

*Eredeti közlemények*

---

KOGNITÍV KÉSZSÉGEK SZKIZOFRÉNIÁBAN:  
EREDMÉNYEK VIZUÁLIS KATEGÓRIA-TANULÁSI  
FOLYAMATOKBÓL\*

---

KÉRI SZABOLCS

Szegedi Tudományi Egyetem, Pszichiátriai Klinika és Élettani Intézet  
E-mail: szkeri@phys.szote.u.-szeged.hu

SZEKERES GYÖRGY–BAGÓCZKY NÓRA–JANKA ZOLTÁN

Szegedi Tudományi Egyetem, Pszichiátriai Klinika, Szeged  
E-mail: szekeres@nepsy.szote.u.-szeged.hu; janka@nepsy.szote.u.-szeged.hu

BENEDEK GYÖRGY

Szegedi Tudományi Egyetem, Élettani Intézet, Szeged  
E-mail: benedek@phys.szote.u.-szeged.hu

KELEMEN OGUZ–ERDÉLYI RITA

Bács-Kiskun megyei Kórház, Pszichiátriai Osztály, Kecskemét

*A szkizofrénia neurokognitív vizsgálatai ellentmondásos eredményekkel szolgáltak a betegségben tapasztalható memóriazavar jellegével kapcsolatban. Jelen vizsgálatunkban a KNOWLTON és munkatársai által leírt (1994) valószínűségi kategorizációs feladatot alkalmaztuk a tudatos és kontrollált explicit, valamint a tudattalan és automatikus implicit memóriefolyamatok tanulmányozására. Eredményeink szerint a szkizofrén betegek az egészséges kontrollszemélyekhez hasonlóan képesek voltak kategorizációs teljesítményüket növelni a inger-válasz asszociációs folyamat során. Ezzel ellentétben a kategóriatagok tudatos azonosításánál jelentős károsodás volt tapasztalható. Adataink az explicit memóriefunk-*

\* A munka az OTKA T 025 160 számú pályázat támogatásával készült el.

*ciókhoz kapcsolódó mediotemporális területek károsodására utalnak, míg a neostriális implicit rendszer viszonylagosan megkíméltnak mutatkozott.*

**Kulcsszavak:** *szkizofrénia, kognitív zavar, memória, kategorizáció, mediotemporális struktúrák*

## BEVEZETÉS

Az elmúlt évek kutatási eredményei megerősítették azt az elképzelést, amely szerint a kognitív folyamatok zavara a szkizofrénia egyéb tüneteitől független, önálló jelenséggé alakot (FRITH, 1992; ELLIOTT, SAHAKIAN, 1995). Az egyik legjelentősebb deficit a memóriefunkciók terén észlelhető. Számos tanulmány adatai szerint a memória nem egységes jelenség. Így például a mediotemporális struktúrák (hippocampus, gyrus dentatus, entorhinális/perirhinális területek, gyrus parahippocampalis) sérülése esetén a tudatos és kontrollált explicit memória (például valamely adat megjegyzése és felidézése) szelektíven károsodik, a tudattalan és automatikus implicit folyamatok (például motoros és szenzoros műveletek elsajátítása) ugyanakkor megkíméltek (GABRIELI, 1998; SZIRMAI, 1998).

Szkizofréniaiban az eltérő memóriefolyamatokkal kapcsolatos vizsgálati eredmények ellentmondásosak. Egy közkedvelt hipotézis szerint a szkizofréniahoz kapcsolódó memóriazavar hasonló a mediotemporális területek sérüléséhez: az explicit memória károsodik, míg az implicit memória megtartott marad (MCKENNA és munkatársai, 1990; GOLD és munkatársai, 1992; CLARE és munkatársai, 1993; GRAS-VINCENDON és munkatársai, 1994; ELLIOTT, SAHAKIAN, 1995). Ezt az elképzelést azonban néhány tanulmány megcáfolta (HEINRICHS, BURY, 1991; SCHRODER és munkatársai, 1996). Az ellentmondásos eredmények oka az eltérő memóriefolyamatokra vonatkozó tesztek különböző felépítéséből és nehézségi fokából adódhat. Elképzelhető, hogy a szkizofrén betegek egyes implicit tesztekben azért nem mutatnak károsodást, mert azok az explicit módszerekhez viszonyítva túlságosan könnyűek. Ezért igen fontos olyan eljárások alkalmazása, amelyek mind az explicit, mind az implicit funkciók párhuzamos vizsgálatára alkalmasak. Ilyen a Knowlton és munkatársai által kidolgozott valószínűségi kategorizációs feladat (KNOWLTON, SQUIRE, GLUCK, 1994; REBER, KNOWLTON, SQUIRE, 1996; KNOWLTON, MANGELS, SQUIRE, 1996). A teszt során a résztvevőknek geometriai formákból álló vizuális ingereket kell osztályozni. Minden döntést követően visszajelzést kapnak válaszuk helyességéről. A teszt végén ki kell választaniuk az egyes kategóriákra leginkább jellemző ingereket. A vizsgálat során a résztvevők teljesítménye fokozatosan növekszik. Ehhez az inger-válasz kondicionálási folyamathoz nem elegendhetetlen az explicit memória jelenléte – amnéziás betegeknél normál kontrollszemélyekhez hasonló teljesítménynövekedés tapasztalható. Ezzel ellentétben a kategóriákra jellemző ingerek kiválasztása explicit memóriefunkció, mediotemporális lézió esetén jelentős károsodást mutat. Amennyiben a szkizofréniaira vonatkozó hipotézis helyes, a betegek az amnéziás páciensekhez hasonló profillal rendelkeznek: a kategorizációs teljesítményük szignifikánsan javul, ám a kategóriákra jellemző képeket tudatosan nem képesek kiválasztani.

## MÓDSZEREK

*Résztevők*

A vizsgálatban 30 szkizofrén beteg (DSM-IV) (17 férfi, 13 nő) és 20 egészséges kontrollszemély (10 nő, 10 férfi) vett részt. 16 beteg a paranoid, 10 a nem differenciált, 4 a reziduális altípusba tartozott (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1994). A résztvevők között egyéb neurológiai, szemészeti vagy pszichiátriai zavar nem volt. A klinikai tünetek súlyossági fokát a SAPS (Scale for the Assessment of Positive Symptoms) és a SANS (Scale for the Assessment of Negative Symptoms) skálák segítségével adtuk meg (ANDREASEN, BLACK, 1997). A demencia jelenlétét a MMSE (Mini-Mental State Examination) segítségével zártuk ki (FOLSTEIN, M., FOLSTEIN, S., MCHUGH, 1975). A szociális funkciókat a GAF (Global Assessment of Functioning) értékek mutatják (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1994). Egy kivételével minden beteg antipszichotikumot szedett. Négy beteg kapott antikolinerg szert (biperiden), öt pedig benzodiazepin származékokat. A klinikai és demográfiai adatok az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat. A vizsgálat résztvevőinek klinikai és demográfiai jellemzői

	Szkizofrén csoport (N=30)		Kontrollcsoport (N=20)	
Kor (év)	30,6	(26–50)	32,2	(25–52)
Iskolázottság (év)	11,1	(8–16)	12,6	(8–17)
MMSE	28,2	(27–30)	28,6	(28–30)
A betegség időtartama (év)	7,5	(2–12)	—	—
SAPS	20,0	(7–32)	—	—
SANS	18,4	(7–12)	—	—
GAF	67,6	(45–80)	—	—
Biperiden (N = 4)	3,8	(3–6)	—	—
Clonazepam (N = 2)	4,5	(3–6)	—	—
Alprazolam (N = 3)	2,5	(1,5–4)	—	—
Antipszichotikum (N = 29)	220,5	(0–400)	—	—

A táblázat átlagértékeket jelöl (minimum-maximum). A szkizofrén és a kontrollcsoport között kor, iskolázottsági fok és a MMSE pontszám tekintetében nem volt különbség (t-teszt,  $p > 0,2$ ). Az átlagos gyógyszerdózisokat mg/nap szerint adtuk meg (antipszichotikumok esetében chlorpromazin-ekvivalens értékben).

VALÓSZÍNŰSÉGI KATEGORIZÁCIÓS FELADAT I.  
INGER-VÁLASZ TANULÁS

Az explicit és implicit folyamatok vizsgálatára a valószínűségi kategorizációs feladatot alkalmaztuk (KNOWLTON, SQUIRE, GLUCK, 1994; REBER, KNOWLTON, SQUIRE, 1996; KNOWLTON, MANGELS, SQUIRE, 1996). A teszt során a vizsgálati személyek 1–3 geometriai formából kialakított képeket osztályoztak két csoportba. Az egyes geometria formákat kategóriakulcsoknak nevezzük. Az időjósági tesztben kategóriakulcsok csoportjairól kellett eldönteni, hogy inkább esős (1. kategória) vagy napsütéses (2. kategória) időjárásra utalnak-e. Négy kulcsot használtunk (*A*, *B*, *C* és *D*), mindegyik meghatározott valószínűséggel jelezte az adott kategóriába tartozást. Például az *A* kulcs nagy valószínűséggel napsütéses időre, kis valószínűséggel esős időre utalt. A *D* kulcs jelentése ennek pontosan fordítottja volt. Egy vizsgálati lépés során a résztvevők 1, 2 vagy 3 kulcsot láttak (2. táblázat). A kulcsok külön kártyákon voltak feltüntetve, amelyek sorrendje a bemutatás során véletlenszerű volt. A résztvevőket arra kértük, hogy az ingerek bemutatását követően

2. táblázat. A kategóriakulcsok valószínűségi szerveződése

Kategória-kulcsok	Bemutatók száma	Napsütés	Eső	$P_{\text{napsütés}}$
AB	4	4	0	1,00
ABC	1	1	0	1,00
A	7	6	1	0,86
AC	4	3	1	0,75
B	5	3	2	0,60
AD	2	1	1	0,50
BC	2	1	1	0,50
ACD	2	1	1	0,50
ABD	2	1	1	0,50
C	5	2	3	0,40
BD	4	1	3	0,25
D	7	1	6	0,14
BCD	1	0	1	0,00
CD	4	0	4	0,00
Összes	50	25	25	

*A*, *B*, *C* és *D* különböző geometriai formákat jelölnek. A bemutatás száma azt jelzi, hogy a teszt során az adott inger hány alkalommal került bemutatásra. Az eső és a napsütés azt jelzi, hogy a teszt során az egyes stimulusok hány alkalommal jelezték az adott időjárást.  $P_{\text{napsütés}}$  a napsütéses idő valószínűsége ( $P_{\text{eső}} = 1 - P_{\text{napsütés}}$ ). Példaként az *AC* kép (4. sor) 2 kulcsból állt, a teszt során 4 alkalommal került bemutatásra, 3 alkalommal napsütést, 1 alkalommal esőt jelezte. A középen látható stimulusok (*AD*, *BC*, *ACD*, *ABD*) egyforma valószínűséggel (50%) jelezték mindkét időjárást.

döntsék el, hogy az inkább esős vagy napsütéses időjárást jelzett-e. A választ követően közvetlenül szóbeli visszajelzést kaptak döntésük helyességéről. Ha 5 s-on belül nem adtak választ, a vizsgálatvezető újból rákérdezett a jelentésre. Minden résztvevő képes volt döntéseket hozni. Összesen 50 vizsgálati lépést alkalmaztunk (5 darab 10 lépésből álló blokk). A teljesítményt a helyes döntések százalékos arányaként adtuk meg. Azon ingerekre adott válaszokat, amelyek egyforma valószínűséggel jeleztek esőt és napsütést, kihagytuk az analízisből (2. táblázat). A kategóriadöntés valószínűségi jellege, valamint az időkorlátok közé szorított döntési folyamat megakadályozza az egyes inger-válasz mintázatok tudatos memorizálását. Így a feladat kezdeti fázisaiban az inger-válasz mintázatok elsajátítása dominánsan implicit folyamat.

## VALÓSZÍNŰSÉGI KATEGORIZÁCIÓS FELADAT II. A KATEGÓRIAKULCSOK KIVÁLASZTÁSA

A kategóriakulcsokra vonatkozó explicit tudást az 50 vizsgálati lépés befejezését követően vizsgáltuk. Ebben a szakaszban minden kulcs bemutatásra került, véletlenszerű sorrendben. A vizsgálati személyeknek a következő kérdésre kellett válaszolni: „Tételezzük fel, hogy egyetlen kártyából kell jósolni. Melyik az a kártya, amely legnagyobb valószínűséggel esőt (napsütést) jelez?” Ezt a kérdést megisméltük 2 és 3 kulcsra vonatkozóan is. Az esős és napsütéses időre irányuló kérdések kiegyenlített sorrendben szerepeltek. A teljesítményt 1–4 pontos skálán adtuk meg. Az egy kulcsra vonatkozó kérdésnél 1 pont járt a megfelelő ábra kiválasztásáért; például *A* kulcs a napsütéses időre, 4 pont a legrosszabb válaszért; például *D* kulcs a napsütéses időre. Kettő és három pont járt a közti válaszokért; például *B* (2 pont) vagy *C* (3 pont) kulcs a napsütésre. A kétkulcsos kérdésnél a kiválasztott ingereket a fentiek szerint pontoztuk, majd a pontokat összeadtuk. Az így megkapott összeget (sum) a 3–7 pontos skáláról 1–4 pontos skálára konvertáltuk ( $[0,75 \times \text{sum} - 1,25]$ ). A háromkulcsos kérdésben 1 pont járt a legjobb kombinációért; például *ABC* a napsütéses időre, 4 pont a legrosszabb kombinációért; például *BCD* a napsütésre. A közti válaszokért ebben az esetben is 2 és 3 pontot adtunk; *ABD* (2 pont) és *ACD* (3 pont) a napsütésre (2. táblázat). Kiemelendő, hogy a fenti pontozási rendszerben a magasabb pontszám rosszabb teljesítményt jelez.

### *Statisztikai analízis*

A nyers adatokat elsőként standardizáltuk (z-transzformáció). A visszajelzésen alapuló kategóriatanulás eredményét 2 (csoport)  $\times$  5 (blokk) varianciaanalízissel (ANOVA), a kategóriakulcs kiválasztását 2 (csoport)  $\times$  3 (kulcsok száma) ANOVA-val értékeltük. Az analízis tárgya az első esetben a teljesítmény (helyes válaszok százalékos aránya), a második esetben a kapott pontszám volt. A post hoc összehasonlításoknál Newman–Keuls-tesztet alkalmaztunk. A klinikai paraméterekkel való összefüggéseket kovariancia-analízissel (ANCOVA) vizsgáltuk.

3. táblázat. A szkizofrén és a kontrollcsoport teljesítménye (%) az inger-válasz tanulás öt blokkjában

BLOKK	Szkizofrén csoport		Kontrollcsoport	
	átlag	standard deviáció	átlag	standard deviáció
1.	51,13	12,11	53,10	12,21
2.	57,83	12,06	63,45	11,66
3.	64,53	13,11	63,50	12,08
4.	64,60	10,77	66,20	10,86
5.	67,33	13,96	71,20	19,60

## EREDMÉNYEK

*Inger-válasz tanulás*

Az ANOVA egyedül a gyakorlás (blokk) esetén igazolt szignifikáns főhatást ( $F(4,192) = 14,50$ ,  $p < 0,0001$ ). A csoport hatása és az interakció nem volt szignifikáns ( $p = 0,17$  és  $p = 0,70$ ). Az 5. blokkban mindkét csoport jobb teljesítményt nyújtott, mint az 1. blokkban ( $p < 0,0001$ ). A statisztikai elemzés szerint tehát a tanulás mindkét csoportban szignifikáns teljesítménynövekedéshez vezetett. A szkizofrén betegek és a kontrollszemélyek között viszont nem volt különbség.

*A kategóriakulcsok felismerése*

Az adatokat a 4. táblázat foglalja össze. Az ANOVA szerint a csoport hatása magasan szignifikáns volt ( $F(1,48) = 21,55$ ,  $p < 0,0001$ ), míg a kulcsok számának hatása marginális szignifikanciát mutatott ( $F(2,96) = 3,17$ ,  $p = 0,046$ ). Az interakció szintén szignifikánsnak bizonyult ( $F(2,96) = 3,83$ ,  $p < 0,05$ ). A post hoc analízis egy kulcs esetén nem mutatott különbséget a szkizofrén és a kontrollcsoport között ( $p = 0,78$ ), míg kettő és három kulcs esetén a betegek magasabb pontszámokat értek el ( $p < 0,002$  és  $p < 0,0005$ ). A statisztikai elemzés tehát a betegcsoportban

4. táblázat. A szkizofrén és a kontrollcsoport pontszáma a kategóriakulcsok számának függvényében

Kategória-kulcsok száma	Szkizofrén csoport		Kontrollcsoport	
	átlag	standard deviáció	átlag	standard deviáció
1.	1,50	0,37	1,35	0,49
2.	2,23	0,86	1,40	0,60
3.	2,17	1,15	1,20	0,77

szignifikánsan rosszabb teljesítményt igazolt. A csoportkulcsszám interakció arra mutatott rá, hogy a szkizofrének alacsonyabb teljesítménye függött a kulcsok számától: kizárólag a kettő és három esetén volt szignifikáns eltérés. Végül a kulcsszám marginálisan szignifikáns hatása a feladat fokozatos nehezedésére utalt.

### *Összefüggés a klinikai jelenségkörrel*

A fentiekben ismertetett ANOVA-számításokban a SAPS- és SANS-skálák pontértékeit, illetve a chlorpromazin-ekvivalens antipszichotikum dózist kovariánsként alkalmaztuk. Az eredmények negatívnak bizonyultak: egyik klinikai paraméter sem gyakorolt hatást a teljesítményre. A fentiekben leírt ANOVA-kat megismételtük az antikolinerg szert és a benzodiazepineket szedő betegek kizárásával is (1. táblázat). Az eredmények változatlanok maradtak.

## MEGBESZÉLÉS

A jelen tanulmány eredményei alátámasztják a szkizofréniával kapcsolatos memóriazavar fő elméletét: a mediotemporális struktúráktól függő explicit funkciók károsodtak, míg az implicit kognitív készségek elsajátítása viszonylagosan megkímélt (MCKENNA és munkatársai, 1990; GOLD és munkatársai, 1992; CLARE és munkatársai, 1993; GRAS-VINCENDON és munkatársai, 1994; ELLIOTT, SAHAKIAN, 1995). A jelen módszer abban különbözik az eddigi megközelítésektől, hogy ugyanazon eljárással vizsgálja mind az explicit, mind az implicit funkciókat, kiküszöbölve az eltérő tesztstruktúrából adódó pszichometriai melléktermékeket.

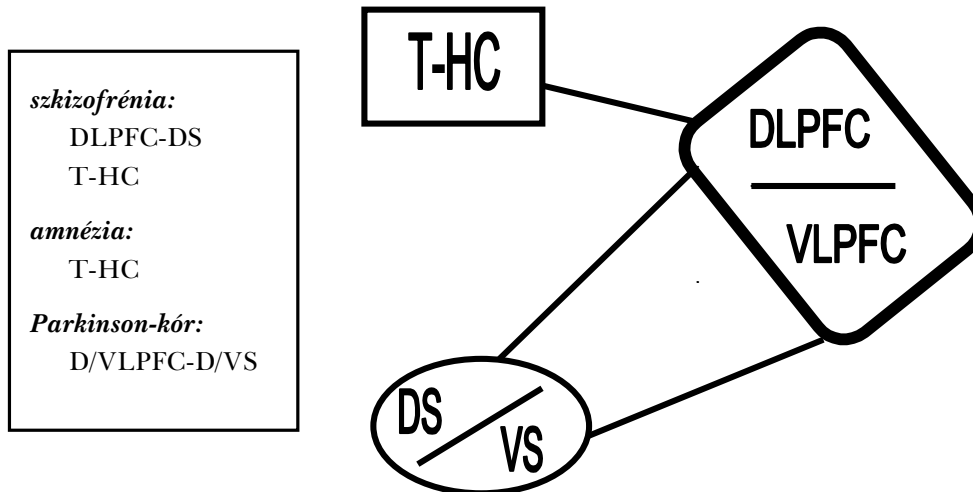
Az inger-válasz asszociációk visszajelzésen alapuló tanulásának következtében az ismétlések számával növekszik a kategorizációs teljesítmény. Ez az effektus mind a kontrollszemélyeknél, mind a szkizofrén betegeknél megfigyelhető volt. Előző tanulmányokban a mediotemporális lebeny sérülésén átesett amnéziás alanyoknál hasonló tanulási effektust találtak, annak ellenére, hogy a tudatos, explicit memória súlyosan károsodott volt (KNOWLTON, SQUIRE, GLUCK, 1994; REBER, KNOWLTON, SQUIRE, 1996). Érdekes módon ezek a betegek – a megtartott kategóriatanulás ellenére – nem voltak képesek az egyes kategóriákhoz tartozó geometriai formák tudatos azonosítására. Ezek szerint a vizuális inger-válasz mintázatok az explicit memóriától függetlenül is kialakulnak és tárolódnak. A legmeglepőbb eredmények mégis Parkinson-kóros (PK) páciensek vizsgálatából származnak (KNOWLTON, MANGELS, SQUIRE, 1996). PK-ban az inger-válasz mintázatok elsajátítása eltér az átlagtól: a betegek nem mutatnak fokozatos teljesítménynövekedést. Mindezek ellenére képesek explicit módon felidézni az egyes kategóriákba tartozó ingereket, vagyis azok az implicit rendszertől függetlenül is reprezentálódhatnak. A kép pontosan az amnézia fordítottja.

Összességében tehát elmondható, hogy szkizofréniában a mediotemporális sérülésre emlékeztető neuropszichológiai profilt kaptunk; a PK-ban károsodott neostriatális implicit memóriarendszer megtartottnak bizonyult. Kiemelendő, hogy az

explicit azonosítás zavara kizárólag a több kulcs esetén volt szignifikáns. Ez magyarázható a feladat fokozatos nehezebbé válásával; több geometriai formából álló képek tudatos kategóriákhoz rendelése további asszociációk kialakulását tételezi fel, amely az explicit memória kapacitását már meghaladja. Alternatív magyarázatként felmerül, hogy a több kulcsból álló asszociációk elsajátításakor a munkamemóriára is jelentős teher hárult. Valóban, szkizofréniában a temporo-hippocampális rendszeren kívül a prefrontális funkciók zavarát szokták kiemelni, amely magában foglalja a munkamemória, a figyelmi szabályozás, a tervezés-probléma-megoldás és a kognitív stratégiaváltás fogalomkörét (WEINBERGER, BERMAN, ZEC, 1986; MORICE, DELAHUNTY, 1996; CARTER és munkatársai, 1998). Újabb vizsgálatok azonban a klasszikus prefrontális modell felülvizsgálatát sürgetik, hangsúlyozva a frontostriatális rendszer zavarát (ROBBINS, 1990; PANTELIS és munkatársai, 1997). Esetünkben azonban bizonyos striatális funkciók épnek bizonyultak. Az ellentmondás feloldása a memóriarendszerek integrált szerveződését világíthatja meg. Míg az inger-válasz mintázatok elsajátításához a ventrális frontostriatális rendszer épsége szükséges, addig a magasabb szintű munkamemória-feladatok a dorzális frontostriatális köröktől függenek (OWEN, 1997; LAWRENCE, SAHAKIAN, ROBBINS, 1998). Szkizofréniában számos funkcionális képalkotási eljárást alkalmazó tanulmány a dorzolaterális prefrontális területek csökkent aktivációját írta le munkamemóriát magukban foglaló feladatok esetén (WEINBERGER, BERMAN, ZEC, 1986; AMBRUS és munkatársai, 1999). A dorzális striatum szelektív strukturális és funkcionális zavarára is vannak adatok (SHIHABUDDIN és munkatársai, 1998). Végül a rendelkezésünkre álló nem túlzottan következetes neuropatológiai eredmények mindkét fenti terület neuronális és szinaptikus mikrostruktúrájának eltéréseit igazolták (HECKERS, 1997; ARNOLD, 1999). Összefoglalva: klinikai neuropszichológiai vizsgálatok, funkcionális és strukturális képalkotó eljárások, neuropatológiai módszerek eredményei egyaránt a dorzális frontostriatális rendszer eltéréseire utalnak szkizofréniában.

A frontális területek mellett a mediotemporális areák strukturális és funkcionális zavara is jól ismert (FRISTON és munkatársai, 1992; HECKERS és munkatársai, 1998; WEINBERGER, 1999). Nem meglepő tehát a szkizofrénekben tapasztalt amnéziaszerű memóriaeltérés, amelyet a jelen teszteljárással is igazolni tudtunk. A neuropszichológiának egy izgalmas és kevésbé feltárt területe a frontohippocampális kölcsönhatások kérdése. Bár a mediotemporális és frontális areák funkciói viszonylag jól különválaszthatók, az explicit memória kódolásánál és előhívásánál együttműködésük szükséges. Érdekes módon egyes frontális lebenyt aktiváló teszteknel a hippocampus területén gátlási folyamatok jelennek meg. Ez a deaktiváció szkizofrén betegekben hiányzik (WEINBERGER és munkatársai, 1992). Hasonló gátlási zavar figyelhető meg a temporális asszociációs areáknál is (FRITH és munkatársai, 1995). A frontotemporális diszkonnekció funkcionális jelentőségének megismerése a kutatások egyik fontos jövőbeli feladata. A fentiekben tárgyaltakat az 1. ábra foglalja össze.





1. ábra. Szkizofréniában, amnéziában és Parkinson-kórban tapasztalható memóriazavarok idegrendszeri alapjai

(DLPFC – dorzolaterális prefrontális cortex, VLPFC – ventrolaterális prefrontális cortex, T-HC – temporo-hippocampális rendszer, DS – dorzális striatum, VS – ventrális striatum)

A kognitív zavarok feltérképezésének egyre nagyobb klinikai jelentőséget tulajdonítanak. A frontostriatális pályák zavarát az akaratlagos cselekvések (willed action) patológiájával hozzák összefüggésbe, amely a gondolkodás és a pszichomotorium elszegényedéséhez, a problémamegoldó képesség csökkenéséhez vezet. A frontotemporális diszkonnekciót ugyanakkor a belsőleg generált cselekvések monitorozásának (self-monitoring) eltéréseihez rendelik. Ez lehet az akusztikus hallucinációk, a fellazult asszociációk és egyes téveszmék kognitív mechanizmusainak idegrendszeri alapja (FRITH, 1992, 1995; KÉRI, JANKA, 1999).

Bár a klinikai tünetek és a kognitív zavarok idegrendszeri alapjai hasonlóak lehetnek, a szkizofréniában tapasztalható kognitív deficit a klinikai jelenségköről jórészt független; a tünetek oldódásával a kognitív zavar nem mindig mutat párhuzamos javulást. Erre utal a vizsgálatainkban szereplő teszteredmények és a klinikai paraméterek közötti korreláció hiánya is. A kognitív deficit igen nagy fontosságú, mivel összefüggésben áll az alacsony pszichoszociális funkcionálással és a visszaesések valószínűségével (GREEN, 1996; LYSAKER és munkatársai, 1997). Mindezek alapján az utóbbi időben a pszichoterápiás és gyógyszeres eljárások a zavar kezelését célozták meg (FRIEDMAN, TEMPORININ, DAVIS, 1999; GALLHOFER és munkatársai, 1999). Ezek hatásosságának és az adott kórforma természetének, prognózisának meghatározása kizárólag a kognitív eltérések pontos megértésével lehetséges.

## IRODALOM

- AMBRUS E., SZEKERES GY., KÉRI SZ., CSERNAY L., JANKA Z., PÁVICS L. (1999) Nyugalmi és aktivációs agyi vérátfolyás SPECT vizsgálatok krónikus szkizofréniában szenvedő betegekben. *Orvosi Hetilap*, 140, 1783–1786.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (1994) *DSM-IV: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 4<sup>th</sup> ed. American Psychiatric Association, Washington
- ANDREASEN, N. C., BLACK, D. W. (1997) *Bevezetés a pszichiátriába*. Medicina Könyvkiadó, Budapest
- ARNOLD, S. E. (1999) Cognition and neuropathology in schizophrenia. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 99, 41–51.
- CARTER, C. S., PERLSTEIN, W., GANGULI, R., BRAR, J., MINTUN, M., COHEN, J. (1998) Functional hypofrontality and working memory dysfunction in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 155, 1285–1287.
- CLARE, L., MCKENNA, P. J., MORTIMER, A. M., BADDELEY, A. D. (1993) Memory in schizophrenia: what is impaired and what is preserved? *Neuropsychologia*, 31, 1225–1241.
- ELLIOTT, R., MCKENNA, P. J., ROBBINS, T. W., SAHAKIAN, B. J. Specific neuropsychological deficits in schizophrenic patients with preserved intellectual functions. *Cognitive Neuropsychiatry*, 3, 45–71.
- ELLIOTT, R., SAHAKIAN, B. J. (1995) The neuropsychology of schizophrenia: relations with clinical and neurobiological dimensions. *Psychological Medicine*, 25, 581–594.
- FOLSTEIN, M., FOLSTEIN, S., MCHUGH, P. R. (1975) Mini-Mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198.
- FRIEDMAN, J. I., TEMPORININ, H., DAVIS, K. L. (1999) Pharmacological strategies for augmenting cognitive performance in schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 45, 1–16.
- FRISTON, K. J., LIDDLE, P. F., FRITH, C. D., HIRSCH, S. R., FRACKOWIAK, R. S. J. (1992) The left medial temporal region and schizophrenia: a PET study. *Brain*, 115, 367–382.
- FRITH, C. D. (1992) *The Cognitive Neuropsychology of Schizophrenia*. Lawrence Erlbaum Associates, Hove
- FRITH, C. D. (1995) Schizophrenia – functional imaging and cognitive abnormalities. *Lancet*, 346, 615–620.
- FRITH, C. D., FRISTON, K. J., HEROLD, S., SILBERSWEIG, D., FLETCHER, P., CAHILL, C. (1995) Regional brain activity in chronic schizophrenic patients during the performance of verbal fluency task. Evidence for failure of inhibition in left superior temporal cortex. *British Journal of Psychiatry*, 167, 343–349.
- GABRIELI, J. D. E. (1998) Cognitive neuroscience of human memory. *Annual Review of Psychology*, 49, 87–115.
- GALLHOFER, B., LIS, S., MEYER-LINDENBERG, A., KRIEGER, S. (1999) Cognitive dysfunction in schizophrenia: a new set of tools for the assessment of cognition and drug effects. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 99, 118–129.
- GOLD, J. M., RANDOLPH, C., CARPENTER, C. J., GOLDBERG, T. E., WEINBERGER, D. R. (1992) Forms of memory failure in schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 101, 487–494.
- GRAS-VINCENDON, A., DANION, J. M., GRANGE, D., BILIK, M., WILLARD-SCHROEDER, D., SICHEL, J. P., SINGER, L. (1994) Explicit memory, repetition priming and cognitive skill learning in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 13, 117–126.

- GREEN, M. (1996) What are the consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia? *American Journal of Psychiatry*, 153, 321–330.
- HEATON, R. K., CHELUNE, G. J., TALLEY, J. L., KAY, G. G., CURTISS, G. (1981) *A Manual for the Wisconsin Card Sorting Test*. Psychological Assessment Resources, Odessa, FL
- HECKERS, S. (1997) Neuropathology of schizophrenia: cortex, thalamus, basal ganglia, and neurotransmitter-specific projection systems. *Schizophrenia Bulletin*, 23, 403–421.
- HECKERS, S., RAUCH, S. L., GOFF, D., SAVAGE, C. R., SCHACTER, D. L., FISCHMAN, A. J. (1998) Impaired recruitment of the hippocampus during conscious recollection in schizophrenia. *Nature Neuroscience*, 1, 318–323.
- HEINRICHS, R. W., BURY, A. S. (1991) Impaired implicit memory in schizophrenia: a selective deficit? *Schizophrenia Research*, 4, 385.
- KÉRI SZ., JANKA Z. (1999) A szkizofréria neurokognitív modelljei. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 54, 591–606.
- KNOWLTON, B. J., MANGELS, J. A., SQUIRE, L. R. (1996) A neostriatal habit learning system in humans. *Science*, 273, 1399–1401.
- KNOWLTON, B. J., SQUIRE, L. R., GLUCK, M. (1994) Probabilistic classification learning in amnesia. *Learning and Memory*, 1, 106–120.
- LAWRENCE, A. D., SAHAKIAN, B. J., ROBBINS, T. W. (1998) Cognitive functions and cortico-striatal circuits: insight from Huntington's disease. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 379–388.
- LAWRIE, S. M., ABUKMEIL, S. S. (1998) Structural abnormality in schizophrenia. *British Journal of Psychiatry*, 172, 110–120.
- LYSAKER, P., BELL, M., BIOTY, S., ZITO, W. (1997) Performance on the Wisconsin Card Sorting Test as a predictor of rehospitalization in schizophrenia. *Journal of Nervous and Mental Disorders*, 184, 319–321.
- McKENNA, P. J., TAMLYN, D., LUND, C. E., MORTIMER, A. M., HAMMOND, S., BADDELEY, A. D. (1990) Amnesic syndrome in schizophrenia. *Psychological Medicine*, 20, 967–972.
- MORICE, R., DELAHUNTY, A. (1996) Frontal/executive impairments in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 22, 125–137.
- OWEN, A. M. (1997) Cognitive planning in humans: neuropsychological, neuroanatomical and neuropharmacological perspectives. *Progress in Neurobiology*, 53, 431–450.
- PANTELIS, C., BARNES, T. R. E., NELSON, H. E., TANNER, S., WEATHERLEY, L., OWEN, A. M., ROBBINS, T. W. (1997) Frontal-striatal cognitive deficit in patients with chronic schizophrenia. *Brain*, 120, 1823–1843.
- REBER, P. J., KNOWLTON, B. J., SQUIRE, L. R. (1996) Dissociable properties of memory systems: differences in the flexibility of declarative and nondeclarative knowledge. *Behavioral Neuroscience*, 110, 861–871.
- ROBBINS, T. W. (1990) The case for frontostriatal dysfunction in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 16, 391–402.
- SCHRODER, J., TITTEL, A., STOCKERT, A., KARR, M. (1996) Memory deficits in subsyndromes of chronic schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 21, 19–26.
- SHIHABUDDIN, L., BUCHSBAUM, M. S., HAZLETT, E. A., HAZNEDAR, M., HARVEY, P. D., NEWMAN, A. (1998) Dorsal striatal size, shape, and metabolic rate in never-medicated and previously medicated schizophrenics performing a verbal learning task. *Archives of General Psychiatry*, 55, 235–243.
- SZIRMAI I. (1998) A memóriazavarok lokalizációja. *Ideggyógyászati Szemle*, 51, 148–157.

- WEINBERGER, D. R. (1999) Cell biology of the hippocampal formation in schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 45, 395–402.
- WEINBERGER, D. R., BERMAN, K. F., SUDDATH, R. L., TORREY, R. F. (1992) Evidence for dysfunction of a prefrontal-limbic network in schizophrenia: an MRI and regional cerebral blood flow study of discordant monozygotic twins. *American Journal of Psychiatry*, 149, 890–897.
- WEINBERGER, D. R., BERMAN, K. F., ZEC, R. F. (1986) Physiologic dysfunction of dorsolateral prefrontal cortex in schizophrenia: I. Regional cerebral blood flow evidence. *Archives of General Psychiatry*, 143, 114–124.

### COGNITIVE SKILLS IN SCHIZOPHRENIA: RESULTS FROM A VISUAL CATEGORY LEARNING TASK

KÉRI, SZABOLCS–KELEMEN, OGUZ–SZEKERES, GYÖRGY–BAGÓCZKY, NÓRA–  
ERDÉLYI, RITA–BENEDEK, GYÖRGY–JANKA, ZOLTÁN

*Studies evaluating cognitive functions in schizophrenia patients have provided contradictory results concerning memory functions. In this study, we used the probabilistic classification learning procedure, originally described by KNOWLTON et al. (1994), to investigate conscious-controlled explicit and unconscious-automatic implicit memory functions in schizophrenia. Results showed that the schizophrenia patients improved their categorization performance in the stimulus-response association task in a similar extent as the controls did. On the contrary, the patients had severe difficulties in the conscious identification of category exemplars. These results suggest the impairment of medial temporal structures in schizophrenia, which are related to explicit memory functions. In contrast, the implicit neostriatal habit learning system appeared relatively unaffected in this patient population.*

Key words: schizophrenia, cognitive deficit, memory, categorization, medio-temporal structures