

**A combfej keringésének
meghatározása combnyaktörés után
osteoscopyával**

Dr. Nyárády József

Orfű 2011

dc_479_12

**Disszertációm tanítómesteremnek,
Prof. Dr. Forgon Mihály emlékének ajánlom.**

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék	3
1. Előszó	4
2. A combnyaktörés jelentősége, a jövő kihívásai.....	5
3. A combnyaktörések kezelése.....	10
3.1. Fejmegtartó műtétek	10
3.2. Fejpótló műtétek	11
3.3. A combnyaktörés műtéti időpontjának megválasztása.....	12
4. A combfej vérellátása	14
4.1. Anatómiai helyzetkép	14
4.2. A combfej keringése combnyaktörés után	15
4.3. Az eddig alkalmazott módszerek a combfej keringésének meghatározására	16
5. Osteoscopia	18
5.1. Az osteoscopia definíciója	18
5.2. Az osteoscopia elve.....	19
5.3. Az osteoscopia technikai megvalósítása.....	21
6. Állatkísérletes modellek	23
6.1. Első állatkísérleti modell és következtetései	23
6.2. Második állatkísérleti modell és következtetései	26
7. Osteoscopia a klinikumban	28
7.1. Sebészi technika és az osteoscopia.	28
7.1.1. Sebészi technika terve	28
7.1.2. A műtét és mérés lépései a gyakorlatban.....	29
7.2. Az osteoscopia eredményei combnyaktörött sérülteknél	31
7.2.1. Anyag és módszer	31
7.2.2. Az osteoscopia során észlelt vérzések jellemzői	32
7.2.3. A sérülteknél végzett mérések és eredmények.....	33
7.2.4. Sérültek combnyaktörése, osteosciópiája és radiológiai követése	34
7.2.5. A sérülteken végzett beavatkozások, az észlelt keringési és radiológiai megfigyelések áttekintése	44
8. Osteosciópiával végzett keringésvizsgálat eredményeinek összefoglalása	45
9. A disszertációban megállapított új tudományos eredmények.....	47
Irodalom	48
Köszönetnyilvánítás	59

1. ELŐSZÓ

A combnyaktörés kutatásával Magyarországon számos kutató foglalkozott. A kutatások közül két munkacsoport eredményei emelkednek ki. Az egyik a Manninger Jenő professzor által vezetett csoport, a másik prof. dr. Forgon Mihály és az őt követő munkatársak [15-35, 51-53,76-83].

Kezdő traumatológusként Forgon professzor vezette kutatómunkát figyelhettem és tanai alapján végzett klinikai alkalmazásokban segédkezhettem.

A két munkacsoport számos fontos megállapítást tett, mely a magyar baleseti ellátásba princípiumként épült be, megelőzve ezzel számos fejlett, jobb lehetőségekkel rendelkező országot [5-35,76,77,81,82,83].

Tanulmányaikban többek között vizsgálták a combnyaktörés következményeként kialakult combfejkeringés károsodását, ennek diagnosztikus lehetőségeit, valamint a combfejmegetartó műtétek és protézis implantációk indikációit. A combnyaktörés utáni combfejkeringés meghatározásra olyan módszert, mely akutan a combnyaktörés műtete előtt elvégezhető, nem találtak [32,35,83].

A Forgon professzor vezette pécsi munkacsoport hagyományaira építve, intézetvezetőként dolgoztam ki azt a combfejkeringést vizsgáló eljárást, mellyel akutan a combnyaktörés definitív műtete során eldönthető, hogy a törés a combfej keringését súlyosan károsította, vagy a megmaradt keringés a törésgyógyuláshoz elegendő. Erre támaszkodva az operatőr eldöntheti, hogy fejmegetartó műtétet vagy protézis beültetést végezzen.

Ezzel a munkámmal tartoztam tanítómesteremnek prof. dr. Forgon Mihálynak és a pécsi combnyaktörés kutatásnak.

2. A COMBNYAKTÖRÉS JELENTŐSÉGE, A JÖVŐ KIHÍVÁSAI

A combnyaktörés az idős kor törése, létrejöttében a trauma mellett a combnyak szerkezeti változása, az osteoporosis játszik szerepet [2,11,41, 48,56,69,75,83].

Magyar adatok alapján a combnyaktörött sérültek egy éves halálozása az életkor változásával növekedik [107]

60-69 éves kor között:	15,3 %
70-79 éves kor között:	26,2 %
80-89 éves kor között:	37,1 %
90- éves kor felett:	57,3 %

A combnyaktörés a sérült számára a műtéti komplikációk mellett nagyszámú egyéb szövődmény fellépését okozhatja, melyek összhatásukban akár fatálisak is lehetnek.

A combnyaktörések száma évről évre emelkedik [63,66,67,72,73,74,85,88]. Forgon doktori disszertációjában az 1963-as évben kórházba beutalt combnyaktöröttek számát 102-ben állapítja meg, 10 évvel később 1973-ban ez a szám 209. Ebben az időszakban a megye lakossága 2%-al, míg Pécs város lakossága 11%-al emelkedett [35].

A törések számának emelkedése és ennek anyagi kihatása az egészségügyi ellátórendszerre egyre nagyobb terheket ró [7,105,106]. A racionális döntések meghozatalához pontos adatokra van szükség. Ezen adatok között kell említeni a combfej keringési paramétereinek pontos meghatározását combnyaktörés után.

Manapság a baleseti osztályok ágyainak több mint felét a csípőtáji törött sérültek ellátása köti le.

A csípőtáji törések várható száma az 1990-ben észlelt 1.66 millióról, 6.26 millióra becsülhető 2050-re világszerte [10], melynek hátterében többek között a várható élettartam kitolódása, az időskorúak számának emelkedése, valamint az osteoporosis fiatalabb korosztályokba történő térhódítása áll [50].

Az osteoporosis az egyik legjelentősebb népegészségügyi probléma, különösen az idős populációban, hiszen a csontok törékenysége révén vezet főként a csípő-, csukló- és csigolyatörésekhez már kis energiájú traumák hatására.

Az osteoporosis talaján kialakuló törések közül a csípőtáji törések okozzák a legsúlyosabb következményeket, az életminőség csökkenése, a halálozás és a jelentős költségek tekintetében [14].

Magyarországon 1999-2003 között évente átlagosan 12.265 combnyak- és petrochanter törést írnak le az 50-100 éves populációban [97]. 2001-2008 között a csípőtáji törések incidencia adatai az esetszámok stabilizálódásáról számolnak be [46].

A combnyaktöröttek primer ellátását követő halálozás 30 napon belül 8,99 %, első évben 30,74 %, öt év alatt 61,88 %. A rizikófaktorok közül a férfi nem, a magasabb életkor, a kísérőbetegségek, a 12 órán túli ellátás, a korai lokális szövődmények és a hétvégi ellátások eredményeznek magasabb halálozási kockázatot. [107].

Hazai adatok szerint több év átlagában -1999-2003 között- a combnyaktörések átlagos évenkénti száma 5654 fő [97]. A combnyaktörések 8,5 %-a extracapsularis típusú, 91,5 %-a intracapsularis. A mediális combnyaktörések primer ellátása során 90,73 %-ban osteosynthesis, 9,27 %-ában arthroplastica történik. A primer definitív ellátást követő további operatív ellátások két fő csoportban, nem protetikai végű és protézis beültetéssel végződő csoportban differenciálhatók legszemléletesebben. Az osteosynthesiseket követő két évben protézis implantáció 10,2 %-ban történik a 60 év alatti korosztályban törésgyógyulási komplikációk miatt. Főként osteonecrosis, álízület, illetve coxarthrosis és egyéb csontdeformitások alakulnak ki, mely a Garden IV. töréseket követően 21,5 %-ban fordul elő. [103]

Egyes hazai vizsgálatok szerint a további ellátások legfőbb rizikófaktorai a törés-dislocatio, egyes kísérőbetegségek (idegrendszerrel kapcsolatos betegségek, általános fertőzés) és a hétvégi ellátások.[108].

A finanszírozói kiadások tekintetében a 60 év alatti intracapsularis combnyaktöröttek primer ellátását követő 2 év átlagos kiadása betegenként *primer ellátásra gyógyuló csavaros szintéziseknél* 441.466 Ft, a protetikai ellátásoknál 561.027 Ft, *szövődményes esetben* a csavaros szintéziseknél 1.005.578 Ft, a protetikai ellátásoknál 775.640 Ft, míg

csavaros szintéziseit követően szövődményes esetben 628.323 Ft és 1.192.564 között alakul [101]. (2000-2002 közötti adatok)

A combnyaktörések modellezett betegségterhe - valamennyi egészségbiztosítói kiadás - a primer ellátások és a szövődmények szűken vett további ellátásainak kiadásai egy év alatt minimálisan 4.373.857.668 - 6.247.717.438 Ft finanszírozási terhet jelenthetnek az egészségbiztosítás számára [105].

A leírtak alapján komoly kihívást és feladatot jelent a *combfej keringésvizsgálat módszertanának* kidolgozása és diagnosztikai szintű alkalmazása. Ezzel az intracapsularis dislocalt combnyaktörések primer indikációjánál a választás, fejmegettartó vagy combfejpótló eljárás megválasztásakor, a helyes döntéssel a költségek csökkenthetők.

A combnyaktörésekhez kapcsolódó szövődményeket a gyakorlatban teljesen kiküszöbölni nem tudjuk. A megfelelő szabályok alkalmazásával és az „evidence based practice” alapú kezeléssel azonban jelentősen csökkenteni tudjuk a halálozási arányt és a szövődményrátát.

Az idős sérült műtéti terhelhetősége behatárolt. Ezért törekednünk kell arra, hogy egy műtéttel oldjuk meg a combnyaktörés okozta egészségkárosodást. Ezzel a sérült terhelését és a szövődmények számát is csökkentjük. Amennyiben az első műtét sikertelen, újabb műtét válik szükségessé, ami miatt a sérült életkilátásai tovább romlanak [42,70,71].

A combnyaktörés a sérültön kívül a családot és a társadalmat is terheli [60,101,102,107,108,109].

A család nagy energiáit köti le a lábadozó combnyaktörött sérült. Az ápolás és rehabilitáció kérdése a családon belül nehezen, vagy egyáltalán nem megoldható.

Megfelelő gyógykezelési séma alkalmazása esetén a gyógytartam rövidebb, a sérült rehabilitációja egyszerűbb.

Rosszul megválasztott műtét okozta gyógyítási folyamat költségei túlterhelik az anyagilag amúgy is labilis egészségügyi rendszert. Ezért fontos a megfelelő műtétválasztás. Megtartott combfejkeringés esetén „fejmegettartó műtét”, annak hiányában pedig protézis beültetése javasolt.

Az adekvát műtét szövődményrátája alacsonyabb, ezért a ráfordított költség is kevesebb.

Cooper 190 évvel ezelőtt, Speed 1935-ben az elmozdulással járó combnyaktörést „megoldatlan” törésnek (the unsolved fracture) nevezték. Speed cikkében a combfej keringésének károsodásából adódó szövődményekre hívta fel a figyelmet [Idéz Forgon 35, 110]. Azóta a műtéti megoldások jelentős fejlődésen mentek át, műtéti lehetőségeink nagymértékben kibővültek. Mindezek ellenére, a statisztikai adatokat ismerve nem mondhatjuk el, hogy a combnyaktörés a „megoldott” törések csoportjába sorolható. A combnyaktörés okozta halálozás és a szövődmények száma alapján nem vagyunk lényegesen előrébb, mint 1935-ben.

A 190 évvel ezelőtti cooperi megállapítás valamint Speed 1935-ből származó kijelentése - miszerint a combnyaktörés „megoldatlan törés” -, ma is helytálló, a combfej keringésének károsodására irányítja a figyelmet.

A mai napig nem tudjuk pontosan megmondani, hogy a combnyaktörés a fej keringését milyen mértékben károsítja, és az esetlegesen megmaradó keringés a combnyaktörés gyógyulásához elégséges-e.

Ha a combfej keringése nem károsodott, osteosynthesist végzünk, a törés gyógyul. Ha károsodott a keringés, nem végezhetünk fejmegtartó műtétet, mert nem biztos, hogy a keringés a revascularisatio következtében elégséges lesz a gyógyuláshoz.

Sikertelen osteosynthesist követően protézis beültetésre kényszerülünk. Amellett, hogy a sérültet kétszer terheltük meg az elvégzett műtétekkel, az anyagi ráfordítás is jelentős.

Ha tudjuk, hogy megtartott a combfej keringése, akkor osteosynthesist végzünk, ha a keringés súlyosan károsodott vagy nincs, primeren protézis beültetést. Ezzel sem a sérültet, sem az ellátórendszert nem terheljük.

Azt is figyelembe kell vennünk, hogy a csont avascularis necrosisainak kiterjedése a combfejben változó, klinikai következménnyel nem mindegyik jár, így sebészi beavatkozást sem igényel. Ezek a különbségek a fej vérellátásából, annak sérülékenységből adódnak [91].

Összességében, mivel a combfej keringését nem ismerjük, feltehetően sok sérült esetében hozunk rossz döntést ha osteosynthesist végzünk. Ezt azzal lehet megelőzni, hogy minden sérültnél protézis implantációt alkalmazunk (itt nem kívánok foglalkozni a hemi- és teljes protézisek beültetésének kérdésével). Ha ezt az utat választjuk, akkor nagyobb az anyagi ráfordítás és a szövődmények más jellegűek.

dc_479_12

A növekvő egészségügyi kiadások nem engedik meg, hogy rossz döntésekkel a kiadásokat növeljük.

Az alapkérdés tehát a combfej keringése.

Ennek pontos megítélésével megfelelően választhatunk az osteosynthesis és a protézis beültetés között.

3. A COMBNYAKTÖRÉS KEZELÉSE

A combnyaktörés kezelése napjainkban alapvetően műtéti [1,5,16,31,37,38,52,62, 115].

Az ún. beékelt combnyaktörés esetén régebben ugyan felmerült a konzervatív kezelés lehetősége, napjainkban azonban a széles körben hozzáférhető minimál invazív műtéti technika e kezelési módot háttérbe szorította [12,45,51]. Konzervatív kezelés során a beékelt törés dislocatiojának gyakorisága a mobilizálás időpontjától függ. Korai mobilizálás esetén a törés dislocatiojának aránya elérheti akár az 50 %-ot, mely elfogadhatatlanul magas arány. Ugyanakkor a késői mobilizálás nagymértékben növeli, az ún. fekvőbeteg szövődményeket (pneumonia, húgyúti infekció, decubitus stb.). Ráadásul a sikeres kezeléshez elengedhetetlen részterhelést a zömében időskorú sérültek nem képesek betartani. Mindezek alapján kijelenthetjük, napjainkban a beékelt combnyaktörés esetén is a műtéti eljárás az elsődlegesen választandó módszer [35,51,59,96].

3.1 Fejmegetartó műtétek

Az intracapsularis combnyaktörések műtéti kezelésének nemzetközi irányelveit Leighton ismertette 2007-es tanulmányában: „Diszlokáció nélküli stabil törések esetén 60 év fölött az ORIF” (**O**pen **R**eduction **I**nternal **F**ixation) az ajánlott módszer [64]. (A hazai gyakorlatban a fedett csavarozás terjedt el [83].)

A fejmegetartó műtéteknél az első műtéti stabilizálás óta számos műtéti megoldás került alkalmazásra.

Az első combnyakszegezést a világon 1925-ben Smith Petersen háromlamellájú szeggel végezte, ezt követően ezt a szegyet, illetve módosításait használták [35,83]. (Az első combnyakszegezést Magyarországon 1937-ben Kiskunhalason Monspart László végezte.)

A fix szögű szegek mellett a combnyak összecsisúsását lehetővé tevő teleszkópos szegek kerültek alkalmazásra, 1955-től Pugh munkájának köszönhetően [35,86]. A stabilitás fokozására a háromlamellájú szegek lamelláinak kiszélesítésével Böhler 1962-

ben jó eredményt ért el [83]. K.H. Bauer 1955-ben a stabilitást két szeg használatával igyekezett biztosítani [3].

Az osteosynthesis során alkalmazott implantátumok széles skálájában a gyakorló traumatológus számára az implantátum által biztosított stabilitás az egyik legfontosabb kérdés. Az osteosynthesisek stabilitásáról számos összehasonlító vizsgálat készült [1, 57,59,113]. Más közlemények a törés stabilitása alapján adnak javaslatot a választandó implantátumra [95,96]. Stabil törések esetén a kettős kanülált csavarozást részesítik előnyben, míg instabil töréseknél a stabilabb rögzítést biztosító implantátumokat preferálják (pl. DHS) [57,65].

A szegezés szövődményeinek nagy száma miatt a továbbiakban a csavaros technikák kerültek alkalmazásra. A csavaros technikák közül ki kell emelnünk a prof. Forgon által szerkesztett szeget, mellyel a nagyobb stabilitást kompresszióval érte el [25,29,34,35]. Mi is készítettünk tanai alapján kompressziót biztosító szeget, jó eredménnyel alkalmaztuk.

Hazánkban a Manninger professzor által kifejlesztett kettős kanülált csavarozással értek el jó eredményt. Ennek köszönhetően módszerüket a hazai traumatológiai intézetek kiterjedten alkalmazzák [17,19,20,21,83].

A csavarozások, a jó eredmények miatt, a háromlamellájú szegezési technikákat felváltották.

Az egyre javuló eredményeket mutató rögzítések mellett lényegesen nem változott a fejelhalások száma dislocált törések után.

Egyes szerzők feltételezik, hogy stabil rögzítés esetén a törés következtében keringéskárosodott fej vascularisatiója helyreáll. Azonban a revitalisatiót támogató stabil rögzítés sem eredményezte a keringéskárosodásból származó szövődmények csökkenését [17,22,25,35].

3.2 Fejpótló műtétek

A dislocált combnyaktörést szenvedett sérültek másik gyógyítási lehetősége a protézis alkalmazása. Bizonyos kor felett (egyedül az irodalmi adatok alapján 75 év felett) a hemiprothesis beültetés illetve károsodott ízületnél a totál protézis beültetés a választható megoldás [55,59]. Dislocált töréseknél a Thompson vagy Moore protézisek alkalmazását a minimálisan járóképes sérültek csoportjára ajánlatos visszaszorítani. Az

unipoláris vagy bipoláris cementezett hemiprothesis (HEP) a legmegbízhatóbb technika a sérültek legnagyobb csoportjában [54,59,93].

A sferikus fejjel rendelkező hemiprothesisek szövődménye a vápa arrosio illetve a protézisfej protrusio a kismedencébe. A sferikus fejjel rendelkező protézis kihordási ideje ezek miatt a szövődmények miatt két évnél rövidebb. Ennek következtében alkalmazása beszűkül [98].

E fenti szövődmények elkerülésére alkalmazzák a bipoláris hemiprothesisek mellett az elliptikus fejjel rendelkező hemiprothesiset. Az elliptikus fejjel rendelkező protézist Cathcard alkalmazta először, nagyobb beteganyagról Pippino és munkatársai számoltak be. Az elliptikus fej előnye, hogy az ízületi folyadékot a porcba komprimálja mozgáskor, a terhelés a porcfelzínén egyenetlen, ennek következtében a kihordási idő hosszabb, a szövődmények (arrosio, protrusio) száma alacsonyabb [98]. Mi is eredményesen alkalmaztuk ezt a típusú protézist nagyobb beteganyagban. 12 éve panaszmentes sérültünk is van.

A cementnélküli hemiarthroplastica a cardio-vascularis betegek körében minősül optimális választásnak, a totál csípőízületi protézis (TEP) pedig az aktív idős betegek körében a választandó eljárás, amennyiben a vápa károsodott.

A 60 év alatti combnyaktörések körében alkalmazott hazai műtéti eljárásokat Sebestyén foglalta össze az országos adatbázisra épülő munkájában. A 2000. évben operált combnyaktörött sérültek között a csavaros osteosynthesis 79,7 %-ban, az arthroplastica (TEP és HEP) 9.3 %-ban, a DHS (dynamic hip screw) osteosynthesis 6.6 %-ban, combnyakszegezés 3.6 %-ban és egyéb módszer (Ender szegezés, szögletlemezes osteosynthesis) 0.8 %-ban volt a választott műtéti megoldás [103].

3.3 A combnyaktörés műtéti időpontjának megválasztása

Fontos kérdés a műtét optimális időpontja. Hazánkban a combnyaktörés műtétjét a sürgős, 6 órán belül elvégzendő műtétek közé soroljuk. Forgon és Manninger professzorok elemzéseik alapján a 6 órán belüli műtétet tartják elfogadhatónak. Munkásságuknak köszönhetően a magyarországi traumatológia osztályokon ez az elvárás érvényesül. Különösen érvényes ez a szabály a dislocált Garden III-as és IV-es törés csoportra [15,27,35,76,78,81,83, 87,104,111].

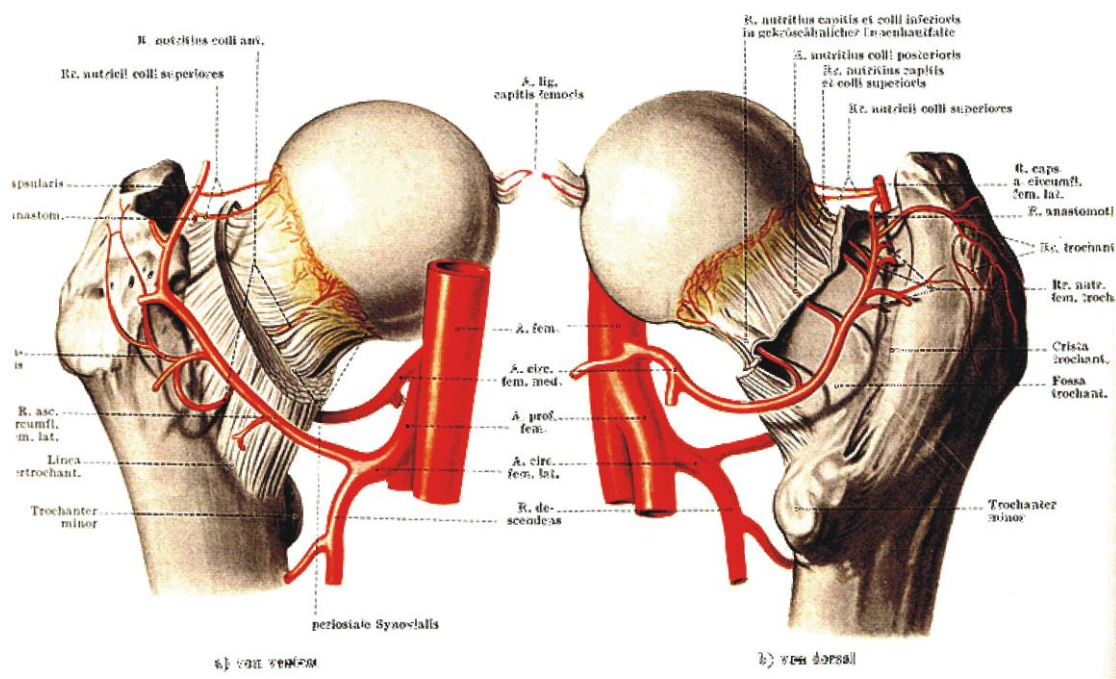
Ezzel szemben az Orthopaedic Trauma Association 268 tagja számára kiküldött felmérésben a megkérdezettek 43 %-a a sérülést követő 48 órán túli sebészi ellátást is elfogadottnak tartja [54]. Ugyanakkor Sebestyén 3 777 hazai sérültet tartalmazó tanulmányában a 30 napos mortalitás tekintetében szignifikáns emelkedést talált azon sérülteknél, akiknél a sebészi késlekedés meghaladta a 12 órát [104]. Más tanulmányok a 12 órán belüli műtéti ellátás morbiditást csökkentő hatására hívják fel a figyelmet [6]. A 6 órán belüli és 12 órán belüli műtéti ellátás morbiditási és mortalitási adataira vonatkozó összehasonlító elemzést nem találtam. Figyelembe véve napjaink ellátási lehetőségeit, ebben a tárgykörben végzett hazai tanulmány elkészítését mielőbb szükségesnek tartom.

A tanulmányok alapján azonban el kell fogadnunk a combnyaktörés műtéte sürgős műtét, Sebestyén adatai alapján 12 órán belül műtéti megoldása szükséges.

4. A COMBFEJ VÉRELLÁTÁSA

4.1. Anatómiai helyzetkép

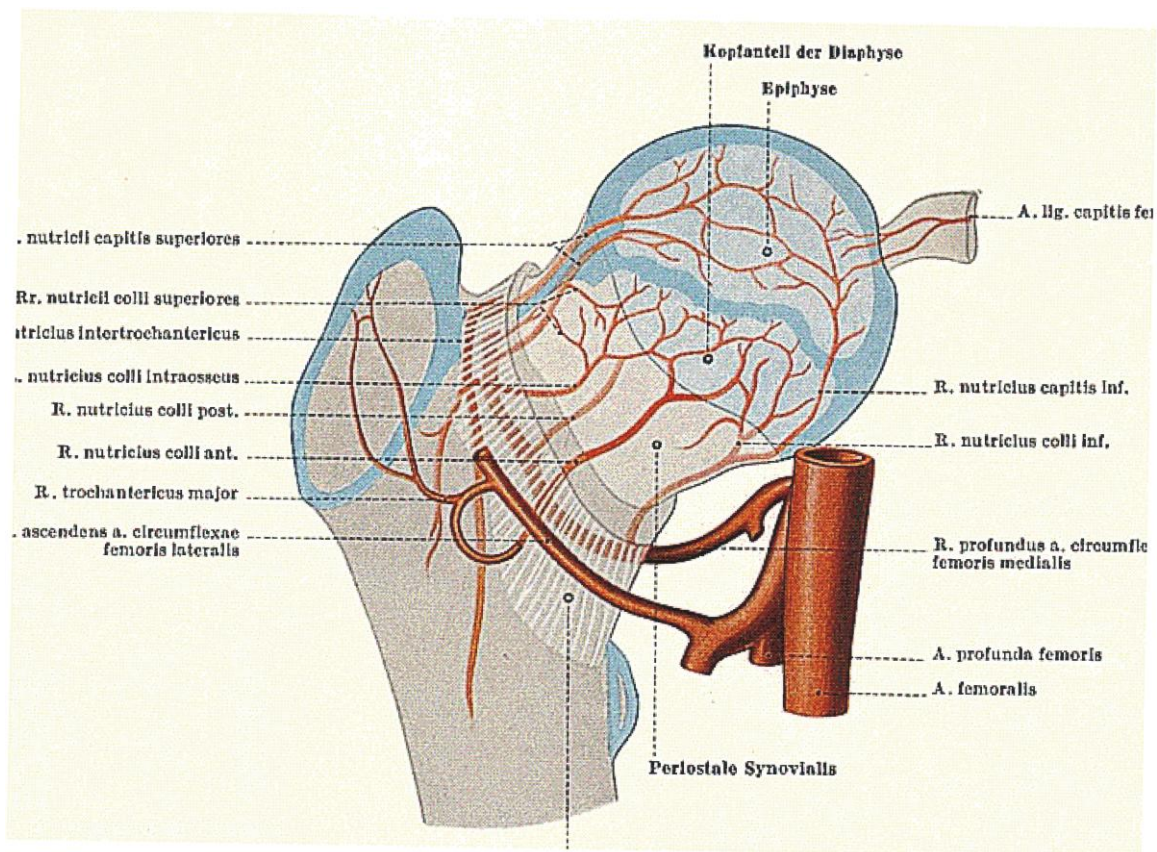
A combfej vérellátását az arteria profunda femorisból, ritkábban az arteria femoralis communisból eredő arteria circumflexa femoris medialis és az arteria femoralis communisból eredő arteria circumflexa femoris lateralis biztosítja [49,61,114].



1. ábra. A képen a combnyak és combfej vérellátása látható, a combnyakra simuló erek a csont-porc határon lépnek be a combfejbe. [61]

Az arteria circumflexa femoris medialis a csípőízület tokját elérve adja le ágait, melyek a combnyakhoz simulva érik el a combfejet. Forgón kutatásaiban négyféle variációt talált az ágak combfejbe való belépésének helyére. Háromban a hely jól meghatározható, egy csoportban a csont-porc határ nem különült el élesen [35].

Törés esetén, a combnyak felszínén futó ágak szakadása vagy elongatioja okozza a keringés károsodását. A combfej vérellátásának másik eleme a ligamentum teres femorisban futó artéria. Ennek megléte és működése esetleges [28].



2. ábra. A combnyak, és combfej vérellátásának sémás ábrája, a combnyakra simuló artériák mellett az arteria capitis femoris és ellátási területe elkülönül. [61]

Anatómiai kutatások azt találták, hogy felnőtt korra 35 %-ban marad meg ez az artéria, és támogatja a fej vérellátását [28,35,83].

A sérült combfej keringési viszonyaira combnyaktörés után biztos támpontunk nincs. Feladatunk ennek a bizonytalanságnak az eltüntetése, a combfej keringési paramétereinek pontos kimutatása.

4.2. A combfej keringése combnyaktörés után

Combnyaktöréssel a combfej vérellátása megváltozik. Dislocált Garden III. és IV. törések esetén a combnyakhoz simuló erek - az elmozdulás miatt - elszakadhatnak, kisebb diszlokáció esetén megnyúlnak, átjárhatatlanná válnak [77,80,83,99,114]. A fej megmaradt keringését a ligamentum teres artérián keresztül beáramló vér biztosíthatja. Ennek az artériának működéséről felnőtt korban biztos adatunk nincs [28].

A combfej megmaradt keringéséről a törés után keveset tudunk. Számos vizsgálat elemzi a megmaradt keringés anatómiai útját. Ami azonban meghatározza a combfej életben maradását az a combfej tényleges keringése. Az etiológiai tényezők vizsgálatakor egyértelművé válik, hogy a magas komplikációs ráta a combfej vérkeringésének károsodására vezethető vissza.

Célunk tehát nem lehet más, mint a combnyaktörés után megmaradt combfejkeringés meghatározása. A kérdés: Elegendő keringéssel rendelkezik-e a fej a törés gyógyulásához?

4.3. Az eddig alkalmazott módszerek a combfej keringésének meghatározására

A combfej keringésének vizsgálatára számos eljárás került alkalmazásra. Ezen eljárásokról általánosságban elmondható, nem adnak pontos információt a combfej életképességére vonatkozóan.

Ezek eredménytelensége miatt a műtét típusának megválasztásakor továbbra is a „Do the surgery and hope” elve érvényesül [93].

A combfej keringésének megítélésére különböző képalkotó vizsgálatok és invazív vizsgálati technikák honosodtak meg.

A képalkotó eljárások közül a röntgen vizsgálat a széles körben elterjedt metódus [36,82,83,90,95,118]. A Garden által javasolt klasszifikáció indirekt módon, a törési dislocatio mértéke alapján következtet a combfej keringésére [37,68,83,95]. Dislocatio nélküli töréseknél (Garden I, II) feltételezi, hogy a combfej vérellátását biztosító erek nem sérültek. Mivel a fej vérellátása intakt, combfejmegtartó műtét elvégzésére következtet [65,80]. Dislocat törések esetén (Garden III. IV.) felveti a combfej vérellátásának károsodását, így a későbbi avascularis nekrosis kivédésére a primer protézis szükségességét javasolja [39, 96,100]. A klinikai gyakorlatban azonban bebizonyosodott, a Garden beosztás a fej keringésének állapotáról nem ad pontos információt, gyakorlati alkalmazása behatárolt [94,118].

A combfej vérellátásának pontos megítélésére egyes szerzők további képalkotó vizsgálatok preoperatív elvégzését javasolják. Kim (2007) a preoperatív scintigraphiáról úgy nyilatkozik, hogy nem játszik meghatározó szerepet a műtét típusának meghatározásában [55]. D'Ambrosia (1976) tanulmányában úgy véli, a 99mTc

diphosphonate scintigraphia ugyan megbízható módszer a combfej vérellátásának felmérésére, de a vérellátás minőségi mutatóiról nem ad információt [13]. Kunesová (2006) tanulmányában az MRI vizsgálat effektivitását emeli ki a műtét típusának megválasztásakor (osteosynthesis versus arthroplastica) [58].

Más szerzők a combfej keringésének detektálására invazív vizsgálati módszereket alkalmaznak. Több ilyen módszer is bevezetésre került: arteriográfia (Rook 1953) [99], venográfia (Hulth 1958, Forgon 1973, Manninger 1979) [47,32,79], tű aspiráció (Harrison 1960) [44], manometria (Miles 1955) [89], oximetria (Woodhouse 1961, Watanabe 2007) [116,117], izotóp metódus (Forgon 1966, 1974) [23,33], intraossealis nyomásmérés (Forgon 1971, Harper 1991) [30,43]. A technika fejlődésével párhuzamosan ezen eljárások kifinomultak, precízebbé váltak.

Forgon disszertációjában és Manninger monográfiájában azonban leszögezik, hogy a flebográfia és az izotóp vizsgálat pont a műtét időpontjában nem ad információt, mivel a kontrasztanyag vagy az izotóp a törési részbe folyik. A törési rész lezáródása, mely hetekkel később következik be, teszi lehetővé az eredményes vizsgálatot, ekkorra azonban a combfej és a sérült sorsa régen eldőlt [35,83].

Az utóbbi időben a fej keringési állapotának intraoperatív felmérése került előtérbe. Gill (1998) a combnyaktörés nyílt reposíciója és belső rögzítése során 2 mm-es furatot készít a combfejbe, és a combfej vérzésének karakterisztikáját, mint az avascularis necrosis prediktorát elemzi [40]. Watanabe (2007) a combnyaktörés belső rögzítése során a combfej és combnyak intramedullaris oxigén tensiójának mérésével következtet a fej keringésére [116]. Cho (2007) a kanülált csavaros osteosynthesis során a proximalis csavar számára készített furcsatornából származó vérzést vizsgálja [9].

A fenti vizsgálatokról összességében elmondható, hogy nem kvantitatívak, ezért jelentősen megnehezítik a vizsgálat eredményeinek értékelését [9].

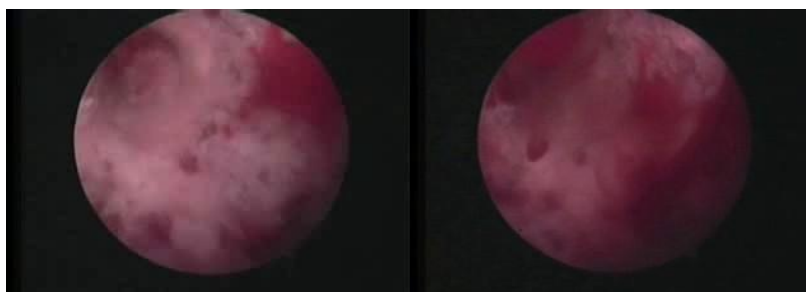
A gyakorlatban alkalmazható klasszifikáció igénye merül fel, mely megbízható, alapos, segíti a vizsgálót a probléma karakterizálásában, utal a prognózisra és kijelöli az optimális kezelést [93,95,112].

5. OSTEOSCOPIA

5.1. Az osteoscopya definíciója

Célul tűztük ki, hogy dolgozzunk ki egy módszert a combfej keringésének meghatározására, mely kvantitatívan elemzi a combfej vérellátását és a talált keringés alapján prognosztizálható a fej további sorsa. Ennek megfelelően kidolgoztunk egy olyan minimál invazív csontkeringés vizsgálatot, amellyel a combfej aktuális vérellátása vizsgálható. A vizsgálathoz kifejlesztettünk egy speciális endoszkópot és műtéti technikát, ezt neveztük el osteoscopyának.

Az eljárás a combnyaktörés fedett repositioja és csavaros rögzítése során alkalmazható. Akkor történik a keringés meghatározása, amikor a beavatkozást, azaz a sürgős műtétet végezzük. Megfelelő eszközt vezetünk repositio után a leendő cranialis csavar helyén keresztül a combfejbe, a rendszert fiziológiás sóoldattal feltöltjük, és nyomását a systolés nyomás fölé emeljük. Az eszközön keresztül a csontfelszín, a fúrat alapja jól látható. A folyadék nyomásának csökkentésével, amennyiben keringés van, vérzés jelenik meg a csontból. A sérült systolés vérnyomása és a vérzés megjelenésekor a fúrtcsatornában mért nyomás közötti összefüggésből, valamint a látható vérzés intenzitásából következtethetünk a fej vérellátására. Ezen diagnosztikus módszerrel a definitív műtét során a combfej keringése direkt módon vizualizálható (3. ábra), s ennek ismeretében a megfelelő műtéti megoldás (combfejmegtartó műtét vagy arthroplastica) meghatározható.



a. ábra

b. ábra

3. ábra. A képen az osteoscopya optikáján keresztül látható csontfúrat, amikor a vérzés még nem indult meg a. ábra. A vérzés megindulása után az erekből belövellő vérpamatok jó vérzésre, pulzáló vérzésre utalnak. b. ábra.

5.2. Az osteoscopia elve

A csont, mint minden más élő szövet keringésének legegyszerűbb meghatározása a vérzés vizsgálata. A hétköznapi sebészi gyakorlatban tevékenységünk erre épül. A kérdés először úgy merült fel, hogyan lehet a csont vérzését vizualizálni.

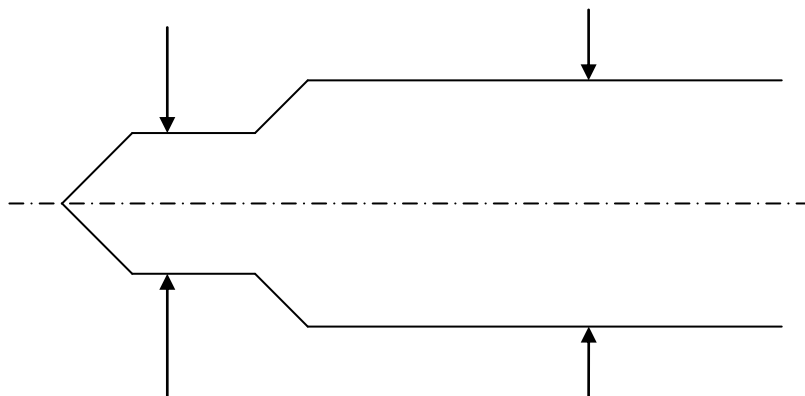
Magától érthetődőnek tűnik, hogy a combfej vérzése a combfejbe fúrt csatorna falának vizsgálatával ellenőrizhető. A csatorna belső fala endoszkóppal láthatóvá tehető. A vérzés a csatornában létesített nyomással szabályozható. Az elvégzett vizsgálataink ezt igazolták.

Az első kérdés, hogy mekkora csatorna készüljön?

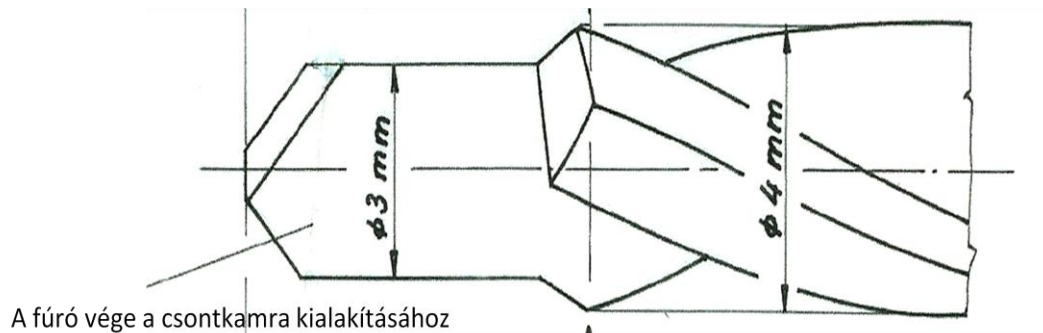
Ennek megállapításához két támpont adott a gyakorlatból. Az endoszkóp átmérője és a behelyezendő csavar átmérője, mellyel a combnyak rögzítését fogjuk elvégezni a keringés meghatározása után. Az endoszkóp, átmérője 3,5 mm hüvelyének külső átmérője 4 mm. A combnyaktörés rögzítéséhez használt önvágó csavar magátmérője is ebbe a tartományba esik.

A csatorna átmérője ezekből az adatokból meghatározható. A hüvely külső átmérőjének megfelelő csatornát kell fúrunk, ami 4 mm-es.

A második fontos kérdés, hogy a vérzés megítélésére megfelelő nagyságú felszín álljon a vizsgálat során rendelkezésre. Ha a csatorna vége egy sík, nem elegendő a felszín a vizsgálatához. Ha az endoszkóp hüvelyét hátrább húzzuk, az endoszkóp előtti tér megnő. Hogy pontosan ugyanakkora teret vizsgáljunk minden alkalommal, olyan csatornát alakítottunk ki, melynél egy kis kamra helyezkedik el az objektív előtt. A 4-7. ábrák mutatják a furat, a kamra alakját és az elkészítését, majd a végleges szituációt.



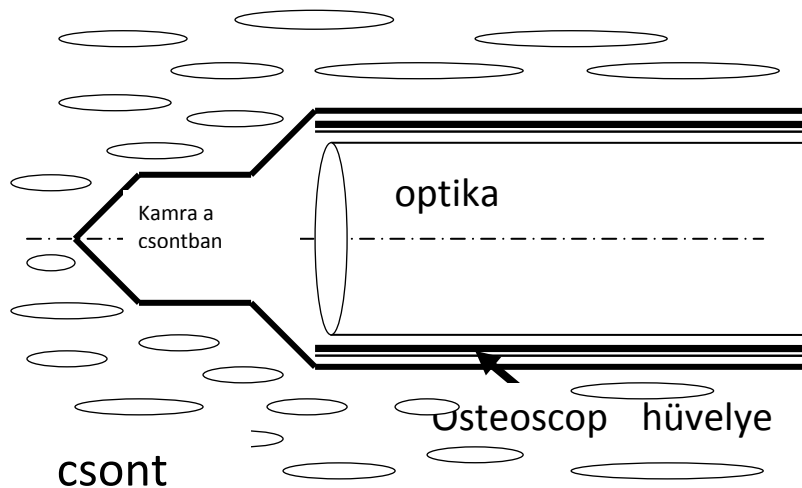
4. ábra. Ábránkon a kialakítandó üreg látható.



5. ábra. Az általunk szerkesztett speciális fúró műszaki rajza a furat és a kamra kialakításához.



6. ábra. Az elkészített ún. lépcsős fúró.



7. ábra. Az ábra a csontba készített furatot mutatja a kialakított kamrával, az osteoscop hüvelyt és a behelyezett optikát.

E fontos kérdések megválaszolása után kialakítottuk eszközünket és megterveztük a vizsgálatot.

5.3. Az osteoscopia technikai megvalósítása

A technikai megvalósításhoz olyan endoszkópot választottunk, melynek optikája 0 fokos. A hüvely külső átmérőjének megfelelő lépcsős fúró az optika előtti kis kamrát kialakítja.

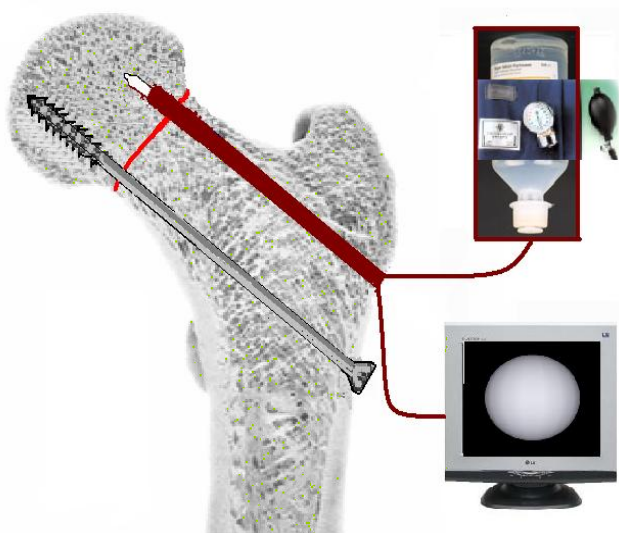
Az endoszkóp bevezetése percutan történhet képerősítő ellenőrzése mellett. A csatorna tisztítását részben áramló folyadékkal részben hasonló végkialakítású és átmérőjű fúróval terveztük.

A vérzés megakadályozása illetve a vérzés megjelenésekor mérendő csontüregi nyomás meghatározása a következő lépés.

A vérzés a csont falából történik. Ha a rendszert fiziológiás sóoldattal feltöltjük, és ennek nyomását felemeljük az erekben uralkodó nyomás fölé, a vérzés megszűnik. Ha a folyadék nyomását fokozatosan csökkentjük, a vérzés megindul. A combfej ereiben uralkodó nyomás ezen elv szerint pontosan lemérhető.

A nyomások méréséhez a csatornához illesztett nyomásmérőre van szükség.

Ezen elvek alapján a vérzés megítélésére az ábrán látható vázlatot készítettük el. (8. ábra)



8. ábra. Az osteoscopia elvi vázlata. A reponált combnyakat egy csavar rögzíti. A proximalis csavar leendő helyén a fúrt csatornában helyezkedik el az osteoscop. Az osteoscop kamerája a monitorral, a videofilm rögzítését biztosító eszközzel és a fényforrással van összekötve. Az osteoscop hüvelye a folyadéktöltést és nyomást biztosító berendezéssel van kapcsolatban.

dc_479_12

A következő fontos kérdés, hogy mikor végezzük el a vizsgálatot.

A combnyaktörés bekövetkezte után a dislocatiótól függően károsodhat a keringés. A fej repositiója és rögzítése utáni keringés az, amelyikre a csont gyógyulása épül. Ezek alapján a combfej repositiója után, a rögzített állapot kialakítását követően célszerű elvégezni a vizsgálatot.

Ezekből adódóan alakítottuk ki a vizsgálat lépéseit.

A törést reponáljuk és rögzítjük csavarral vagy csavarokkal. A cranialis csavar számára csatornát fúrunk, abba bevezetjük az endoszkóp hüvelyét.

Tisztítás után az endoszkópot bevezetjük a hüvelybe, a rendszert folyadékkal feltöltjük.

A rendszer nyomását a systolés vérnyomás értéke fölé emeljük 10 Hgmm-rel.

A feltöltő folyadék nyomását fokozatosan csökkentjük és figyeljük a vér megjelenését az endoszkóp monitorján.

Vérzés jelentkezésekor annak karakterisztikáját figyeljük. A csontcsatorna belső nyomását, melynél a vérzés megjelent feljegyezzük, az észleléskor látottakat adathordozóra rögzítjük. A látottak többször lejátszhatók és elemezhetők.

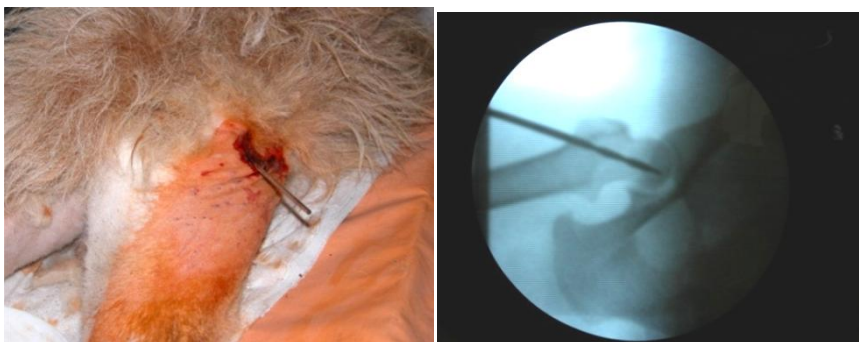
6. ÁLLATKÍSÉRLETES MODELLEK

6.1. Első állatkísérleti modell és következtetései

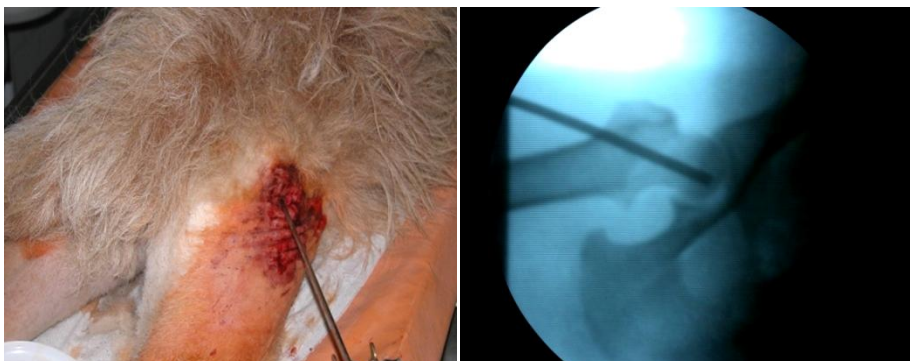
A kísérleteket a PTE ÁOK Etikai bizottságának engedélyével az Európai Uniós normáknak megfelelően végeztük.

Első állatkísérleteinkben három kutyán végeztünk kísérletet. Intubációs narkózisban véna biztosítása mellett az arteria femoralist kanuláltuk, és ezen keresztül az állat artériás vérnyomását folyamatosan mértük. A beavatkozást megelőzően intravénás 2500 IU Na-Heparint adtunk anticoagulans prevenció céljából.

Röntgen ellenőrzés mellett csatornát fúrtunk a femur lateralis corticalisán keresztül a combnyak tengelyébe. (9. ábra)



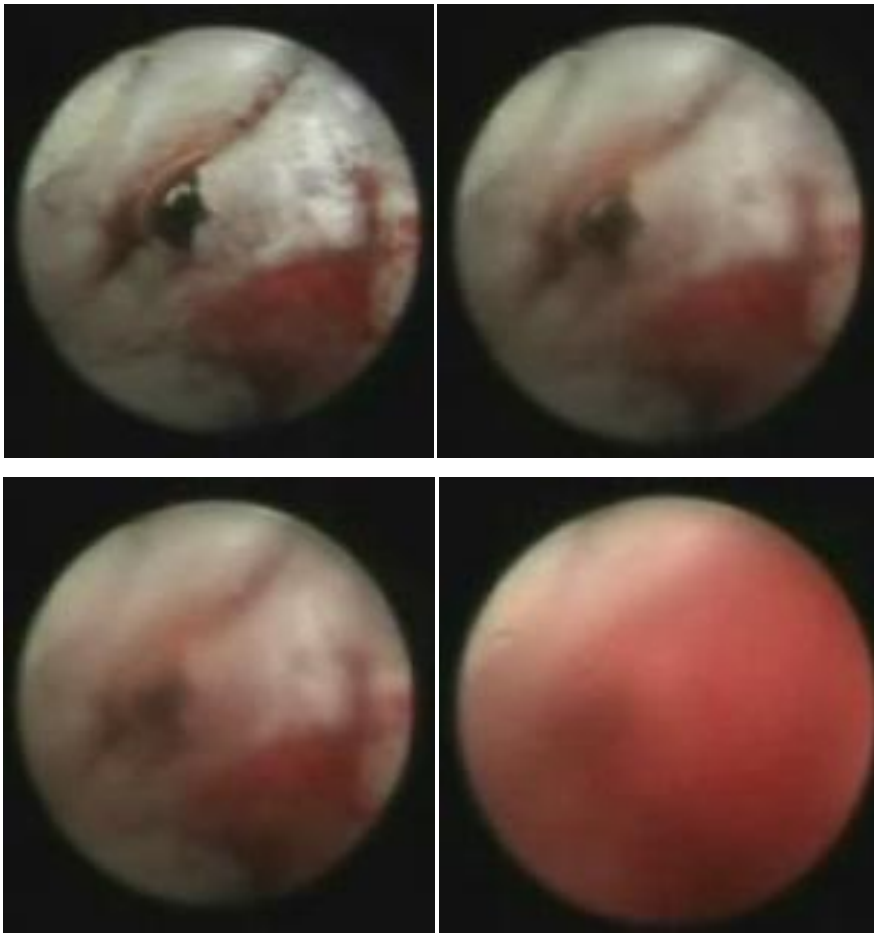
9. ábra. Az állat trochantertáján ejtett metszésen keresztül a combnyak tengelyébe furatot készítünk. A helyzetet képerősítővel ellenőrizzük. Képünkön a trochantertáj metszése és a fúró helyzete látható képerősítő alatt.



10. ábra. Az endoszkóp hüvelye látható a furatba való bevezetés után. A röntgenkép jól mutatja az endoszkóp hüvelyét a csontban. A hüvely vége a subchondralis csontállományig került bevezetésre.

Az eszköz hüvelyének bevezetése után bevezettük az endoszkópot, a rendszert folyadékkal feltöltöttük, majd a folyadék nyomását a systolés nyomás fölé emeltük 10 Hgmm-rel. A rendszerben lévő nyomást lassan csökkentettük. A rendszerben lévő nyomást computer segítségével a systemás nyomásgörbe mellé rendeltük a monitoron. (12. ábra.)

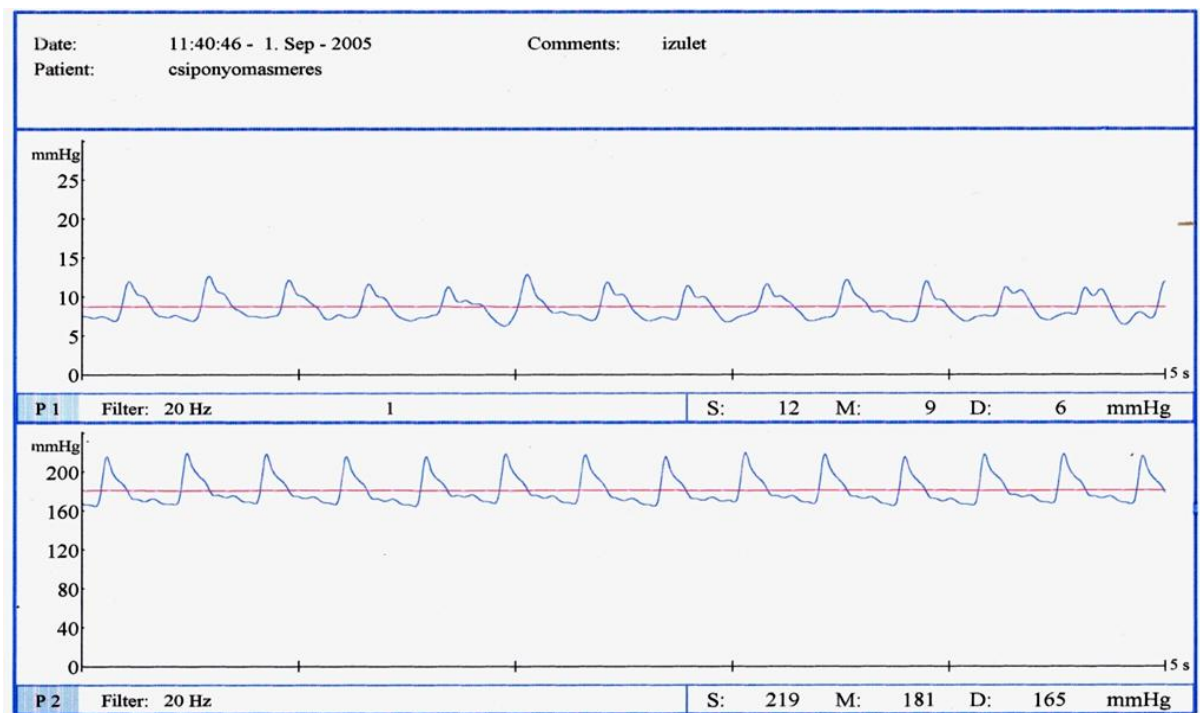
A nyomás csökkenésével megjelent a vérzés, melyet video file-ban rögzítettünk. (11. ábra.)



11. ábra. A kutyacombfej keringésvizsgálatánál légbuborék maradt, mely a pulzussal szinkron pulzált. A látóteret a vér fokozatosan intenzíven elborította.

A computer képernyőjén - ahol folyamatosan a rendszer nyomásgörbéje ábrázolódott- ehhez rendelve jelent meg a rendszert feltöltő folyadék nyomása, mely a combfejben lévő nyomást átvéve a vérzés megjelenése után a szív ritmusával parallel pulsatiót mutatott. Ezt a nyomást, mint a combfej intraossealis nyomását detektáltuk. (11. ábra.)

dc_479_12



12. ábra. A combfejben észlelt nyomásgörbe és az állat vérnyomásgörbéje párhuzamosan látható.

Állatkísérletes modellünkben észleltekből a következőket vontuk le:

- A combfejben lévő nyomás eszközünkkel és módszerünkkel megmérhető.
- A combfej keringéséből adódó vérzés látható, a vérzés karakterisztikája megítélhető.
- A megjelenő vérzés intenzitása detektálható.
- Módszerünk alkalmas az intraossealis nyomás és a csontüregi vérzés megjelenésekor fennálló csontcsatornai nyomás mérésére.

6.2. Második állatkísérleti modell és következtetései

A kísérleteket a PTE ÁOK Etikai bizottságának engedélyével az Európai Uniós normáknak megfelelően végeztük.

Az első állatkísérletek eredményei alapján meggyőződünk arról, hogy a combfej keringése osteoscopiával vizsgálható. A módszer pontos ellenőrzése céljából újabb állatkísérleteket végeztünk.

Négy 30-35 kg súlyú malacon végeztük a vizsgálatokat. A beavatkozást megelőzően intravénás 2500 IU Na-Heparint adtunk anticoagulans prevenció céljából.

Az állatokat intravénás pentobarbital (30 mg/tskg) adásával elaltattuk, intubáltuk, az általános anesztéziát a sebészeti beavatkozás alatt oxigén, halothan és nitrogen-oxidul keverékével tartottuk fenn. A beavatkozás alatt a kanülált jobb carotis artérián keresztül ellenőriztük az artériás vérnyomást.

A műtéti beavatkozás borotválással, fertőtlenítéssel és izolálással kezdődött, mely magába foglalta mindkét hátsó végtag trochanter régióját. Két cm-es metszést ejtettünk a bőrön a nagytrochanter felett lateralis és a csont corticalisán keresztül a combnyak tengelyébe 4 mm-es külső átmérőjű lépcsős fúróval (6. ábra.) furatot készítettünk a combfej subchondralis régiójáig.

Az osteoscop 4 mm átmérőjű hüvelyét a csatorna aljáig vezettük. Így a bevezetett osteoscop előtt egy 3 mm átmérőjű 5 mm hosszú üreg helyezkedett el.

A csontfuratot fiziológias sóoldattal kiöblítettük, azután az optikát behelyeztük a hüvelyébe és a rendszert feltöltöttük fiziológias sóoldattal. A rendszert manométerhez kapcsoltuk, és ez a fiziológiás sóoldatot tartalmazó tartállyal együtt zárt rendszert alkotott. A fiziológias sóoldat tartályának emelésével, süllyesztésével valamint az oldat tartályára erősített pneumatikus mandzsetta alkalmazásával lehet emelni vagy csökkenteni a nyomást. Referenciapontnak a mellkas mellső falát választottuk, ebben a magasságban kalibráltuk a manométert 0 fokos nyomásra.

A rendszer nyomását a systolés nyomás fölé emeltük 10 Hgmm-el, majd lassan, 10 Hgmm/0.5 perc sebességgel csökkentettük, míg vérzés nem jelent meg a monitoron. A látottakat folyamatosan rögzítettük. A nyomást a rendszerben tovább csökkentettük, majd befejeztük a vizsgálatot. A folyamatot háromszor ismételtük meg és rögzítettük a

vizsgálati variációk kiküszöbölése miatt. A mérést az állat másik combcsontján megismételtük.

A vérzéstípusok alapján három formáját különböztettük meg a vérzéseknek:

1. **Pulzáló vérzés:** amikor pulzáló artériás vérzés volt látható az osteoscopia folyamán.
2. **Diffúz vérzés:** amikor a vérzés fokozatosan, intenzíven ellepte a látóteret.
3. **Vérzés nincs:** amikor vérzés nem jelent meg a csontkamra falából.

A vizsgálatot nyolcszor végeztük el.

Diffúz vérzést a nyolc vizsgálatból négyben találtunk. Diffúz vérzés alkalmával 25 Hgmm és 40 Hgmm-es zárt rendszeri nyomásokat detektáltunk (ld. 12. ábra).

Kísérleti állat	Arteriás nyomás	A sóoldat nyomása a pulzáló vérzés megjelenésénél		A sóoldat nyomása a diffúz vérzés megjelenésénél	
		Jobb combfej	Bal combfej	Jobb combfej	Bal combfej
1. állat	82/45 Hgmm	60 Hgmm	60 Hgmm		
2. állat	100/80 Hgmm	60 Hgmm	60 Hgmm		
3. állat	100/68 Hgmm			40 Hgmm	40 Hgmm
4. állat	80/43 Hgmm			25 Hgmm	40 Hgmm

13. ábra. Táblázatunkban a négy állat vizsgálatánál regisztrált adatokat foglaltuk össze. Az arteriális nyomások mellett a jobb és bal combfejben mért nyomások lettek párhuzamba állítva.

Diffúz vérzést nem észleltünk a 3. és 4. állatnál. Ellentétben, pulzáló vérzést a combfejben az 1. és 2. állatnál tapasztaltunk 60 Hgmm-es zárt rendszeri nyomás elérésekor.

7. OSTEOSCOPIA A KLINIKUMBAN

7.1. Sebészi technika és az osteoscopya

7.1.1. Sebészi technika terve

Az állatkísérletek alapján a vizsgálat elvégzésére alkalmas eszközt szerkesztettünk, mellyel combnyaktörés műtéte kapcsán el tudjuk végezni a combfej vérkeringésének vizsgálatát.

A vizsgálatot a combnyaktörés csavarozásához integráltuk.

A műtét és mérés menetét a következőképpen terveztük meg:

Extenziós asztalon repositiót végzünk képerősítő ellenőrzése mellett. A bőr dezinficiálása és izolálása után, egy 1,5 cm-es metszésen keresztül, két 2,5 mm átmérőjű Kirschner drótot vezetünk be a combnyak tengelyével és egymással párhuzamosan. A combnyaktengelytől cranialisan elhelyezkedő drót az antero-posterior vetületben a combfej subchondralis régiójáig kerül bevezetésre.

A distalis Kirschner drótot használjuk a distalis kanülált csavar pozicionálására. Ezzel a csavarral rögzítjük a törést már a keringésmérés idején.

A cranialis kanülált csavar csatornáját, melyet a cranialis Kirschner drót jelöl, a drót eltávolítása után egy megfelelően kialakított ún. lépcsős fúróval készítettük el.

A proximalis csatorna elkészítése és tisztítása után bevezetjük az osteoscopya hüvelyét majd az optikát és létrehozuk a „zárt rendszert” a vérzés monitorozására, hasonlóan az állatkísérletekben leírtakhoz.

A nyomást ebben a zárt rendszerben a systolés vérnyomás fölé emeljük - hasonlóan az állatkísérletekhez-, ezután a nyomást 10 Hgmm-el fél percenként csökkentjük addig, míg a vérzés megjelenik. A folyamatot, a vérzés karakterisztikáját megfigyeljük. A vérzés megjelenésekor detektálható zárt rendszeri nyomást feljegyezzük és a folyamatot digitálisan rögzítjük. A mérés után az eszközt eltávolítjuk és a proximalis csavart behelyezzük, ezzel a törést véglegesen rögzítjük.

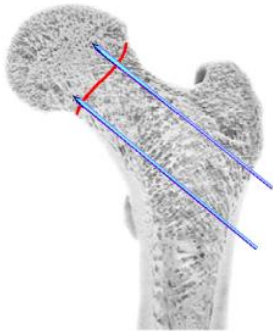
A sérült vérnyomását a műtét során folyamatosan ellenőrizzük a felső végtagra helyezett vérnyomásmérővel.

7.1.2. A műtét és mérés lépései a gyakorlatban:

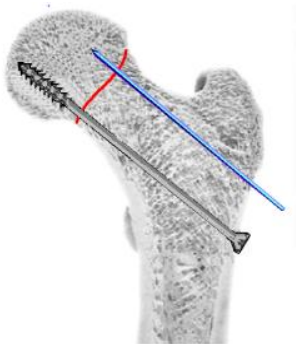
A műtétet lépésenként mutatjuk be, a keringésmérés és a törés csavarozása egy folyamatot képez.



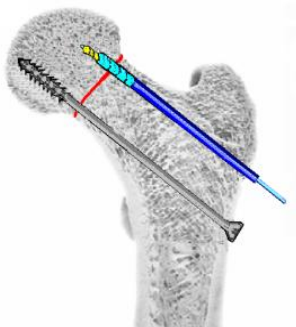
a.) A törést extenziós asztalon, képerősítő ellenőrzése mellett reponáljuk.



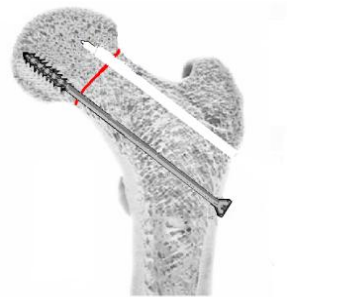
b.) Párhuzamosan két Kirschner drótot fúrunk a combfejbe a combnyak tengelyével párhuzamosan.



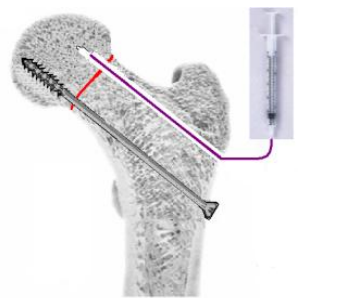
c.) Az alsó Kirschner drótot csavarra cseréljük.



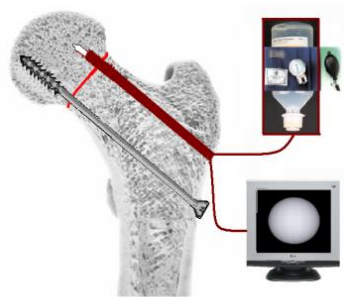
d.) A proximalis Kirschner-drót vezetése mellett a kettős átmérőjű fúrószárral (lépcsős fúró) a combfejbe fúrunk. A fúró hegye a törési rést 20 mm-rel haladja meg, a subchondralis csontállományt nem éri el.



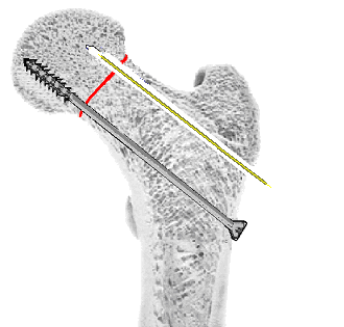
e.) A fúrót eltávolítjuk.



f.) A furatot fiziológiás sóoldattal átmoszuk.



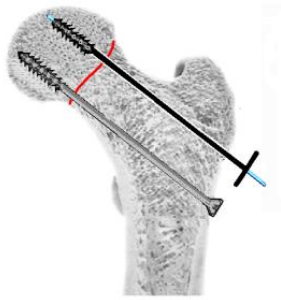
g.) A furatba bevezetjük az osteoscopy hüvelyét, szükség szerint újabb mosást végzünk, majd behelyezzük az optikát. A zárt rendszert sóoldattal feltöltjük. A rendszerben a nyomást a systolés vérnyomás + 10 Hgmm szintre emeljük. Ezt követően a rendszerben lévő nyomást 10 Hgmm/2 másodperc sebességgel fokozatosan csökkentjük, miközben a csontüreg falának vérzését figyeljük. A vérzés megjelenésekor detektálható aktuális nyomás értékét regisztráljuk. Figyeljük a vérzés karakteristikáját.



h.) Az osteoscopy vizsgálat befejeztével a műszert eltávolítjuk.



i.) Megmérjük a behelyezendő csavar hosszát.



j.) Menetvágást végzünk.



k.) A felső combnyakcsavart behelyezzük.

14. ábra. A műtét lépései. Az osteoscopiás vizsgálat és a combnyak csavarozása egy folyamatot képez

7.2. Az osteoscopya eredményei combnyaktörött sérülteknél

7.2.1. Anyag és módszer

A combfej keringését vizsgáló technikánkat 9 combnyaktörött sérültnél végeztük el.

Az osteoscopyát eseteinkben kiegészítő vizsgálatként alkalmaztuk, a vizsgálat eredménye a sebészi beavatkozás megválasztását nem befolyásolta.

A sérültjeink, akiknél osteoscopyát végeztünk, Garden I, III. és IV típusú töréseket szenvedtek el. Az osteoscopya mint új beavatkozás a PTE ÁOK Etikai Bizottság engedélyével történt. A sérülteket részletesen tájékoztattuk a vizsgálatról, felvilágosítás után a vizsgálat elvégzésébe írásban adták beleegyezésüket.

Kilenc sérültből nyolcnál zárt repositiót és belső (csavaros) rögzítést végeztünk az általunk rutinszerűen alkalmazott műtéti algoritmusnak megfelelően. Minden műtétnél képerősítőt használtunk.

Két sérültnek volt Garden I. törése. (Életkor 61, 66 év, a sérülés és a műtét közötti idő 6 és 24 óra.) Hat sérültnek volt Garden III. törése. (Életkoruk 47-78 év közé esett. A sérülés és a műtét közötti idő 3 sérültnél kevesebb volt, mint 6 óra, két sérültnél a 24

órát nem haladta meg, egy sérültnél a 48 órához közelített.) Egy sérültnek volt Garden IV. törése (Életkora 57 év, a sérülés és a műtét közötti idő 24 órán belül volt.)

Egy sérültünkénél, akinél primer protézis implantációt végeztünk, Garden III. típusú törést szenvedett és a baleset és a műtét közötti idő kevesebb volt, mint 48 óra.

A sebészeti beavatkozás előtt, minden sérült 0.5 ml enoxiparin s.c. antikoagulálásban részesült.

7.2.2. Az osteoscopy során észlelt vérzések jellemzői

Osteoscopy során a combfej vérellátásáról kapott információk alapján a combfej keringésének négy típusát tudtuk elkülöníteni:

Kiváló keringés: A különbség a systolés vérnyomás és a feltöltő folyadék nyomása között a vérzés megjelenésekor kevesebb, mint 30 Hgmm vagy osteoscopyval a vérzés pulzáló jellege figyelhető meg.

Átlagos keringés A különbség a systolés vérnyomás és a feltöltő folyadék nyomása között 30 és 60 Hgmm közé esik a vérzés megjelenésének pillanatában. A vér a látóteret intenzíven befedi.

Minimális keringés: A különbség a systolés vérnyomás a feltöltő folyadék nyomása között több mint 60 Hgmm a vérzés megjelenésének pillanatában, a vér a látóteret lassan fed be.

Nincs keringés: osteoscopy során nem sikerül keringést kimutatni a combfejben.

A sérülteket a postoperatív időszakban felülvizsgálatra kértük kettő, három, hat hónappal, egy évvel és ezt követően évente. Minden felülvizsgálat alkalmával fizikális vizsgálat történt. Röntgenfelvételeket a műtét után két nappal, fél évvel, egy évvel és ezt követően évente készítettünk. A felülvizsgálatok és az eredmények rögzítése előre meghatározott protokoll szerint történt.

7.2.3. A sérülteknél végzett mérések és eredmények

A sérülteknél végzett méréseknél a vérzés kvalitásokat, vérzés nincs, diffúz vérzés és pulzáló vérzést a humán vizsgálatokban hasonlóan találtuk, mint az állatkísérletekben.

Sérült	Kor	Garden	Műtéig eltelt idő	Osteoscopia	Sebészi megoldás	Végeredmény
S1	61	I.	6 óra	Diffúz vérzés Átlagos keringés	Kanülált csavar	Gyógyult
S2	66	I.	24óra	Diffúz vérzés Átlagos keringés	Kanülált csavar	Gyógyult
S3	58	III.	6 óra	Diffúz vérzés Kiváló keringés	Kompressziós csavar	Gyógyult
S4	78	III.	24 óra	Nincs vérzés Nincs keringés	Primer protézis	Gyógyult
S5	61	III.	6 óra	Pulzáló vérzés Átlagos keringés	Manninger csavar	Redislocatio, együttműködés hiánya miatt
S6	47	III.	6 óra	Nincs vérzés Nincs keringés	Manninger csavar	AVN St. V.
S7	65	III.	48 óra	Nincs vérzés Nincs keringés	DHS	AVN St. VI.
S8	77	III.	24 óra	Nincs vérzés Nincs keringés	Kompressziós csavar	AVN St. V.
S9	57	IV.	24 óra	Diffúz vérzés Átlagos keringés	Manninger csavar	Gyógyult

Kor = Életkor években, **Garden** = Garden beosztás típusa, **Műtéig eltelt idő** = a baleset és a műtét közti idő, **Osteoscopia** = osteoscopyával megfigyelt vérzés, **Sebészi megoldás** = műtéti beavatkozás, **Végeredmény** = megfigyelési idő végén elért eredmény. **AVN** = Avascularis necrosis. (Klasszifikáció a Steinberg beosztás alapján)

15. ábra. A táblázat a sérültjeinknél észlelt vérzések típusát, a combfej keringésének jellemzőit és a műtéti megoldást mutatja be. Az utolsó oszlop a végeredményt mutatja; mely sérültek gyógyultak vagy avascularis necrosis alakult ki. Egy sérültnél az együttműködés hiánya miatt a csavarok a combnyakból kiszakadtak.

7.2.4. Sérültek combnyaktörése, osteoscopyja és radiológiai követése

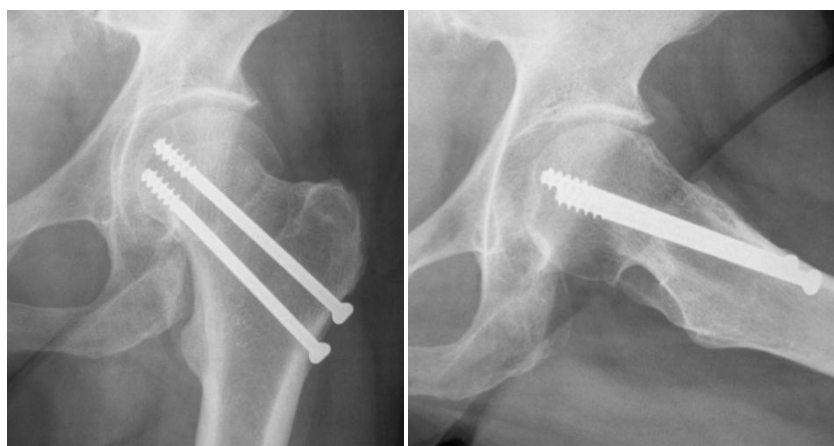
1. Sérült: Garden I. combnyaktörés. Az osteoscopya átlagos keringést mutatott. A vérzés 120 Hgmm vérnyomás mellett 70 Hgmm nyomásnál jelentkezett.



16/a. ábra. A törés és a műtét utáni állapot.



16/b. ábra. Osteoscopya során a látóteret fokozatosan, diffúz módon intenzíven fedi el a vérzés

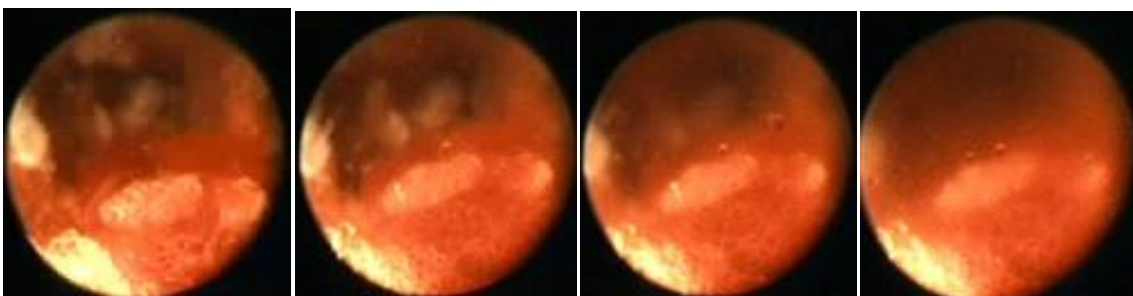


16/c. ábra. Egy év és négy hónappal később készült röntgenfelvételen a fej körvonala megtartott. Egy évvel és kilenc hónappal a primer műtét után panaszmentes, röntgenfelvétel ekkor nem készült, a sérült nem kívánt az intézetbe ellenőrzésre bejönni.

2. Sérült: Garden I. combnyaktörés. Osteoscopia átlagos keringést mutatott. A vizsgálat végzésekor a beteg vérnyomása 160 Hgmm a vérzés 120 Hgmm nyomásnál jelent meg a combfejben.



17/a. ábra. A törés és a műtét utáni állapot.

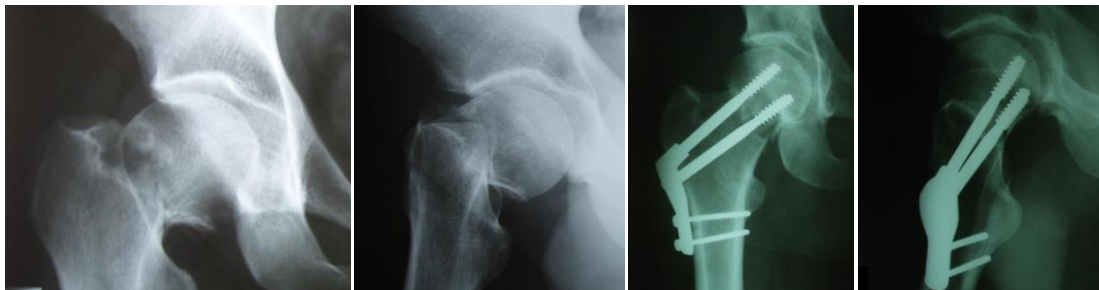


17/b. ábra. Osteoscopia során a látóteret fokozatosan, diffúzan, intenzíven fedi el a vérzés.

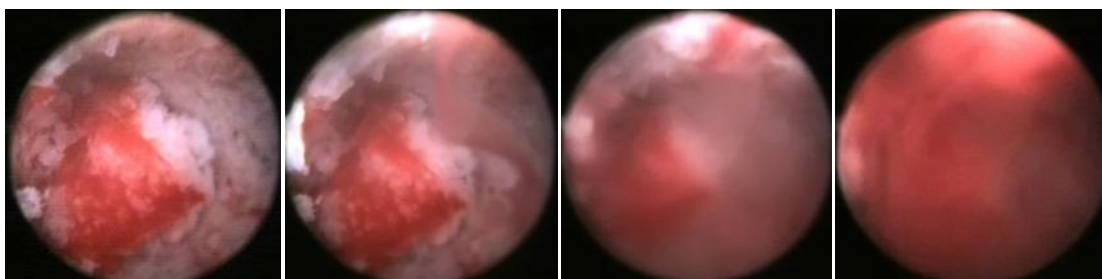


17/c. ábra. Sérültünk egy év és tizenegy hónappal később történt ellenőrzésnél panaszmentes, a készített Rtg felvétel fejelhalásra utaló eltérést nem mutat

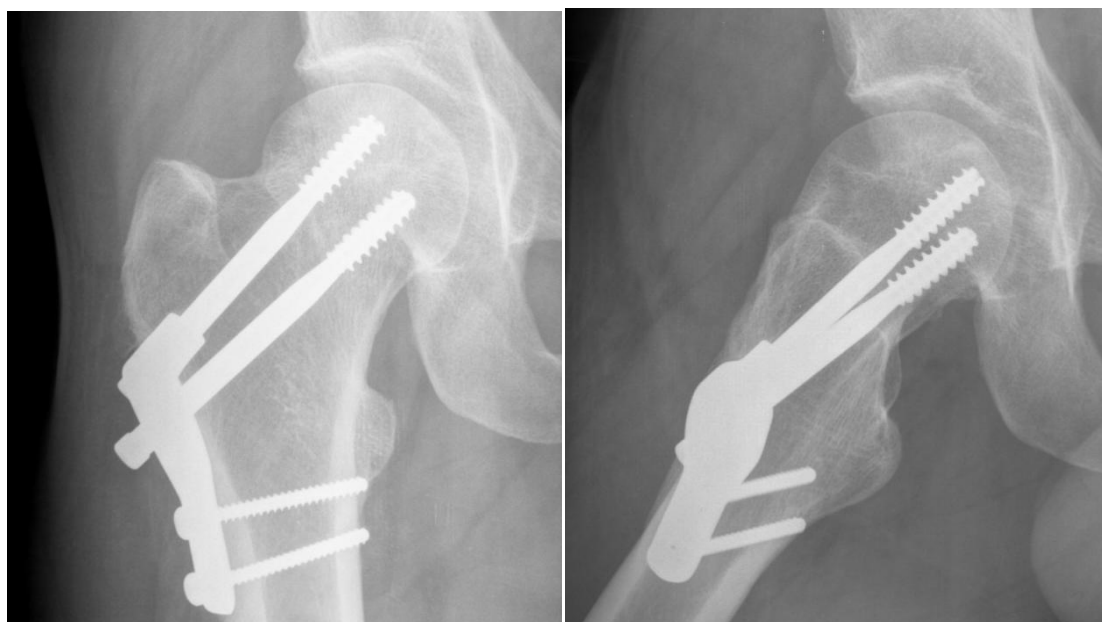
3. Sérült: Garden III. combnyaktörés. Az osteoscopia kiváló keringést mutatott. A vizsgálat végzésekor a beteg vérnyomása 140 Hgmm a vérzés 120 Hgmm nyomásnál jelent meg a combfejben.



18/a. ábra. A törés és a műtét utáni állapot.



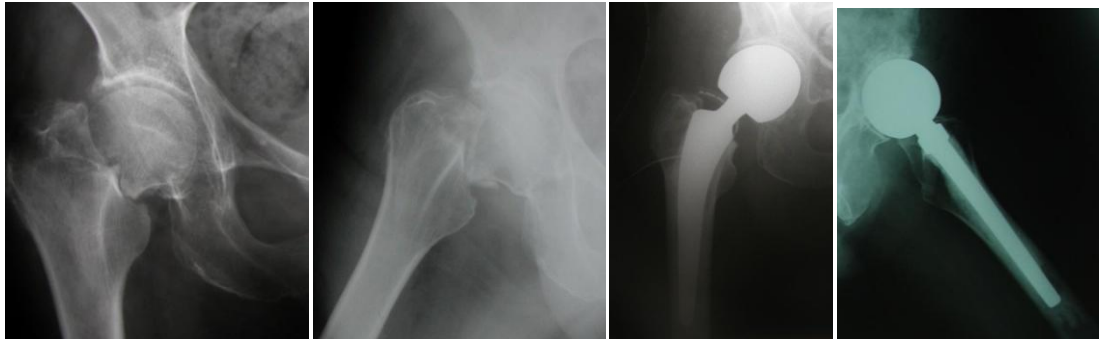
18/b. ábra. A látóteret a vér intenzíven borítja el, diffúz vérzés.



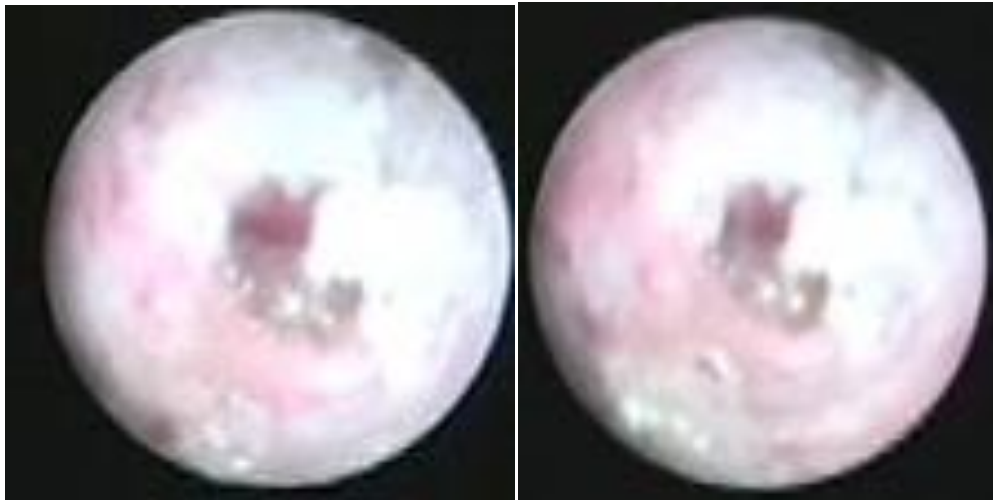
18/c. ábra. Két év és hét hónappal később végzett ellenőrzésnél a combnyaktörés gyógyult, a fej kontúrja megtartott, elhalásra utaló radiológiai jel nincs.

dc_479_12

4. Sérült: Garden III. combnyaktörés. Az osteoscopia keringést nem igazolt. Az osteoscopia során 140 Hgmm vérnyomás mellett, a combfejben vérzés nem jelent meg.



19/a. ábra. Protézis beültetés történt.

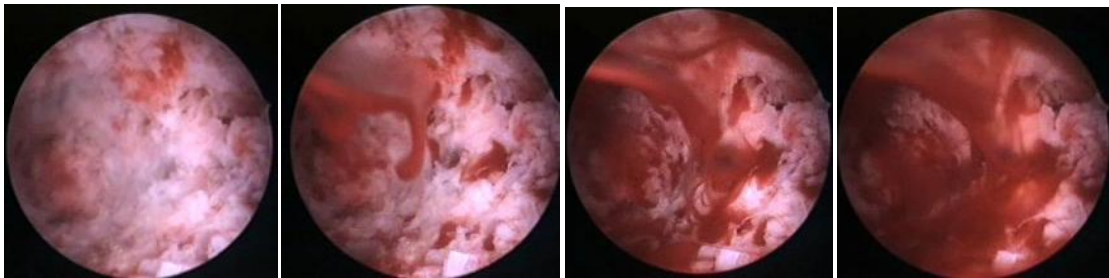


19/b. ábra. Az osteoscopia során keringést nem észleltünk.

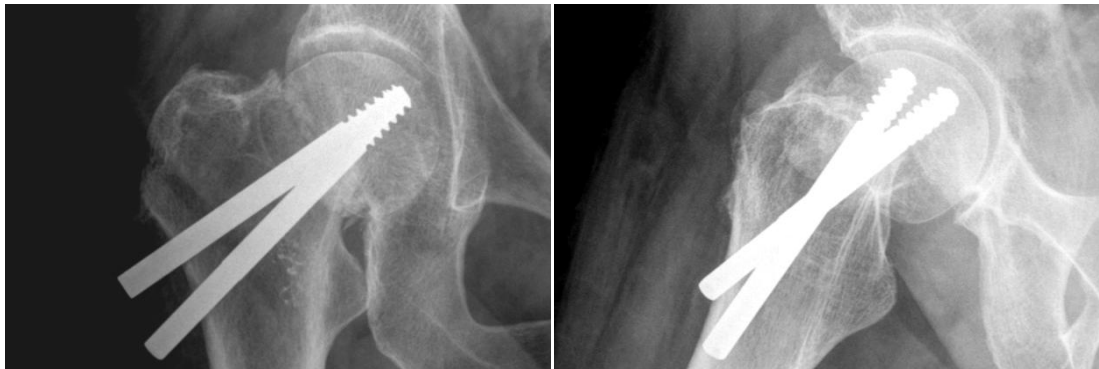
5. **Sérült:** Garden III. combnyaktörés. Az osteoscopia kiváló keringést mutatott. A vizsgálat végzésekor a beteg vérnyomása 130 Hgmm a vérzés 130 Hgmm nyomásnál jelent meg a combfejben.



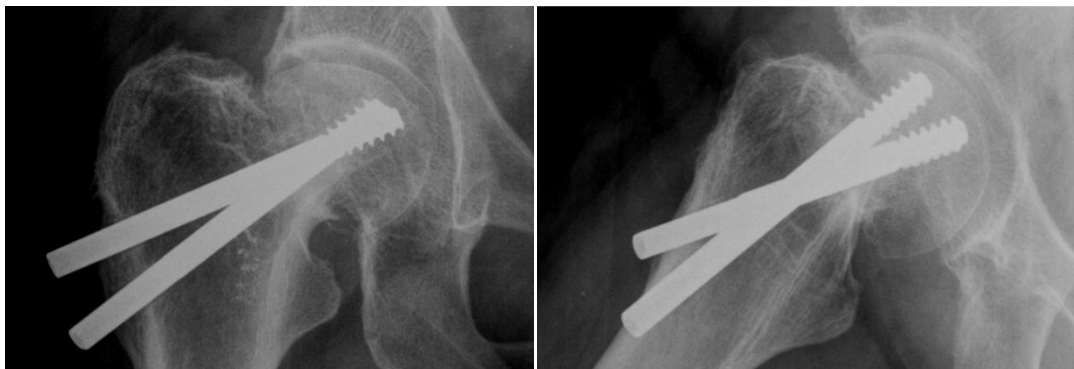
20/a. ábra. 2006. 12. 29. Röntgenképek műtét előtt és műtét után.



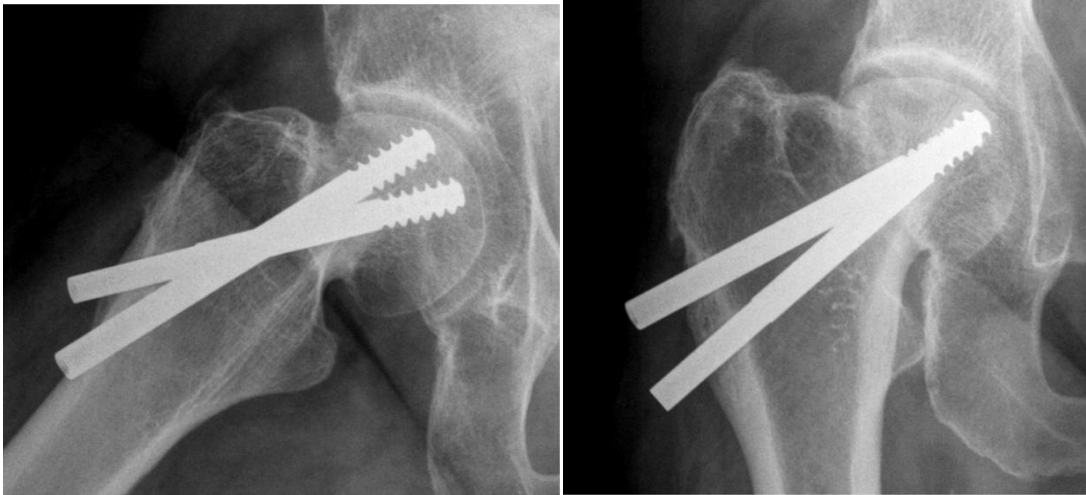
20/b. ábra. Az osteoscopia pulzáló keringést mutatott.



20/c. ábra. 6 héttel a műtét után készült röntgenvizsgálatnál a csavarok és a törés elmozdult, a fej kontúrja megtartott. A beteg az intő szavak ellenére, tudomást nem véve a töréséről, teljes terheléssel járt.



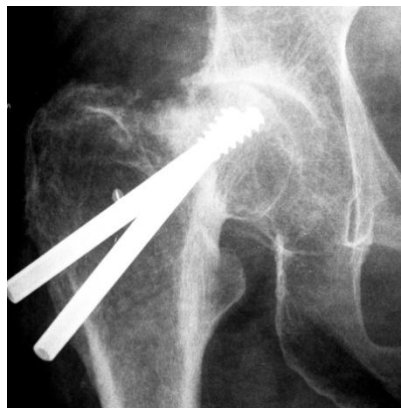
20/d. ábra. 9 hónappal a műtét után készült kontroll röntgenfelvételen, a fejkontúr ép.



20/e. ábra. A műtéttől számított 11 és fél hónappal későbbi röntgenfelvétel, a fejen a-p képen kis beroppanás látható.



20/f. ábra. 3,5 évvel készült röntgenfelvétel, a fej beroppanása tovább nő, a kontúr megszakad.

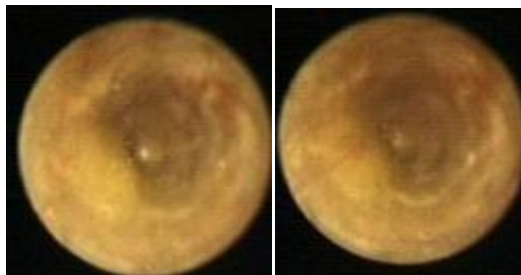


20/g. ábra. Négy és fél éves röntgenkép a baleset után a fej teherviselő része elpusztult. A sérült további műtétbe nem egyezett bele.

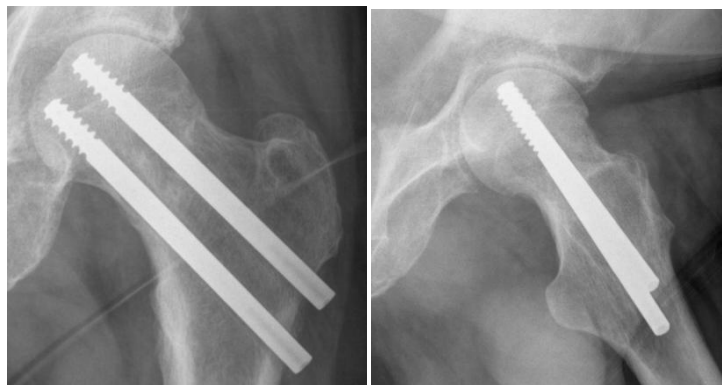
6. Sérült: Garden III. combnyaktörés. Az osteoscopyával keringést nem észleltünk a beteg vérnyomása 140 Hgmm.



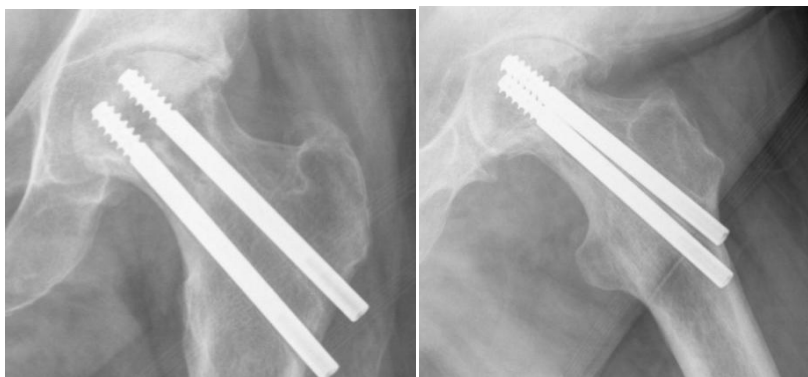
21/a. ábra. A törés és a műtét után készült röntgen felvételek.



21/b. ábra. Az osteoscopya keringést nem mutat.

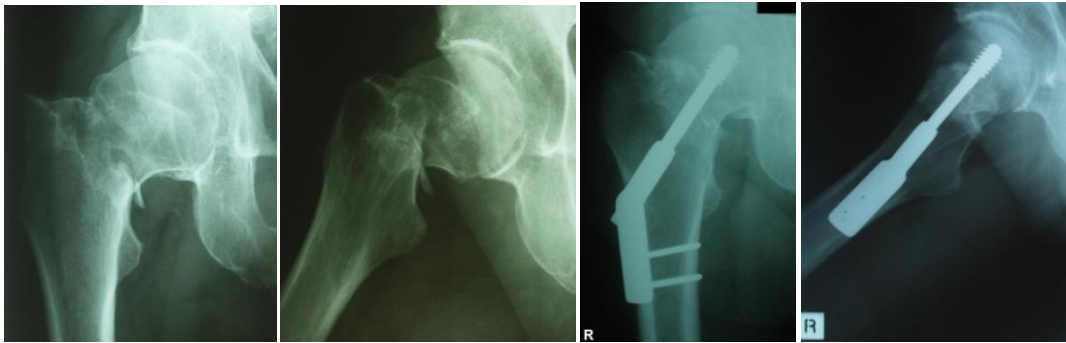


21/c. ábra. Öt hónappal a műtét után a fej kontúrja és szerkezete megtartott.

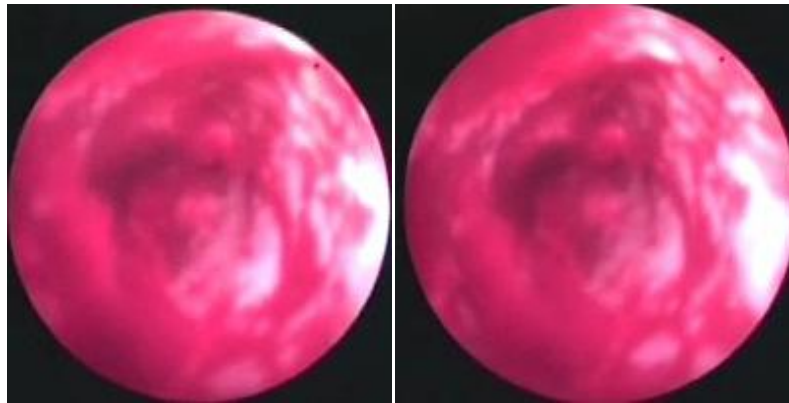


21/d. ábra. Két évvel később készült felvételen a combfej teherviselő része elhalt.

7. Sérült: Garden III. combnyaktörés. Az osteoscopyával nem észleltünk keringést, a vérnyomás 160 Hgmm volt a vizsgálatnál.



22/a. ábra. A törés és megoldása DHS synthesissel.



22/b. ábra. Osteoscopya keringést nem mutatott.

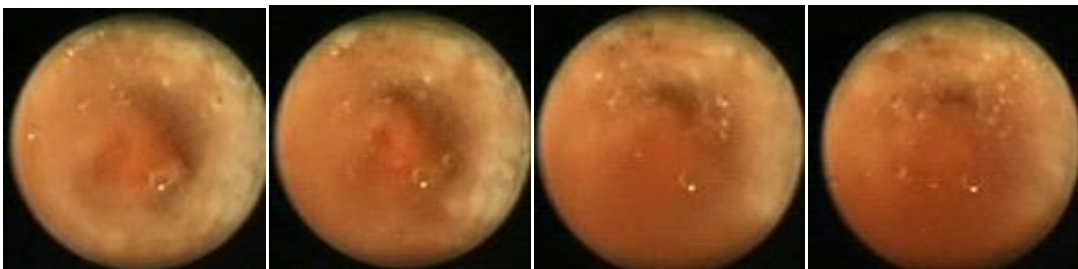


22/c. ábra. Egy évvel és hat hónappal későbbi felvételen a fej deformált a nyak jelentős része felszívódott.

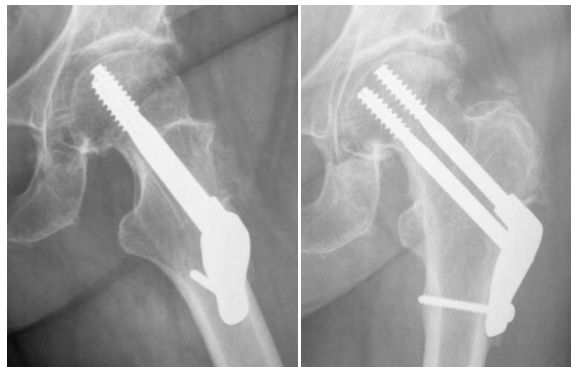
8. Sérült: Garden III. combnyaktörés, az osteoscopya minimális keringést mutatott, a vérnyomás a mérésnél 140 Hgmm volt, a rendszerben lévő nyomás 50 Hgmm.



23/a. ábra. A törés és az osteosynthesis után készült kép



23/b. ábra. Az osteoscopya: A látóteret igen lassan minimális vér fedi el. Nincs keringés kategória.



23/c. ábra. Két év és hét hónap után készült felvételek jól mutatják a fejelhalást

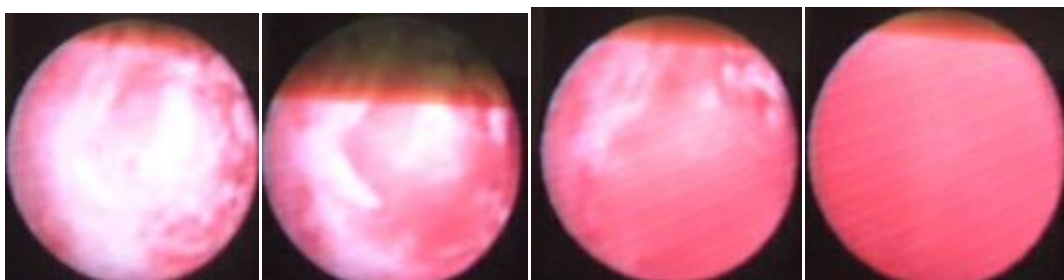


23/d. ábra. Öt évvel később az elváltozás fokozódása látható.

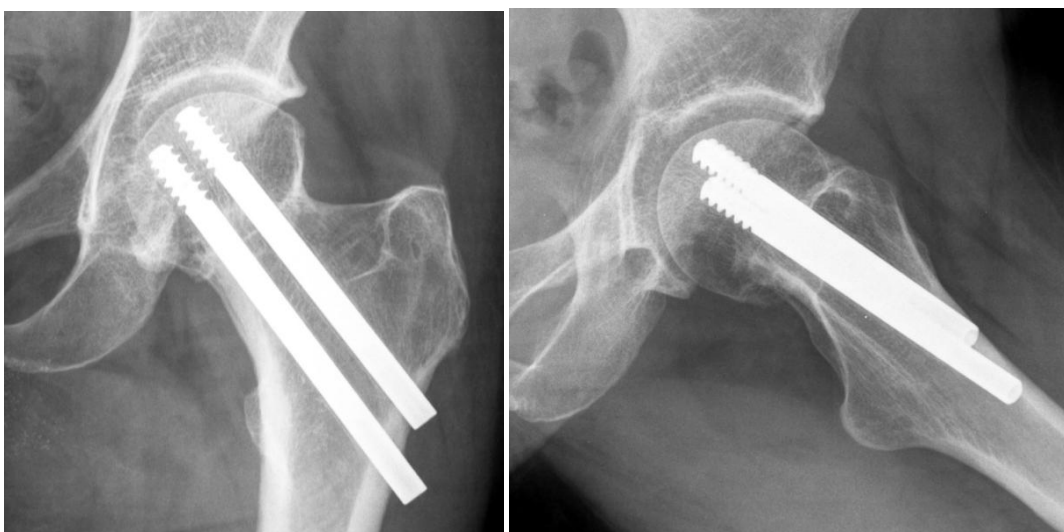
9. Sérült: Garden IV. combnyaktörés. Az osteoscopia átlagos keringést mutatott. A vérnyomás a mérésnél 140 Hgmm, a rendszerben lévő nyomás 90 Hgmm.



24/a. ábra. A combnyaktörés és a csontegyesítés utáni kép látható



24/b. ábra. Az osteoscopia során a látóteret a vér diffúzan, intenzíven elfedte.



24/c. ábra. Három évvel később készült röntgenfelvételen a törés gyógyult, a fej eltérést nem mutat.

7.2.5. A sérülteken végzett beavatkozások, az észlelt keringési és radiológiai megfigyelések áttekintése

A kilenc sérültből kettőnél kettős kanulált csavaros fixációt, három sérültnél Manninger csavaros fixációt, két sérültnél kettős kanulált kompressziós csavaros osteosynthesist egy sérültnél DHS fixációt és egy sérültnél primer hemiarthroplasticát végeztünk (14. ábra.). Az átlagideje a beavatkozásoknak - beleértve az osteoscopyt is - 51 perc volt (40-65 perc között). Az átlagos megfigyelési idő 29 hónap volt (24-35 hónap között).

Azokban az esetekben, amikor az osteoscopy kimutatta, hogy nincs vérzés (két eset) vagy minimális a vérzés (egy eset), a femurfej különféle stádiumú avascularis necrosis (Steinberg beosztás: IV-V.)[112] alakult ki a postoperatív megfigyelés időszakában. Ezek a sérültek panaszai miatt arthroplasticában részesültek, vagy a tanulmány lezárásakor vártak erre a műtetre.

Minden sérült egy kivételével, akinél az osteoscopy kiváló vagy megfelelő keringést mutatott, meggyógyult. Ennél az egy sérültnél annak ellenére, hogy az osteoscopy jó vérzést (pulzáló jellegű) mutatott, a sérült együttműködésének hiánya miatt a törés dislocalódott, protézis beültetést terveztünk, a sérült ebbe a műtétbe már nem egyezett bele. A sérült skizofréniába szenved, a műtét után teljes terheléssel járt, segédeszközt nem használt. A törés dislocatiojának ellenére a fej egy évig megőrizte formáját. Egy évvel a csavarozást követően, miután a csavarok a fej csontállományát destruálták, fokozatosan alakult ki a fej elhalása. A sérült pszichés állapota miatt a protézis beültetést ellenzi.

8. OSTEOSCOPIÁVAL VÉGZETT KERINGÉSVIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A baleseti sebészet és az anaesthesia széleskörű fejlődése ellenére a dislocált combnyaktörések gyógyítása az esetek egyharmadában szövődményekkel jár. Schmidt szerint az állületeknek és a fej avascularis necrosisának a rizikója napjainkban ugyanakkora, mint 1930-ban [100]. Az etiológiai faktorok kutatása - melyek hozzájárulhatnak a belső rögzítések utáni szövődményekhez - kimutatta az összefüggést a magas komplikációs ráta és a femurfej vérellátásának károsodása között. Calandruccio demonstrálta, hogy az elfogadott belső rögzítések szignifikánsan nem hatnak az avascularis necrosisok előfordulására [8].

Nyilvánvaló, hogy a definitív sebészi beavatkozás alkalmával végzett combfejkeringés meghatározása - amely alapján eldönthető, hogy fejmegettartó műtétet vagy protézisbeültetést végezzünk - alapvető igény.

Abban az esetben, amikor a femurfej vérellátása nem károsodik a fejmegettartó műtét (osteosynthesis) az optimális. A combfejkeringés károsodása esetén az arthroplastica a választandó megoldás.

Számos képalkotó eljárást és invazív technikát alkalmaztak a combfej életképességének kimutatására. A jelenleg széles körben elterjedt képalkotó vizsgálat a kétirányú csípő felvétel. A röntgenfelvétel alapján a Garden klasszifikáció következtet a combfej vérkeringésére. A Garden féle osztályozás feltételezi, hogy a femurfej életképessége a dislocatio mértékének a függvénye; Garden I. II. típusú (elmozdulás nélküli törések) esetekben a vérellátás intakt marad és a fejmegettartó műtéteknek (osteosynthesis) van létjogosultsága, míg a Garden III. IV. típusú töréseknél (elmozdulással járó törések) feltételezi a fej keringésének károsodását és primer arthroplastikát javasol. A gyakorlat kimutatta, hogy ez a szisztéma számos korláttal rendelkezik [68,83,92,94,118].

Combnyaktörésnél a sebészi beavatkozás meghatározásában néhány szerző javasolta a műtét előtti csontscintigráfiát. D'Ambrosia a vitát lezárandó azt mondja, bár a ^{99m}Tc diphosphonate scintigraphia ki tudja mutatnia a meglétét vagy hiányát a femurfej vérellátásának, mennyiségi módszerként az eljárás nem alkalmazható [13]. Gill

arra emlékeztet, hogy sem a preoperatív scintigráfia sem a **Magnetic Resonance Imaging** nem megfelelő a femurfej vascularitásának kimutatására az avascularis necrosis megjósolásában [40].

Ezekkel szemben más szerzők az invazív technikákat javasolják - beleértve az arteriographiát, venographiát, tű aspiratiót manometriát, oximetriát és az intraossealis és intracapsularis nyomás mérését - mivel ezek sokkal szenzitívebb eljárások a femurfej vascularitásának detektálásában [4,30,32,33,79].

Következésképpen a fentiek azt sugallják, hogy a combnyaktörött sérültek ellátásának az elve továbbra is a „perform the surgery and hope” maradt [93].

A jelenleg intraoperative alkalmazott technikák alkalmatlanok a combfej keringésének kvantitatív meghatározására.

Jelen munka célja az volt, hogy kidolgozzunk egy minimál invazív endoszkópos metódust, mely alkalmas combfej vérellátásának kvantitatív felmérésére. Akutan, a primer műtét előtt meg tudjuk határozni a combfej keringését, hogy ennek birtokában helyes döntés születessen. Osteosynthesis vagy protézis beültetés történjen.

Ennek megvalósításához eszközt szerkesztettünk, melynek az osteoscop nevet adtuk. Módszert dolgoztunk ki, mely az eszköz használatával minimál invazív módon a combfejben lévő keringést láthatóvá és mérhetővé teszi.

Állatkísérleteinkkel igazoltuk, hogy az osteoscopia alkalmas az intraossealis nyomás detektálására és a combfejben megjelenő vérzés az osteoscopia során a rendszerben lévő nyomással szoros összefüggést mutat. Ezzel a zárt rendszerbeli nyomással a combfej vérkeringése kvantitatív módon jellemezhető.

Megfigyeléseink alapján a combfej keringését reprezentáló rendszert dolgoztunk ki, mely a klinikumban alkalmazható, a combfej keringésének jellemzésére. Humán vizsgálatainkkal ellenőriztük a módszer prognosztikai értékét.

Munkánk eredményeként arra a következtetésre jutottunk, hogy az osteoscopia akutan a combnyaktörés definitív műtétekor alkalmas a combfej keringésének meghatározására. Eldönthető a keringés szemszögéből, hogy várható-e a csont gyógyulása. Mindezek alapján döntés hozható, hogy fejmegtartó műtétet ajánlatos végezni, vagy primeren a protézis beültetés választandó megoldás a várható szövődmények figyelembevételével.

9. A DISSZERTÁCIÓBAN MEGÁLLAPÍTOTT ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Állatkísérletes modellben igazoltuk, hogy a combfej keringése minimál invazív módszerrel vizualizálható.

2. Állatkísérletekkel igazoltuk, hogy az osteoscopia alkalmas az intraossealis nyomás detektálására.

3. A vérzés láthatóvá tételéhez kidolgoztuk az eszközt (osteoscop) és az eszköz használatához egyszerű, minimál invazív vizsgáló módszert dolgoztunk ki a combfej keringésének meghatározására.

4. Állatkísérletes modellben igazoltuk, hogy a combfejben megjelenő vérzés az osteoscopia során alkalmazott zárt rendszerbeli nyomással szoros összefüggést mutat és ezzel a combfej vérkeringése kvantitatív módon jellemezhető.

5. Ezen megfigyelések alapján kidolgoztuk a combfej vérkeringését leíró klasszifikációs rendszert mely a klinikumban alkalmazható (kiváló keringés, átlagos keringés, minimális keringés és keringés nélküli állapot).

6. Humán vizsgálataink igazolták, hogy az osteoscopia hasznos eszköz lehet a combnyaktörést követően károsodott keringésű combfej vascularis statusának felmérésére.

7. Humán vizsgálataink rámutattak, hogy az osteoscopia a combnyaktörést szenvedett sérült definitív műtete során segíti a műtétet végző sebészt a műtét típusának megválasztásában (fejmegetartó műtét vs. protézis implantáció).

8. Vizsgáló módszerünkkel akutan, a definitív műtét időpontjában állapítjuk meg a combfej keringését.

9. Az osteoscopyán átesett sérültek utánkövetésével kimutattuk, hogy az osteoscopyával nyert eredmény prediktora lehet a combnyaktörést követően kialakult combfej avascularis necrosisnak.

10. Ilyen akutan alkalmazható pontos kvantitatív adatokat szolgáltató módszert a combfej keringésének megítélésére combnyaktörés után a világon először alkalmaztunk.

IRODALOM

1. Aminian A., Gao F., Fedoriw W.W., Zhang L.Q., Kalainov D.M., Merk B.R.
Vertically oriented femoral neck fractures: mechanical analysis of four fixation techniques
J. Orthop. Trauma. 21: pp. 544-548. (2007)

2. Li B., Aspdem RM.
Mechanical and material properties of the subchondral bone plate from the femoral head of patients with osteoarthritis or osteoporosis
Ann. Rheum. Dis. 56: pp. 247-54. (1997)

3. Bauer K. H.
Kurzer Beitrag zur Schenkelhalsproblem; besonders über Heilung der Schenkelhalspseudarthrose durch Doppelbolzung
Zbl. Chi. 68: p. 2239. (1941)

4. Bessler W., Müller M.
Autoradiographische Studien bei Femurkopfnekrose
Arch. Orthop. Uufallchir. 53: p. 320. (1961)

5. U. Bosch, T. Schreiber, C. Krettek
Reduction and fixation of displaced intracapsular fractures of the proximal femur
Clin. Orthop. Relat. Res. 399: pp. 59-71. (2002)

6. Bredahl C., Nyholm B., Hindsholm K.B., Mortensen J.S., Olesen A.S.
Mortality after hip fracture: results of operation within 12 h of admission
Injury. 23: pp. 83-86. (1992)

7. Boncz I, Sebestyén A, Ghodrattollah N, Fodor B, Börzsei L, Ember I, Nyárády J, Péntek M, Gulácsi L.
Measuring the market share of osteoporosis centers from outpatient care financing in Hungary
Osteoporosis Int. 17(S2): pp. S82-S83. (2006)

8. Calandruccio R.A., Anderson W.E.
Post-fracture avascular necrosis of the femoral head: correlation of experimental and clinical studies
Clin. Orthop. Relat. Res. 152: pp. 49-84. (1980)

9. Cho M.R., Lee S.W., Shin D.K., Kim S.K., Kim S.Y., Ko S.B., Kwun K.W.
A predictive method for subsequent avascular necrosis of the femoral head (AVNFH) by observation of bleeding from the cannulated screw used for fixation of intracapsular femoral neck fractures
J. Orthop. Trauma. 21: pp. 158-164. (2007)

10. Cooper C, Campion G, Melton LJ3rd.
Hip fractures in the elderly: a world-wide projection
Osteoporos. Int. 2(6): pp. 285-9. (1992)

11. C. N. Cornell
Internal fracture fixation in patients with osteoporosis
J. Am. Acad. Orthop. Surg. 11: pp.109-119 (2003)
12. Cserháti P., Kazár G., Manninger J., Fekete K., Frenyó S.
Non-operative or operative treatment for undisplaced femoral neck fractures: a comparative study of 122 non-operative and 125 operatively treated cases
Injury. 27: pp. 583-588. (1996)
13. D'Ambrosia R.D., Riggins R.S., Stadalnik R.C., DeNardo G.L.
Vascularity of the femoral head. Tc diphosphonate scintigraphy validated with tetracycline labelling
Clin. Orthop. Relat. Res. 121: pp. 143-148. (1976)
14. Dinesh K Dhanwal, Elaine M Dennison, Nick C Harvey, Cyrus Cooper
Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation
Indian J. Orthop. 45 (1): pp. 15-22. (2011)
15. Fekete Gy., Kazár Gy., Magyar Z., Szepesi A., Józsa L.
A primer műtét jelentősége a combnyaktáji törötték halálozása szempontjából I. A primer és halasztott műtét halálozásának összehasonlítása. Az életkor szerepe
Magy. Traumatol. Orthop., 21: pp. 267—285. (1978)
16. Fekete Gy., Kazár Gy., Manninger J.
A primer szegezés kedvező hatása a combnyaktörötték közvetlen sorsára
Magy. Traumatol. Orthop. 32. Suppl. pp. 21—27. (1989)
17. Fekete K., Salacz T., Manninger J. Kazár Gy., Laczkó T., Cserháti P.
A combnyaktörés osteosynthesise két canulált (furatos) csavarral
Magy. Traumatol. Orthop. 35: pp. 141—148. (1992)
18. Fekete K., J. Hankiss, J. Manninger, T. Salacz, W. Stock
Ist die Remodellierung nach Kollaps bei Hüftkopfnekrose doch möglich?
Unfallchirurg. 97: pp. 276—279. (1994)
19. Fekete K., J. Manninger, Gy. Kazár, P. Cserháti, U. Bosch
Die perkutane Osteosynthese der medialen Schenkelhalsfraktur mit kanülierten Schrauben und einer kleinen Zuggurtungsplatte
Oper Orthop Traumatol. 12: pp. 272—286. (2000)
20. Fekete K., J. Manninger, E Cserháti, S. Frenyó, A. Melly
Surgical management of acute femoral neck fractures with internal fixation
Osteosynthese International 8: pp. 166—172. (2000)
21. Fekete K., Laczkó T., Flóris I., Cserháti P., Tasnádi L.
Treatment of femoral neck fractures in Hungary with the Manninger screw
Injury 33: C19-23. (2002)

22. Forgon M., Bornenisza Gy.
Schenkelkopf Nekrose, - ein mechanisches Problem. (Experimentelle Untersuchungen über die Revascularisation des Schenkelkopfes nach medialer Schenkelhals-fraktur)
Lngenbeck's Arch. Klin. Chir. 302: p. 785. (1963)
23. Forgon, M., Szatai, I., Miltényi, L.
Ein Verfahren zur Messung des Blutumlaufes im Caput femoris nach Schenkelhalsfrakturen mit durch J 131 markiertem Serum-Humanalbumin
Chirurg. 37: p. 301. (1966)
24. Forgon, L. — Borneinisza, Gy.
Die Revascularisation des Schenkelkopfes im Tierversuch
Brun's Beitr. Klin. Obir. 23: p. 494. (1966)
25. Forgon, M.
Néhány megjegyzés a stabil osteosynthesis fogalmához
Magy. Traumatol. Orthop. 11: p. 74. (1968)
26. Forgon, M.
Podiumsdiskussion „Klinische Untersuchung de Kopfdurchblutungt“ an der Tagung Österreich. Ges. Unfall-Chir. Salzburg, 1967
Hefte Unfallheilk. 97: p. 42. (1968)
27. Forgon, M.
Miért sürgős műtét a combnyakszegezés?
Magy. Traumatol. Orthop. 13: p. 312. (1970)
28. Foron, M., Miltényi, L.
Die Rolle der Gefässe des Lig. Teres bei der Ernährung des Femurkopfes nach Schenkelhalsosteotomie in Tierexperiment
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 326: p. 280. (1970)
29. Forgon, M.
A combnyaktörés gyógyításának problematikája mai szemmel
Pécsi Orvostudományi Egyetem Évkönyve pp. 139-140. (1969-70)
30. Forgon, M., Somody, L.
Intraossealis nyomásmérés a combfej combnyaktörés utáni keringéskárosodásának kimutatásában
Magy. Traumatol. Orthop. 14: p. 265. (1971)
31. Forgon, M.
Femoral neck fracture fixation as emergency procedure
Amer. Dig. Orthop. Lit. 4: p. 127. (1972)

32. Forgon M., Varro J.
Az intraossealis venographia értéke, alkalmazhatósága, a combfej combnyaktörés után megmaradt keringése értékelésében
Magy. Traumatol. Orthop. 16: pp. 199-206. (1973)
33. Forgon, M. Varró, J.
Eine Isotopen-Clearance Methode zur Beurteilung der Zirkulationsverhältnisse im Schenkelkopf nach Schenkelhalsfraktur.
Brun's Beitr.klin.Chir. 221.461. (1974)
34. Forgon M.
Bessere Stabilisierung der Schenkelhalsfraktur mittels Zugschrauben-Osteosynthese nach den Prinzipien der AO
Arch. Orthop. Unfallchir. 81: p. 207. (1975)
35. Forgon M.
A combnyaktörés gyógyításának néhány pathophysiologiai és biomechanikai problémája és klinikai consequentiái
Doktori értekezés (1975)
36. Frandsen P.A., Andersen E., Madsen F., and Skjodt T.
Garden's classification of femoral neck fractures. An assessment of inter-observer variation
J. Bone Joint Surg. Br. 70-B: pp. 588 - 590. (1988)
37. Garden R.S.
Low-angle fixation in fractures of the femoral neck
J. Bone Joint Surg., 43(B): pp. 647-663. (1961)
38. Garden R. S.
Stability and union in subcapital fractures of the femur
J. Bone Joint Sur. 46-B: pp. 630—647. (1964)
39. Garden R. S.
Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur
J. Bone Joint Surg. 53-B: pp. 183—197. (1971)
40. Gill T.J., Sledge J.B., Ekkernkamp A., Ganz R.
Intraoperative assessment of femoral head vascularity after femoral neck fracture
J. Orthop. Trauma. 12: pp. 474-478. (1998)
41. Gullberg B., Johnell O., Kanis J.A.
World-wide projections for hip fracture
Osteoporos. Int. 7: pp. 407-413. (1997)
42. Gyárfás F., Kazár Gy., Fekete K.
Reoperatiók a combnyaktörés műtéti kezelésének szövődményeiben
Magy. Traumatol. Orthop. 31: pp. 257—266. (1988)

43. Harper W.M., Barnes M.R., Gregg P.J.
Femoral head blood flow in femoral neck fractures. An analysis using intra-
osseous pressure measurement
J. Bone Joint Surg. Br. 73: pp. 73-75. (1991)
44. Harrison M.H.M.
A simple prognostic test after fracture of femoral neck
J. Bone Joint Surg. 43-B: pp. 174. (1961)
45. Heim M., Adunski A., Chechick A.
Nonoperative treatment of intracapsular fractures of the proximal femur
Clin. Orthop. Relat. Res. 399: pp. 35-41. (2002)
46. Héjj G.
Csípőtáji törések hazánkban 2001-2008 között: a biszfoszfonátok csípőtáji törési
kockázatot csökkentő hatásának vizsgálata hazai adatok alapján
Ca&Csont 12(3): pp. 103-107. (2009)
47. Hulth A.
Femoral-head phlebography; a method of predicting viability
J. Bone Joint Surg. Am. 40-A: pp. 844-852. (1958)
48. Jack. S., Freeman P.A., Nordin B.E. C., Barnett E.
The incidence of osteoporosis in patients with femoral neck fractures From the
Departments of Orthopaedics
Medicine and Radiology, Western infirmary, Glasgow 44(B): pp. 520-527.
(1962)
49. Judet J., R. Judet, J. Lagrange, J. Dunoyer
A study of the articular vascularisation of the femoral neck in the adult
J. Bone Joint. Surg., 37-A: pp. 663—680. (1955)
50. Kaastad TS, Meyer HE, Falch JA.
Incidence of hip fracture in Oslo, Norway: differences within the city
Bone. 22(2): pp. 175-8. (1998)
51. Kazár Gy., Manninger J., Szabó L.
A beékelt combnyaktörés
Magy. Traumatol. Orthop. 2: pp. 46—55. (1959)
52. Kazár Gy.
A combnyaktörés műtéti kezelése — osteosynthesis vagy endoprotézis?
Magy. Traumatol. Orthop. 38: pp. 227—232. (1995)
53. Kazár Gy., Cserháti P., Melly A., Manninger J., Kádas I.
Combnyaktáji törés miatt kezelt betegek sorsának öt éves követése
Orv. Hetil. , 138: pp. 3173—3177. (1997)

54. Kakar S., Tornetta P. 3rd, Schemitsch E.H., Swiontkowski M.F., Koval K., Hanson B.P., Jönsson A., Bhandari M.
International Hip Fracture Research Collaborative.: Technical considerations in the operative management of femoral neck fractures in elderly patients: a multinational survey
J. Trauma. 63: pp. 641-646. (2007)
55. Kim J.W., Nam K.W., Yoo J.J., Kim H.J.
The role of preoperative bone scan for determining the treatment method for femoral neck fracture
Int. Orthop. 31: pp. 61-64. (2007)
56. Knowles E L.
Fractures of the neck of the femur
Wis. Mcd. J. 35: pp. 106—109. (1936)
57. Krastman P., van den Bent R.P., Krijnen P., Schipper I.B.
Two cannulated hip screws for femoral neck fractures: treatment of choice or asking for trouble?
Arch. Orthop. Trauma. Surg. 126: pp. 297-303. (2006)
58. Kunesová M., Koudela K. Jr, Koudela K. Sr, Koudelová J.
Magnetic resonance imaging for examination of proximal femoral fractures: its contribution to clinical medicine
Acta. Chir. Orthop. Traumatol. Cech. 73: pp. 380-386. (2006)
59. Laczkó T., Cserhádi P., Vendégh Zs., Kazár Gy., Manninger J.
A combnyaktáji törés — a kezelés megválasztása
Magv Traumatol. Orthop. 35: pp. 93—101. (1992)
60. Laczkó T., Cserhádi P., Vendégh Zs., Kazár Gy., Manninger J.
A combnyaktáji töröttek rehabilitációjának egy éves tapasztalatai
Magy. Traumatol. Orthop. 36: pp. 365—371. (1993)
61. Lanz T., Wachsmuth W.
Praktische Anatomie
Springer Verlag, Berlin -Göttingen-Heidelberg 2. (1959)
62. Leadbetter G. W.
A treatment for fracture of the neck of the femur
J. Bone Joint Surg. 15: pp. 931—937. (1933)
63. Lee Ch. M., J. S. Sidhu, K. L. Pau
Hip fracture incidence in Malaysia, 1981—1989.
Acta Orthop. Scand., 64, 178—180. (1993)
64. Leighton R.K., Schmidt A.H., Collier P., Trask K.
Advances in the treatment of intracapsular hip fractures in the elderly
Injury 38: S24-34. (2007)

65. Levi M., J. Relpen:
Dynamic hip screw versus 3 parallel screws in the treatment of Garden I-II, and Garden III-IV cervical hip fracture
Acta Orthop. Scand. 277: p. 30. (1997)
66. Levine S., M. Makin, J. Menzel J, Robin G., Naor E., Steinberg R.
Incidence of fractures of the proximal femur in Jerusalem. (A study of ethnic factors) *J. Bone Joint Surg.*, 52-A: pp. 1193—1202. (1970)
67. Lewinnek G. E., J. Kelsey, A. A. White A.A. 3rd, Kreiger NJ.
The significance and comparative analysis of the epidemiology of hip fractures
Clin. Orthop. 152: pp. 35—43. (1981)
68. Linton P.
On the different types of intracapsular fractures of the femoral neck
Acta Chir. Scand. 40: Suppl. 86. (1944)
69. Lips E, C. Cooper
Osteoporosis 2000—2010
Acta Orthop. Scand., 69: Suppl. 288, pp. 21—27. (1998)
70. Lowell J. D.
Results and complications of femoral neck fractures
Clin. Orthop. 152: pp. 162—172. (1981)
71. Lu Yao G. L., R. B. Keller, B. Littenberg, J. E. Weinberg:
Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A metaanalysis of one hundred and six published reports
J. Bone Joint Surg. 76-A pp. 15—25. (1994)
72. Lüthje P.
Incidence of hip fracture in Finland (A forecast for 1990.)
Acta Orthop. Scand. 56: pp. 223—225. (1985)
73. Lüthje P.
The incidence of hip fractures in Finland in the year 2000.
Acta Orthop. Scand., 62: Suppl. 241, pp. 35—37. (1991)
74. Lüthje P., Santavirta S., Nurmi I.
Increasing incidence of hip fractures in Finland
Arch. Orthop. Trauma. Surg. 112: pp. 280-282. (1993)
75. Makin M.
Osteoporosis and proximal femoral fractures in the female elderly of Jerusalem
Clin. Orthop. 218: pp. 19—24. (1987)
76. Manninger J., Szabó L., Kazár Gy.
A medialis varus (adductio) combnyaktörés
Magy. Traumatol. Orthop. 3: pp. 39—52, 104—117, 174—195. (1960)

77. Manninger J.
A combfejnecrosis combnyaktörés után
Kandidátusi disszertáció Budapest (1963)
78. Manninger J., Kazár Gy., Szabó L.
A combnyaktörés kezelésének mai állása
Orv. Hetil. 106: pp. 2315—2319. (1965)
79. Manninger J. Kazár Gy. Nagy E. Zolczer L.
Die Phlebographie des Schenkelkopfes
Akadémiai Kiadó Budapest (1979)
80. Manninger J., Gy. Kazár, Gy. Fekete Gy., Nagy E., Zolczer L., Frenyo S.
Avoidance of avascular necrosis of the femoral head following fractures of the femoral neck by early reduction and internal fixation
Injury 16: pp. 437—448. (1985)
81. Manninger J., Gy. Kazár, Gy. Fekete Gy., Fekete K., Frenyo S., Gyarfás F., Salacz T., Varga A.
Significance of urgent (within 6 h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur
Injury 20: pp. 101—105. (1989)
82. Manninger J., Frenyó S., Kazár Gy., Takács E.
A Garden - beosztás jelentősége a combnyaktörés diszlokációjának meghatározásában
Magy. Traumatol. Orthop. 35: pp. 7—12. (1992)
83. Manninger J., Cserháti P., Fekete K., Kazár Gy.
A combnyaktörés kezelése osteosynthesissel
Medicina Könyvkiadó RT. Budapest (2002)
84. Mårtensson L.
Statistical studies of the frequency of fracture of the femoral neck
Acta Chir. Scand. 125: pp. 507—508. (1963)
85. Martin A., Silverhorn K.G., Houston C.S., Bernhardson S, Wajda A., Roos LL.
The incidence of fracture of the proximal femur in two million Canadians from 1972 to 1984. Projection for Canada in the year 2006.
Clin. Orthop. 266: pp. 111—118. (1991)
86. Massie W. K.
Functional fixation of femoral neck fractures; telescoping nail technique
Clin. Orthop. 12: pp. 230—255. (1958)
87. McGoey P. E., J. Evans
Fractures of the hip. Immediate versus delayed treatment
Canad. Med. Ass. J. 83: p. 260. (1960)

- 88.** Melton L. J., Ilstrup D. M., Riggs B. L., Beckenbaugh R.D.
Fifty year trend in Hip fracture incidence
Clin. Orthop. 162: pp. 144—149. (1982)
- 89.** Miles J.S.
The use of intramedullary pressure in the early determination of aseptic necrosis in the femoral head
J. Bone Joint Surg. 37-A: p. 622. (1955)
- 90.** Nieminen S., Satokari K.
Classification of medial fractures of the femoral neck
Acta Orthop. Scand. 46: pp. 775-781. (1975)
- 91.** Nikolopoulos K. E., Papadakis S. A. , Kateros K.T., Themistocleous G.S , Vlamis J.A. , Papagelopoulos P.J , Nikiforidis P.A.
Long-term outcome of patients with avascular necrosis, after internal fixation of femoral neck fractures
Injury 34: 7. pp. 525-528, (2003)
- 92.** Nyárády J., Naumov I., Vámhidy L., Farkas G., Nyárády Z., Sebestyén A.
Osteoscopy for the evaluation of the circulation of femoral head after femoral neck fractures
Eur J Trauma Emerg Surg. 32(S1): p. 127. (2006)
- 93.** Nyárády J.
Megoldott –e a megoldatlan törés?
Magy. traumatol. ortop. kézseb. plaszt. seb. 51. 1: pp. 67-72. (2008)
- 94.** Nyarady J., Farkas G., Cseh G., Szabo T., Kaviczki S., Nyarady Z., and Toth F.
Osteoscopy for Assessment of Blood Supply to the Femoral Head: A Preliminary Study
J. Orthop. Trauma 26 (4): pp. 200-5. (2012)
- 95.** Oakes D.A., Jackson K.R., Davies M.R., Ehrhart K.M., Zohman G.L., Koval K.J., Lieberman J.R.
The impact of the Garden classification on proposed operative treatment
Clin. Orthop. Relat. Res. 409: pp. 232-240. (2003)
- 96.** Otremski I., Katz A., Dekel S., Salama R., Newman R.J.
Natural history of impacted subcapital femoral fractures and its relevance to treatment options
Injury 21: pp. 379-381. (1990)
- 97.** Péntek M, Horváth Cs, Boncz I, Falusi Zs, Tóth E, Sebestyén A, Májer I, Brodszky V, Gulácsi L.
Epidemiology of osteoporosis related fractures in Hungary by the nationwide health insurance database, 1999-2003.
Osteoporos Int. 19(2): pp. 243-249. (2008)

- 98.** Pipino F. Molfetta L.
The Cathcart elliptical orthocentric endoprosthesis. A long-term clinical and radiographic study
Ital-J-Orthop-Traumatol. 15(1): pp. 5-14 (1989)
- 99.** Rook F.W.
Arteriography of the hip joint for predicting end results in intracapsular and intertrochanteric fractures of the femur
Am. J. Surg. 86: pp. 404-409. (1953)
- 100.** Schmidt A.H., Asnis S.E., Haidukewych G., Koval K.J., Thorngren K.G.
Femoral neck fractures
Instr. Course Lect. 54: pp. 417-445. (2005)
- 101.** Sebestyén A., Boncz I., Nyárády J.
Az egészségbiztosítási költségek elemzése az elsődlegesen csavaros osteosynthesissal, illetve protézisbeültetéssel kezelt 60 évesnél fiatalabb mediális combnyaktörést szenvedett betegek eseteiben
Orv. Hetil. 147(24): pp. 1129-1135. (2006)
- 102.** Sebestyén A., Boncz I., Nyárády J.
Munkaképesség-csökkenés alakulása a 60 év alatti mediális combnyaktörötték ellátását követő 3 évben
Magy. epidemiol, 3(1): pp. 29-39. (2006)
- 103.** Sebestyén, A., Boncz, I., Farkas, G., Dózsa, Cs., Sándor, J., Nyárády, J.
Hatvan évnél fiatalabb medialis combnyaktörött betegek primer műtétét követő további ellátások értékelése az első két évben
Magy. traumatol. ortop. kézseb. plaszt. seb. 50: pp. 95-104. (2007)
- 104.** Sebestyén A., Boncz I., Sándor J., Nyárády J.
Effect of surgical delay on early mortality in patients with femoral neck fracture
Int. Orthop. 32(3): pp. 375-9. (2008)
- 105.** Sebestyén A., Péntek M., Gulácsi L., Nyárády J.
A combnyaktörések betegségteher-modellezése finanszírozói szempontból
Ca & Csont 12(3): pp. 108-117. (2009)
- 106.** Sebestyén A., Boncz I., Nyárády J.
Az egészségbiztosítási költségek elemzése az elsődlegesen csavaros osteosynthesissal, illetve protézisbeültetéssel kezelt 60 évesnél fiatalabb medialis combnyaktörést szenvedett betegek eseteiben
Orv. Hetil. 147(24): pp.1129-1135. (2006)
- 107.** Sebestyén A., Boncz I., Tóth F., Péntek M., Nyárády J., Sándor J.
Időskori combnyaktöréseket követő halálozás és kockázati tényezők kapcsolatának értékelése 5 éves utánkövetéssel
Orv. Hetil. 149 (11): pp. 493-503. (2008)

- 108.** Sebestyén A, Tóth F, Sándor J, Nyárády J, Boncz I.
Correlation between risk factors and subsequent surgical management following internal fixation of intracapsular femoral neck fractures in patients under the age of 60.
Eur J Trauma Emerg Surg. 37(5): pp. 503–510. (2011)
- 109.** Sebestyén A, Boncz I, Tantó Zs., Péley I., Nyárády J.
Fekvőbeteg-rehabilitáció a 60 év alatti medialis combnyaktöröttek ellátását követő két évben
Rehabilitáció 17(1): pp. 10-16. (2007)
- 110.** Speed K.
The unsolved fracture
Surg. Gyn. Obst. 60: pp. 341-352. (1935)
- 111.** Szita J., Cserháti P., Bosch U., Manninger J., Bodzay T., Fekete K.
Intracapsular femoral neck fractures: the importance of early reduction and stable osteosynthesis
Injury 33: C 41-46. (2002)
- 112.** Steinberg ME, Hayken GD, Steinberg DR,
A quantitative system for staging avascular necrosis
J Bone Joint Surg. Br. 77: pp. 34–41. (1995)
- 113.** O. C. Thiele, C. Eckhardt, B. Linke, E. Schneider, C. A. Lill
Factors affecting the stability of screws in human cortical osteoporotic bone
J Bone Joint Surg. Br. 89-B: pp. 701-705 (2007)
- 114.** F. R. Tucker
Arterial supply to the femoral head and its clinical importance
J Bone Joint Surg. Br. 31-B: p. 82 (1949)
- 115.** Visna P., Beitl E., Smídl Z., Kalvach J., Pilný J.
Treatment of intracapsular femoral neck fractures with the use of a proximal femoral nail.
Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. 74: pp. 37-46. (2007)
- 116.** Watanabe Y., Terashima Y., Takenaka N., Kobayashi M., Matsushita T.
Prediction of avascular necrosis of the femoral head by measuring intramedullary oxygen tension after femoral neck fracture
J. Orthop. Trauma. 21: pp. 456-461. (2007)
- 117.** Woodhouse C.F.
An instrument for the measurement of oxygen tension in bone
J. Bone Joint Surg. 43-A: pp. 819. (1961)
- 118.** Zlowodzki M., Bhandari M., Keel M., Hanson B.P., Schemitsch E.
Perception of Garden's classification for femoral neck fractures: an international survey of 298 orthopaedic trauma surgeons
Arch. Orthop. Trauma Surg. 125: pp. 503-505. (2005)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni mindazoknak, akik munkám végzése közben támogattak, segítettek.

Dr. Tóth Ferencnek, aki a munkám során a legtöbb segítséget nyújtotta.

Dr. Sebestyén Andornak aki értékes gondolataival segítette munkámat.

Szvacsek Ferenc barátomnak, aki a szerkezetet elkészítette, és **Vönöczky András** barátomnak a műszaki rajzokért.

Dr. Cseh Gellértnek odaadó támogatásáért.

Volt munkahelyemről alábbi munkatársaimnak, akik segítettek, így elsősorban köszönettel tartozom **Dr. Szabó Tamásnak**. Külön köszönöm a munkáját **Dr. Farkas Gábornak**, **Dr. Kaviczki Szabolcsnak** és **Dr. Naumov Istvánnak**.

Köszönettel tartozom **Mohács Város Kórházában** és a **Tolna Megyei Balassa János Kórházban dolgozó kollégáimnak**.

Köszönettel tartozom a Pécsi Tudományegyetem **Egészségtudományi Kar** vezetésének.

Utoljára, de nem utolsó sorban **feleségemnek és családomnak** köszönöm messzemenő támogatását.

Sajnos nem tudom megköszönni **Prof. Dr. Forgón Mihálynak** egész életemre kiható tanítását és nevelését.