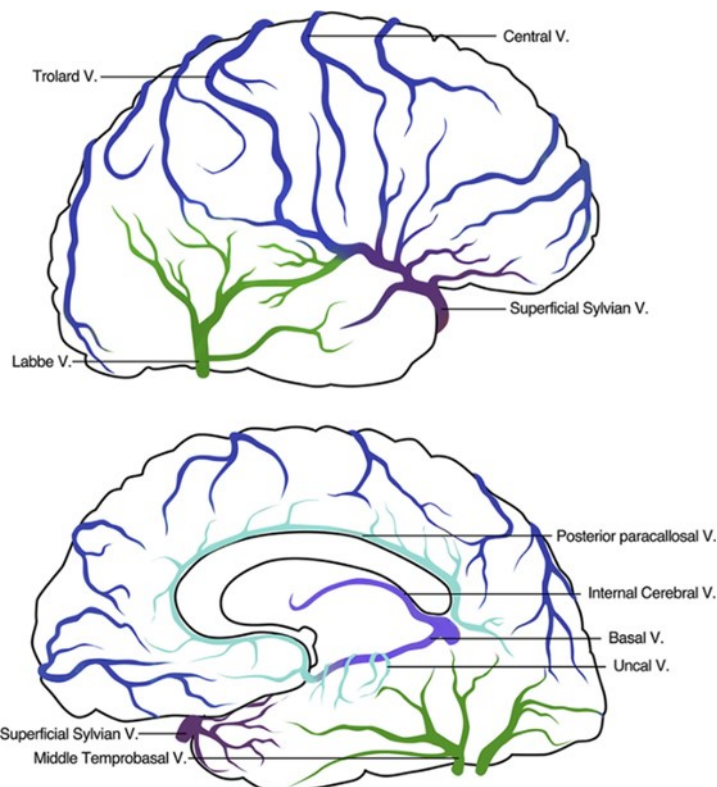
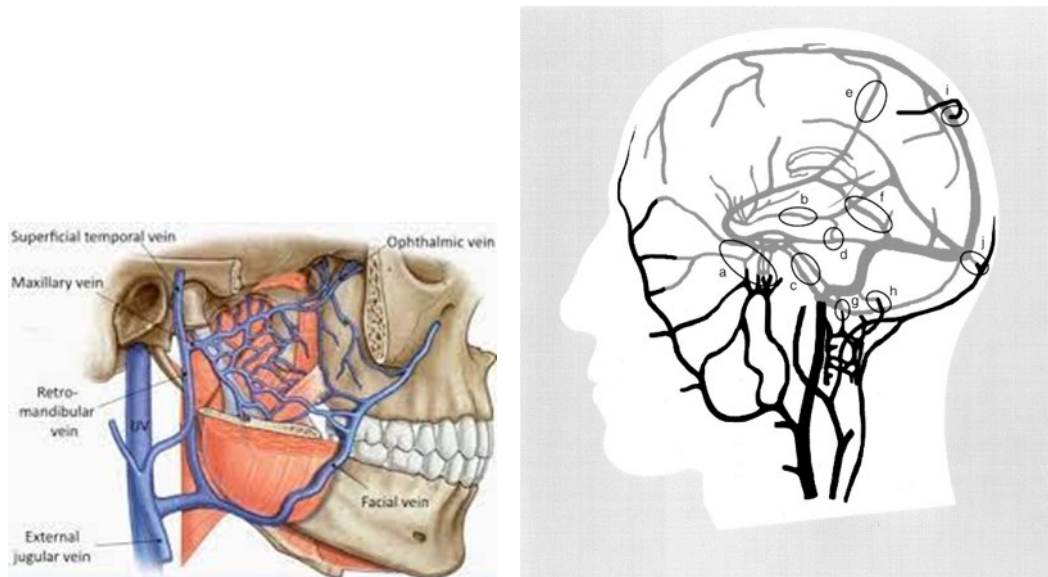
Az arteria vertebralis az arteria subclaviából a C VI nyakcsigolya foramen transversariumából majd valamennyi nyakcsigolya hasonló nyíláson felszállva a membrana atlantooccipitalis posterior átfúrása után, a foramen occipitale magnumon át, a híd hátsó szélénél az ellenoldali vertebralis artériával az arteria basilarissá egyesül. A híd sulcus basilarisában szétágazik ACP-re és ACS-ra.

A vertebralis collateralis rendszer az ellenoldali arteria carotis interna elzáródásakor. Az arteria vertebralis, az artéria carotis externa ágai az art. occipitalis, arteria cerebri posterior, a. basilaris rendszer segíti sőt a carotis interna és externa art. maxillaris és meningeal media ágait összekötni.



Agyi vénák kollaterális keringés.

A képen a plexus pterygoidus (a), a véna cerebri media (b), a sinus petrosus inferior és a plexus basilaris (c), a sinus petrosus superior (d), a véna anastomotica Trolard (e), a véna anastomotica Labbé (f), a véna condyloidea emissarii (g), véna emissarii mastoid (h), véna emissarii parietális (i) és véna emissarii occipitalis (j).



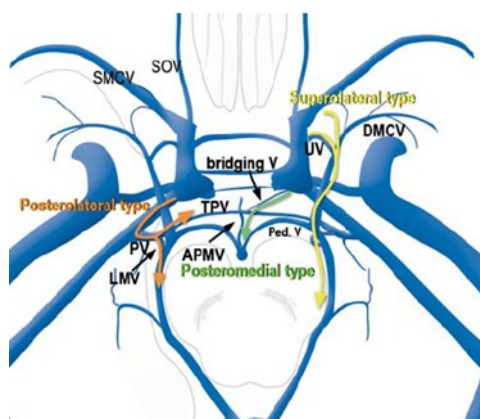
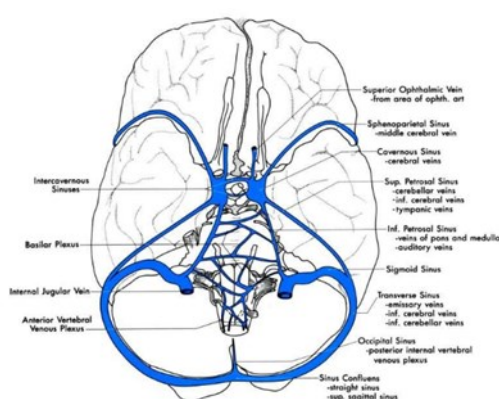
Az agyi felületes vénák oldalsó (superior) és sagittalis (alsó) képe. Az agyi felületes vénák négy csoportja mélykék (a felső sagittalis csoport: V. centralis és Troland, a sinus sagittalis superiorból a vena V. superficialis Sylviibe jut), mélylila (a

sphenoidális csoport: V. superficialis Sylvii a sinus cavernosusba ömlik), zöld (a tentoriális csoport: V. anastomotica temporobasalis media Labbé, amely a sinus transversusba fut) és világoskék (a falcine csoport: V. paracallosa posterior) színnel van jelölve. A mélyvénás (V. cerebri interna, V. basalis Rosenthal) rendszerekben részt vevő vénák halványlila színűek.



A felületes vénák

A kérgi felszínen elhelyezkedő felületes vénák főként a kérgi és szubkortikális területekről a fő vénák négy csoportjába vagy áthidaló vénákba vezetik le a vért: (1) felső sagittalis csoport, amely a sinus sagittalis felső részébe folyik le; (2) sphenoidális csoport, amely a sinus sphenoparietalis és a cavernous sinus felé halad; (3) falcine csoport, amely vénás vért gyűjt a vena magna Galeniba, a sinus sagittalis inferiorba és a egyenes sinus rectusba; (4) tentoriális csoport, amely az orrmelléküregek mellékfolyóiból, a tentorium cerebelli körül, a keresztirányú sinusokból és a sinus petrosus superiorból áll.



A felső sagittalis csoportba a kérgi vénák tartoznak, amelyek a frontális, parietális és occipitalis lebeny felső részéből, valamint a frontális lebeny rostralis részéből gyűjtik a vért.

Ezek a kérgi vénák általában kicsik és a kéreg felszínéhez tapadnak, és a szubdurális térben lévő áthidaló vénákba ürülhetnek, vagy közvetlenül a sinus sagittalis. A sphenoidális csoport általában a felületes véna véna terminális mellékágaiból áll, és a Sylvius hasadékhhoz csatlakozó frontális, parietális és temporális lebenyek egy részét vezet el. Ez a csoport az egyik oldalon a középvonalban áthidaló vénákkal, a másik

oldalon a juxta-basalis temporális vénákkal anasztomózist alkot. A tentoriális csoportba tartozik a Labbe vénája, amely a halántéklebény laterális és bazális felszínének, valamint az occipitalis lebény bazális felületének elvezetéséért felelős. A falcine csoport a corpus callosum, a felső agytörzs és a limbikus lebény körüli corticalis terület köré kanyarodik. Az ebbe a csoportba tartozó fő vénák a belső agyi vénákba, a bazális vénákba, a Galenus vénájába és mellékfolyóiba folynak

A mélyvénás rendszer

A mélyvénás rendszer a harmadik és az oldalsó kamra falát vagy a bazális ciszternákat körülvevő csatornákból áll, és a szubependimális vénákból, a belső agyi vénákból, a véna bazálból, a véna magna Galeniből és ezek mellékágaiból áll. Egyesek a vénákat (1) kamrák falának elvezetései mások a (2) a bazális ciszternákat elvezető vénákból, még más kutatók a medulláris vénákat a mélyvénás rendszer kritikus összetevőinek tekinteni.

A kamrai vénák a bazális ganglionokban, a belső tokban, a thalamusban, a septum pellucidumban, a fornixban és a mély fehérállományban oszlanak meg. Általában ezek a felelősek a frontális szarv és az oldalkamra testének kiürítéséért a belső agyi vénába, amely a thalamusból és a harmadik kamrából is kap mellékfolyókat. Ezen túlmenően kiürítik a temporális szarvat és az oldalkamra atriumát, majd a véna bazálisba haladnak.

A ciszterna csoport a harmadik kamra elülső részében található területeket, a chiasmatis, interpeduncularis, cruralis, ambiens és quadrigeminalis ciszternákat látja el. Ennek a csoportnak a fő tagjai a véna bazális és a véna magna Galeni. A véna bazális kritikus szerepet játszik a mélyvénás rendszerben. A mély középső cerebri vénák, insuláris vénák, peduncularis vénák a bazális vénába szivárgó fő mellékfolyók, az elülső kommunikáló véna kétoldali elülső agyi vénákhoz csatlakozik.

A másik résztvevő a medulláris vénák, vagy úgynevezett intracerebrális vénák felületes velővénákra és mély velővénákra oszthatók. Feltételezik, hogy a kéregből 1-2 cm-es fehérállomány mélységébe, illetve a kéreg alatti 2 cm-ről a subependimális vénákba áramlanak.

2.1.3. A hátsó scala elvezető vénái

A hátsó scalaban a vénás elvezetés a V. Galeni csoporton gyűjti a precentrális, felső vermis és elülső, hátsó mesencephalicus vénákat, a sinus petrosus superiorba folyik, és a tentoriális csoport, amelyet a véna vermis inferiort képvisel.

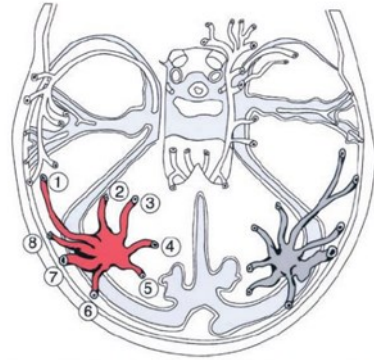
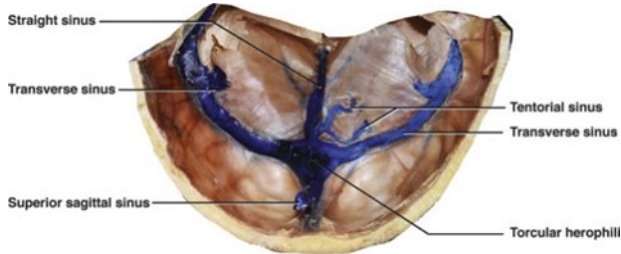
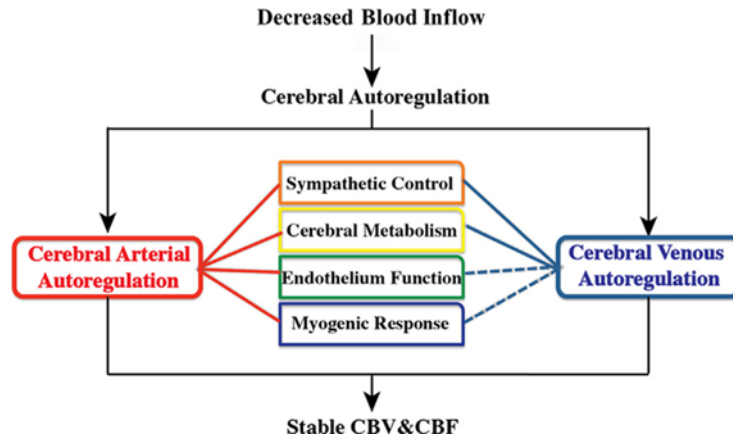
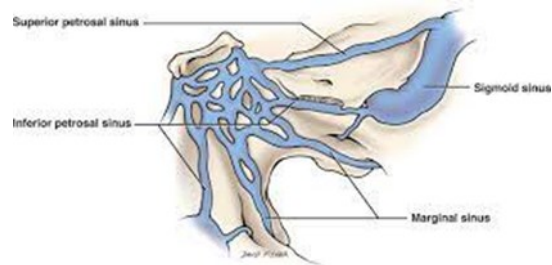
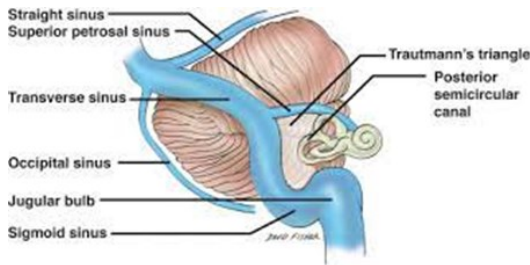


FIG. 1. Direct superior of the LTS. 1, anterior temporal vein; 2, anterior temporo-basal vein; 3, middle temporo-basal vein; 4, posterior temporo-basal vein; 5, occipito-basal vein; 6, posterior temporal vein; 7, vein of Labbé; 8, middle temporal vein.



Az agyi artériás és vénás autoreguláció mechanizmusai hypoperfúzióban.

Az agyi artériás és vénás rendszerekben a hipoperfúziós autoreguláció jellemzői. A mechanizmusok magukban foglalják a szimpatikus kontrollt, az agyi metabolizmust, az endothel funkciót és a myogenikus választ. Az artériás rendszerrel összehasonlítva az agyi vénás rendszer hasonlóságokat mutatott (kék folytonos vonal) a szimpatikus kontroll és az agyi anyagcsere tekintetében. Az endothel funkcióra és a miogén válaszra vonatkozóan azonban kevés adat áll rendelkezésre (kék szaggatott vonal). CBV: agyi vértérfogat; CBF: agyi véráramlás.

Az emissariumok

Az emissariumok a koponyacsontokon átfűrődő járatok gyűjtőerek útján a fej külső vénáiba jutnak.

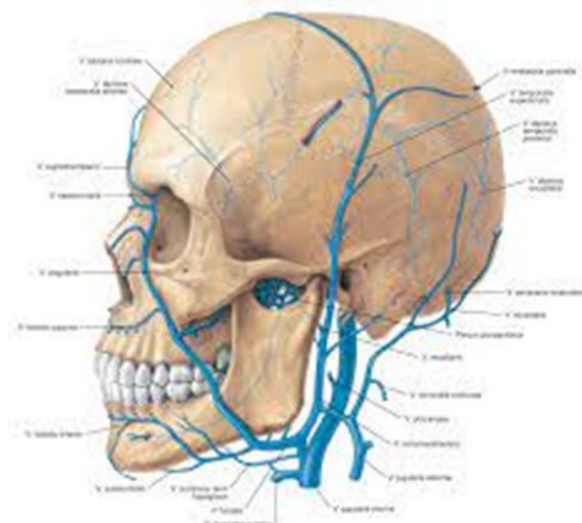
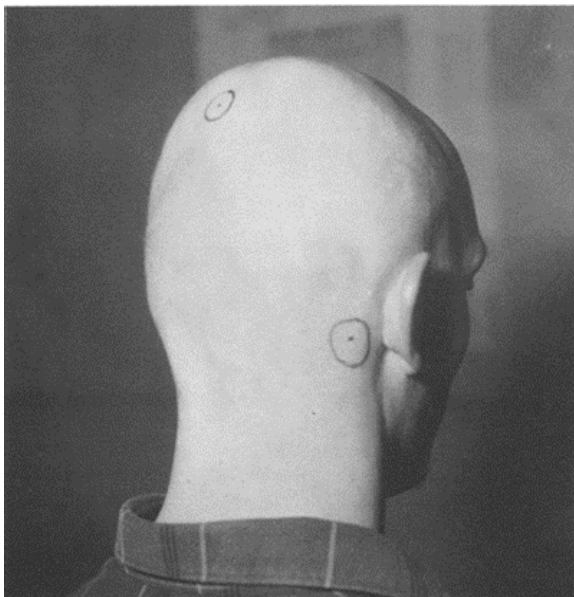
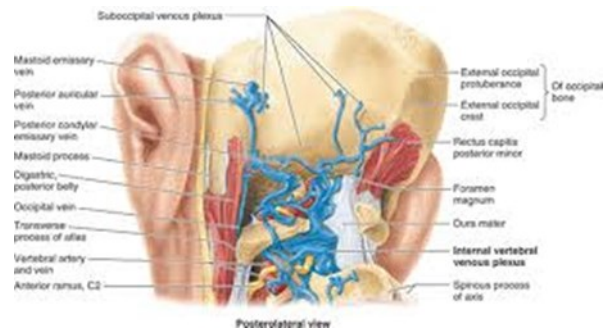
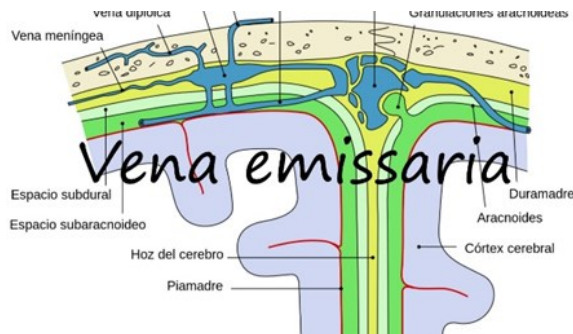
Emissarium condyloideum-vena emissarium condyloidea

emissarium mastoideum-vena emissaria mastoidea

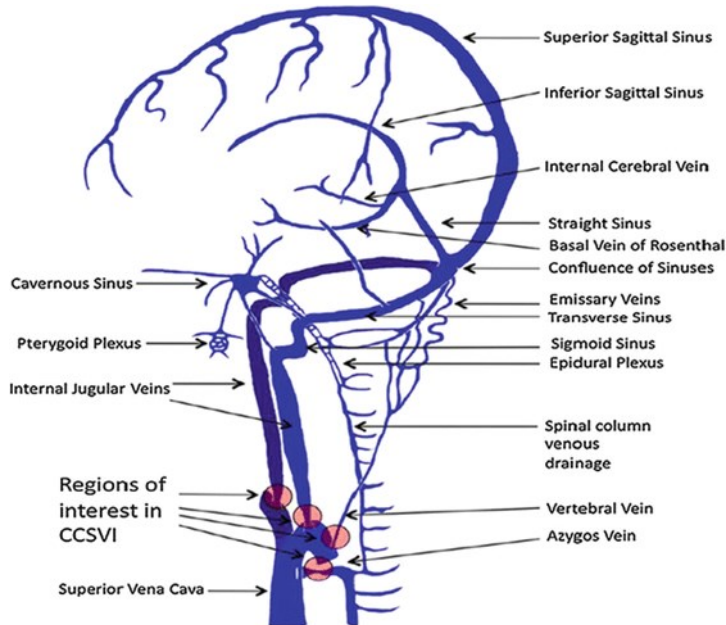
emissarium occipitale, vena emissarium occipitalis

emissarium parietale-vena emissaria parietalis

Ezen emissariumok a sinus sagittalis superior és sigmoidus vérért a koponyacsontok megfelelő nyílásain át összekötik a fej külső vénáival a vena jugularis externa rendszerrel, s mint kiegészítő levezető utak szerepelnek.



Extracranial Cerebral Venous Drainage Pathway:



A véna condyloidea véna helyettes shuntja. A VCE a plexus suboccipitalist a sinus sigmoideussal köti össze. Bal oldalon: az IJVI obstrukciója SM-hez társuló CCSVI során. A 3 condylaris véna, amelyek rendre a pajzsmirigy vénákkal, illetve a VV-ekkel kapcsolódnak, preferenciális helyettesítő körré válik. Jobb oldalon: az IJV súlyos szűkületének RX szelektív venográfiája (nyíl). A condylaris vénák (COND.V.) a pajzsmirigy vénák (THYR.V.), valamint a brachiocephalic törzs (BCT) és a superior vena cava (SVC) felé vezetik a vért.

TÁRGYMUTATÓ, INDEX

A

ACI, ACE és vertebralis rendszer és a kollateralisai	515
Adamkiewicz féle arteria radicularis magna	437
AFÁZIA	49
agy vénás elvezetése	495
Agyi erek kollateralisai, okai és működése: CPP, CBF, CVR	507
agy erek tulajdonságai és a BBB a vér-agy gát	502
Agyi vénák kollateralis keringése	517
agyidegek	318
agyidegek általános szerveződése	321
agytörzs anatómiája	316
agytörzs és a tudat	355
AGYTÖRZS ÉS AGYIDEGEK	315
agytörzs hatása a mozgásszabályozásra	35
agytörzs hatása a mozgásszabályozásra-a vestibularis rendszer	357
agytörzs vérellátási területei	494
AICA szindróma, lateralis pontin szindróma	393
amygdala kör	251
Amygdala	252
aorta és a supraaorticus erek agyi éráramlás károsodását okozhatják	446
agy fő erei	446
Apraxia röviden (Br. 40)	98
Area parastriata, Visualis assotiation area (Br. 18), V2 area	119
Area peristriata, Br. 19, V3	122
Area peristriata, Br. 19, V4	123
area striata (Br. 17) V1	116
art. carotis interna cavernosus ágai és területének kollateralisai	455
art. cerebelli inferior posterior (PICA) szegmensei	491
art. cerebri posteriorok (ACP)	485
Arteria basilaris (AB)	484
arteria carotis externa rendszer és ágai	447
Arteria carotis interna (ICA) és art. carotis externa (ECA) kollateralis rendszere	512
arteria carotis interna és ágai (a. opht. comm. post. chor. ant.)	451
artéria carotis rendszer, art. carotis communis	447
arteria cerebelli anterior (AICA)	488
arteria cerebelli superior (ACS)	490
arteria cerebri anterior	459
arteria cerebri media	463
arteria ethmoidalis, maxillaris és meningeae media	448
arteria vertebralis	479
Átfedő vérellátási területek, „watershed”	50
autizmus	96
Avellis szindróma: N. IX, X+EHP, EHHI	415

B

Babinski-Nageotte, Reinhold hemimedullaris szindróma	407
basalis ganglionok anatómiája	163
Basalis ganglionok betegségei. Rövid klinikai jelentőségük	188

BASALIS GANGLIONOK TÁBLÁZATA		195	
BASALIS GANGLIONOK	163		
Benedikt-szindróma, paramedián középagy-szindróma			369
Brissaud-Siccard szindróma VII+EHP (hemispasmus)			393
Broca diagonális köteg (Diagonal band of Broca)			272
Bulbárparesis és pseudobulbaris paresis			404
C			
capsula interna erei	471		
Capsula interna	182		
caudatum	171		
Central pontin myelinolysis		396	
Cerebellaris afferens pályák			299
Cerebellaris efferens pályák			301
cerebellaris és sensoros ataxia elkülönítése		309	
cerebellum és híd magok			295
CEREBELLUM ÉS THALAMUS MAGOK KAPCSOLATÁNAK TÁBLÁZATA			203
cerebellum nem motoros funkciói	308		
cerebellum összeköttetései, afferens és efferens cerebellaris pályái			297
CEREBELLUM TÁBLÁZATAI	313		
CEREBELLUM	294		
cerebrocerebellum károsodásának vizsgálata		309	
Cerebrocerebellum	308		
Cestan-Chenais szindróma: N. IX, X+ EHP, ataxia, Horner tünet			413
Chiray-Foix-Nicolesco (felső n. ruber szindróma)		368	
chronikus cerebrospinalis vénás elégtelenség (CCSVI) Zamboni 2008			522
Cingulum dorsalis, ventralis		144	
Claude szindróma	369		
Clastrum	168		
Comissura anterior	138		
Comissura fornicis, psalterium lyra, comissura hippocampi			138
Comissura habenulae	141		
Comissura posterior	139		
Comissurák	138		
Corona radiata		141	
Corpora mamillaria	243		
Corpus callosum	139		
corpus geniculatum mediale	219		
corpus geniculatum	218		
Cortex Br. 21, Br. 20	50		
CORTEX	11		
D			
Déjerine szindróma, mediális (medullary) szindróma, n.XII+ EHP, EHHI diencephalon (Szirmai Imre prof. alapján)		199	420
DIENCEPHALON	197		
Dorsolateralis prefrontalis cortex, DLPFC, DL-PFC Brodmann. 8, 9, 10, 46			15
Dorsomedial visual area Extrastriatalis cortex, V6		125	
Dorsomedialis, prefrontalis regio, DM-PFC, Br.10-14, 25, 32			20

dura mater vérellátása 477

E

Ectosplenialis terület Br. 26, 51
 ELŐSZÓ 10
 elsődleges és másodlagos hallókéreg. Br. 41, 42 45
 elsődleges látókéreg 116
 emissariumok 521
 Empátia 95
 Enthorhinalis dorsalis cortex, Br.34 54
 Enthorinalis cortex Br. 28 Enthorinalis dorsalis cortex Br. 34. 52
 Entorhinális kéreg 246
 epithalamus 221
 Érző pályák táblázata 439

F

Fasciculus arcuatus 151
 Fasciculus aslant 152
 Fasciculus frontalis longitudinalis inferior 149
 Fasciculus longitudinalis inferior (ILF) 149
 fasciculus longitudinalis superior (SLF) 147
Fasciculus uncinatus ld. temporalis lebeny 68
 Fasciculusok 141
 Fasciculus fronto occipitalis inferior (IFOF) 149
 FEHÉRÁLLOMÁNY 136
 Fornix 243
 Foville szindróma: VI (VII-VIII?) + EHP+ horizontalis tekintésbénulás+Horner 387
 Frontal eye fields (FEF) regio, Br. 8 27
 FRONTALIS LEBENY TÁBLÁZATA 40
 FRONTALIS LEBENY 13
 Függelék a limbikus rendszer histologiai anatómiájához 279

G

Gasperini szindróma: V, VI, VII, VIII+EHH 389
 Genu, „V” csúcsa, térde 184
 gerincvelő átmetszetének sémás ábrája 406
 gerincvelő harántmetszetének anatómiája 429
 gerincvelő károsodás magasságának meghatározása 434
 GERINCVELŐ PÁLYÁI 426
 gerincvelő vérellátása 433
 Guillain–Mollaret-féle myoclonus 310
 Gyr. postcentr. Br. 3,2,1 (Primer somatosens. v. somatoaesthes. v.szomatikus érző cortex 81
 Gyrus angularis, Br. 39. 92
 Gyrus cinguli: Brodman 23, 31 246
 Gyrus dentatus 238
 Gyrus fusiformis. Occipitotemporalias area, Br. 37 63
 Gyrus parahippocampalis. Br. 20 57
 Gyrus piriformis, Br. 51 55
 Gyrus supramarginalis, Br 40 94

H

Habenula	266	
Három fő duralis vénás kiáramlási útvonal		499
Heubner-féle leptomeningealis anasztomózisok összekötik az agyi artériák perifériás ágait, és biztosítják a véráramlást a szomszédos területek perifériás részeihez		510
híd vérellátása	383	
hippocampus	232	
Horner szindróma	421	
Hypotalamus	246	
HYPOTHALAMUS MAGOK TÁBLÁZATA		226
Hypothalamus	223	

I

Ideatorikus (ideational) apraxia		100
IDEGRENDSZER VÉRELLÁTÁSA		446
ideomotoros apraxia	99	
Indusium griseum= supracallosalis gyrus, gyrus epicallosus		274
Insula	276	
Internuclearis ophthalmoplegia (INO)		386

J

Jackson szindróma: N. X+XI+XII		419
--------------------------------	--	-----

K

két áramlat a látás és hallás feldolgozásának modellje		154
két hallórendszer	156	
két látórendszer	154	
Kiegészítő motoros terület (SMA), Br. 6a, αβ,		28
Kinetikus apraxia	103	
kisagy afferens és efferens pályái a kisagy karokban		294
kisagy és agytörzs erei	484	
kisagy vérellátási területei	493	
Konjugált horizontális szemmozgás		386
Konstruktív apraxia	102	
Különböző anatómiai libikus gyűrűk (ld. ábra)		229

L

Légzőközpontok az agytörzsben		379
LIMBIKUS GYŰRŰ	229	
limbikus kör, Papez kör	231	
LIMBIKUS TÁBLÁZAT	285	
Locked-in szindróma	396	

M

Majmok Brodmann területe 35		60
majmok területe, Br. 35	55	
Marie-Foix szindróma EHA+EHP+EHHF		394
MEDULLA OBLONGATA		401

mesencephalon szindrómái	368	
MESENCEPHALON SZINDRÓMÁINAK TÁBLÁZATA		371
MESENCEPHALON	366	
Middle temporal visual area (MT, V5)	123	
Millard-Gubler szindróma: (VI), VII+EHP		390
Mozgató pályák táblázata	442	
N		
Nervus abducens [VI.] Távolító ideg	333	
Nervus accessorius [XI.]Járulékos ideg		349
Nervus facialis [VII.] Arcideg	334	
Nervus glossopharyngeus [IX.] Nyelv-garat ideg		342
Nervus hypoglossus [XII] Nyelv alatti ideg.	351	
Nervus oculomotorius [III.] Közös szemmozgató ideg		328
Nervus olfactorius Szaglóideg [I.]	325	
Nervus opticus [II.] Látóideg	327	
Nervus trigeminus [V.] Háromosztatú ideg	330	
Nervus trochlearis [IV.] Sodorideg	329	
Nervus vagus [X.] Bolygóideg	344	
Nervus vestibulocochlearis [VIII.] Egyensúlyi és hallóideg		339
Nothnagel szindróma	370	
Nucleus accumbens	261	
Nucleus basalis Meynert, nucleus basalis magnocellularis, nbM		264
Nucleus interpeduncularis	269	
Nucleus subthalamicus (Luys)	180	
nyúltvelő szindrómái	424	
Nyúltvelői szindrómák	407	
O		
occipitalis lebeny károsodásának tünetei -Szirmai prof.		127
OCCIPITALIS LEBENY TÁBLÁZATA		129
occipitalis lebeny vérellátása	162	
OCCIPITALIS LEBENY	115	
Opalski szindróma: N. V, IX, X, XI		410
Orbitofrontalis cortex (OFC) Br 10, 11, 12, 13, 47		21
Orbitofrontalis kéreg	265	
Összefoglalva: a belső kapszula vérellátása		187
P		
Palatalis myoclonus (Palatalis tremor)		311
Pallidum (GPe+GPi)	175	
PARIETALIS LEBENY TÁBLÁZATA.		112
PARIETALIS LEBENY	80	
PARIETALIS LEBENY	102	
Parinaud szindróma	370	
Parkinson-kór biokémiája	194	
Perirhinalis cortex Br. 35, 36	60	
pialis artériák és parenchymalis arteriolák		500
Piriformis cortex	265	

pons anatómiájának vázlatai	374	
pons lokalizációs szindrómái	384	
PONS LOKALIZÁCIÓS SZINDROMÁK TÁBLÁZATA		400
PONS	373	
Pontocerebellaris szöglet szindróma	391	
Precuneus, Br. 7	84	
Prefrontalis cortex	13	
Premotoros cortex, Br. 6a, 6b	25	
Primer gustatorikus cortex. Br. 43 (Primer gustatoricus cortex)		91
Primer motoros cortex, Br. 4, PMC, GMC	31	
pulvinár	219	
putamen	171	
R		
Radiacio optica	160	
Raphe magok	352	
Raymond szindróma: n. VI+EHP	385	
Raymond-Cestan szindróma (EHP, IHA, EHHF, EHHM)		384
részleges gerincvelői funkciók kiesése	436	
reticularis rendszer és az alvás	216	
Retrosplenial cortex (RSC), Br. 29, 30	59	
Reverberáló körök	164	
Rexed zónák	429	
S		
Sántha ábrái	364	
savant-szindróma	97	
Schmidt szindróma: N. (IX, X) XI+EHP, EHHI?!		416
SLF I	148	
SLF II	148	
SLF III	148	
Somatosensoros asszociációs cortex, Br. 5		83
Somatosensoros asszociáció	94	
Spinocerebellum	307	
Stereotaxiás műtétek	212	
Stria medullaris	265	
stria terminalis agy magja, BNST, (bed nucleus)		253
Stria terminalis	252	
Striatum	171	
subiculum (rég neve cornu ammonis)		240
Substantia nigra	179	
Supplementer motoros cortex, Br. 6	28	
suprachiasmatikus mag	224	
SZ		
Szentágothai ábrái	365	
szeptális terület (area olfactoria mediális)		256
szürke állomány Rexed zónái	431	

T

Tapia szindróma (nem agytörzsi szindróma ! anest. sérülés!): N. X, XII		417
TÁRGYMUTATÓ, INDEX	524	
Temporalis epilepszia	73	
TEMPORALIS LEBENY TÁBLÁZATA	76	
TEMPORALIS LEBENY	44	
Temporopolaris regio, fasciculus uncinatus, Br. 38		68
test érző receptorai	427	
testtartás és az agytörzsi szabályozása		37
testtartás és az izomtónus agytörzsi szabályozása		361
THALAMUS ELÜLSŐ ÉS LATERALIS MAGJAINAK TÁBLÁZATAI		202
thalamus elülső magjai	245	
thalamus magjai	200	
Thalamus pályái	145	
thalamus vérellátása	472	
Thalamus	200	
További thalamus magok	217	
további thalamus magok kapcsolatai		204
törzsdúcok és a capsula interna vérellátása		185
Tractus corticospinalis, cortico bulbaris		143
Tractus frontostriatalis	150	
tractus mammillothalamicus Vicq d'Azyr kötege		244
Tuberculum olfactorium, OT, szaglógumó		262
TULIA TEST (AST) képernyője	106	

U

Uncus	71	
-------	-----------	--

V

vazomotoros központ (VMC) és a szív-érrendszer a szív ritmusa		402
vena anastomotica inferior (v. Labbé)	497	
vena septalis, thalami, v. interna, v. basalis Rosenthal, v magna Galeni		496
ventralis pallidum	177	
ventralis tegmentalis area (VTA)	258	
Ventrolateralis prefrontalis cortex, VLPFC része a BROCA area! Br. 44 és opercularis és Br.45 gyrus triangularis Br. 47		18
Ventrolateralis prefrontalis cortex, VLPFC, Br. 47 és 44, 45		17
ventrolateralis preopticus mag (VLPO)	225	
Vernet szindróma (nem agytörzsi szindr! for.jug.sy!) N., IX, X, XI		411
vertebrobasilaris artériás rendszer	454	
Vestibularis cortex, Parietalis Insularis vestibularis cortex (PIVC)		108
Vestibulocerebellum	305	
Visualis cortex (V1, V2, V3) Br..17,18,19		115

W

Wallenberg szindróma: Lateralis medulla szindróma		408
Weber-szindróma, mesencephalon stroke-szindróma		368
Wernicke–Korsakov-szindróma	398	
Willis-kör jelentősége és hibás típusai	457	

„homo unius libri” aquinoi Szt. Tamástól

