

Csípőízület körüli törések rögzítésének kísérletes és klinikai elemzése

Doktori tézisek

Dr. Flóris István

Semmelweis Egyetem
Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola



Konzulens: Dr. Cserhádi Péter Ph.D., főigazgató főorvos

Hivatalos bírálók: Dr. Wiegand Norbert Ph.D., egyetemi docens
Dr. Bartha Lajos Ph.D., egyetemi adjunktus

Szigorlati bizottság elnöke:
Dr. Lakatos Péter DSc., egyetemi tanár

Szigorlati bizottság tagjai:
Dr. Bejek Zoltán Ph.D., egyetemi adjunktus
Dr. Pánics Gergely Ph.D., adjunktus

Budapest, 2015

1. Bevezetés

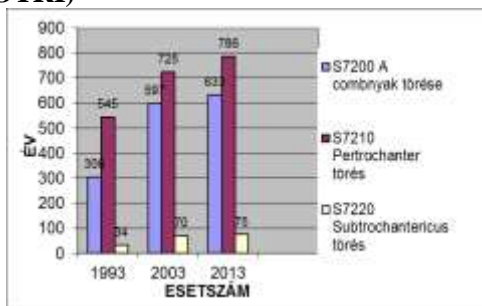
A mozgásszervi baleseti sebészetben a korszerű implantátumok lehetővé teszik a különböző csonttörések hatékony ellátását és ma már olyan stabilitást tudnak biztosítani, mellyel lehetővé válik a korai funkcionális utókezelés, a sérült végtag tornáztatása, terhelése és ezzel a sérülést megelőző mozgásszervi állapot, járás- és mozgásképeség gyors visszanyerése. A mai korszerű traumatológia a csonttörés megfelelő stabilizálása mellett nagy figyelmet fordít a törés környezetében lévő lágyrészek lehető legkisebb károsítására. A minimál invazív sebészet elterjedésével, a törés stabilizálásával a fiziológiás csontgyógyulás lehetőségét teremtjük meg.

A csonttörések kezelésére alkalmazott implantátumok stabilitása ugyanakkor nem csak a törés helyétől, jellegétől, típusától függ, hanem a csont minőségétől is.

Az osteoporosis, a legnagyobb számban előforduló anyagcsere csontbetegség mára népbetegséggé vált. Az átlagéletkor növekedésével rohamosan emelkedik az osteoporotikus, és ennek következtében az utóbbi két évtizedben osteoporotikus törést elszenvedett betegek száma is. (1. táblázat)

A csípőtáji törések száma 100.000 lakosra számítva az 50 év feletti korosztályban az OTRI által ellátott területen 1993-ban 279 (0,279% incidencia), 2003-ban 440 (0,440%), 2013-ban pedig 472 volt (0,472%), tehát változatlanul emelkedő tendenciát mutat.

1. táblázat: A csípőtáji törések számának alakulása a törés régiója szerint 50 év feletti korcsoportban az Országos Traumatológiai Intézetben (OTRI)



Értekezésemben összefoglalom a leggyakoribb anyagcsere csontbetegség, az osteoporosis megelőzésének, diagnosztikájának, kezelésének lépéseit, amely ortopéd-traumatológusoknak hasznos, gyakorlati útmutatást adhat.

Kutatómunkám célja az, hogy megvizsgáljam, a normális ásványi anyag tartalmú csontok törése esetén alkalmazott intra- és extramedullaris rögzítő implantátumok elegendő stabilitást biztosítanak-e osteoporotikus csontok esetében is, különös tekintettel a legtöbb sebészeti és rehabilitációs problémát jelentő csípőtáji combcsonttörésekre.

A probléma kettős: egyrészt biomechanikailag a korai terhelést is lehetővé tevő implantátum alkalmazása a cél, mely még a csökkent ásványi anyag tartalmú csontban is megbízhatóan tart, ugyanakkor az idős, rossz általános állapotú, sok kísérő betegséggel rendelkező betegek számára a lehető legkisebb műtéti beavatkozást, megterhelést jelentse a lehető legalacsonyabb szövődményarány mellett.

Kísérletes és klinikai vizsgálatok elvégzése után tesztek ajánlást a csípőtáji törések műtéti ellátásának algoritmusára, a megfelelő implantátumok kiválasztására a törés jellege, a beteg általános állapota és a csontminőség függvényében.

2. Cékitűzés

Az OTRI-ban és jogutódjaiban több mint 20 éven át végzett tudományos tevékenységem összefoglalásaként írt értekezésemben az előzőekben leírt kérdések megválaszolására a kutatómunkámban négy kérdés csoport vizsgálatát és értékelését végeztem el.

1. A csípőtáji törések diagnosztikai problémáinak értékelése, diagnosztikai protokoll kidolgozása.
2. Az OTRI-ban kifejlesztett kettős kanülált (Manninger) csavarozás továbbfejlesztése, stabilitást növelő implantátumok mechanikai és klinikai vizsgálata.
3. Értékeltem az OTRI-ban 720, kanülált csavarozással ellátott combnyak és 1214 tomportáji törés miatt osteosynthesissel ellátott betegek eredményeit és szövődményeit. Eredményeim és a nemzetközi irodalmi ajánlások alapján vonok le következtetéseket és tesztek ajánlást a csípőtáji törések kezelésére.
4. A csípőprotézis megválasztásának javallatai a csípőizület acetabuláris részének posttraumás károsodása esetén.
Célul tűztem ki, hogy ajánlást tegyek a csípőizület körüli acetabulum sérülések posttraumás elváltozása miatt végzendő csípőizületi protézis megválasztására.

3. Módszerek

3.1. A csípőtáji törések diagnosztikai problémái, a repozíció és a csavarhelyzet értékelése

A diagnosztikai problémák értékelésére vizsgáltam az occult csípőtáji törések előfordulását.

A Péterfy Kórház Baleseti Központjában 2012-ben kezelt összesen 1295 combnyak és tomportáji törött beteg adatait vizsgáltam.

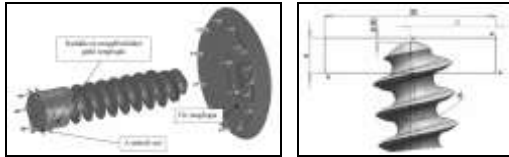
A vizsgálatba azokat az eseteket vontam be, akiknél a minimál traumára létrejött csípőtáji sérülés radiológiai diagnosztizálása a primer ellátás során megtörtént és radiológus vagy traumatológus által a primer radiológiai lelet negatív vagy bizonytalan volt a törést illetően, de a primer sérülést követően 6 héten belül, ismételt trauma nélkül a törés diagnosztizálása megtörtént. Ezután retrospektíven újra leleteztük a primer röntgenfelvételeket tapasztalt radiológus és traumatológus által.

Az implantátum helyzetének és a combnyaktörést rögzítő csavarok pozicionálási hibája következtében létrejövő stabilitáscsökkentő hatás vizsgálatát végeselemes modellen végeztem el.

A végeselemes vizsgálatokat a SolidWorks 2010-es CAD-tervezőrendszer integrált végeselemes moduljával, a SolidWorks Simulation szoftver segítségével végeztük.

A biomechanikai modellezés során a combnyak csavart a valóságnak megfelelően építettük fel, a kapcsolódó subchondralis csonttéteget először egy 20×20 mm-es alapterületű, 4 mm vastag négyzet alapú hasábbal modelleztük, amelynek közepébe 3,5 mm mélyen került bele a menetek menetprofiljának ellendarabja. Megvizsgáltuk azt az esetet is, amikor a combfej valóságos geometriáját követő gömbsüveg alakkal modelleztük a csonttéteget és úgy találtuk, hogy mindkét modell alkalmas a subchondralis pozicionálási hiba hatásának a kimutatására

A terhelő erőt minden modell esetében az implantátum alsó felületén keresztül adtuk rá a modellre, az egyenes húzást megvalósító modellek esetében a felületre merőlegesen, a ferde húzást szimuláló modellek esetében a csonttérrel oldallapjával párhuzamosan. A terhelés vizsgálatát elvégeztük a csavar 5°-os tengelyeltéréssel való behajtásakor is. (1. ábra)



1. ábra: A terhelés és a megfogások. A csavar 5°-os pozicionálási hibával belehajtvva a csontba

3.2. Az OTRI-ban kifejlesztett kettős kanulált (Manninger) csavározástovábbfejlesztése, stabilitást növelő implantátumok mechanikai és klinikai vizsgálata

A standard csavar magátmérője 7 mm, menetátmérője 8 mm, a menet magassága 24 mm.

Már a kezdeti eredmények, ill. mechanikai szövődmények értékelése után kifejlesztettük a caudális csavar laterális, 3. megtámaszkodási pontjának a megerősítését egy 2 mm-es, húzóhurok hatású lemezkével. Ezzel a módszerrel a rediszlokációk aránya csökkenthetővé vált.

A standard implantátumot, ill. a stabilitást növelő eljárások implantátumait cadaver csontokon teszteltük. A biomechanikai vizsgálatokat a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszék TIRE test 2300 gépén végeztük el

4-4 pár cadaverből vett proximális femur combnyakának középső harmadában 45° meredek lefutású törést modelláltunk osteotomiával és azokat rögzítettük az egyik oldalon két csavarral, a másik oldali cadaver proximalis femurt pedig a két csavar mellett valamilyen, stabilitást növelő implantátummal, majd terheléses vizsgálatot és mérést végeztünk.

3.3. 720 combnyaktöréssel kezelt beteg korai mechanikai szövődményének (korai rediszlokáció) értékelése

A vizsgálatba az 50 év feletti, Garden III-IV-es típusú combnyaktöréssel kezelt sérülteket vontam be, akiknél a sebészi ellátás a sérülést követően 24 órán belül megtörtént. Vizsgáltam a sérülés előtti és utáni járásképeséget, a sérültek általános állapotát ASA beosztás szerint, valamint a mechanikai szövődményeket.

3.4. Primer és szekunder protézissel ellátott combnyaktörött betegek vizsgálata

Vizsgáltam 92, diszlokált combnyaktörés miatt primer protézissel ellátott beteget összehasonlítva 92, osteosynthesis szövődménye miatt végzett szekunder protézissel.

3.5. 1214 tomportáji töréssel kezelt csípőtáji törött beteg összehasonlító klinikai vizsgálata

Vizsgáltam 1214 beteg eredményeit és szövődményeit. Vizsgálatomban az extra- és az intramedulláris rögzítő eljárásokat kívántam összehasonlítani abból a célból, hogy a célkitűzésemben szereplő megfelelő kezelési algoritmust állítsak fel a tomportáji törésekre.

3.6. Tomportáji törések szövődménye miatt végzett protézis műtétek vizsgálata

Vizsgáltam a tomportáji törések szövődménye miatt végzett protézis műtétek eredményeit és szövődményeit.

3.7. Acetabulum törések szövődményei miatt végzett artroplastikák feldolgozása

Intézetünkben 2002.01.01-2006.12.31-e közötti 5 éves periódusban ellátott nagy energiára létrejött acetabulum törések közül kiválasztottam azokat az eseteket, melyeknél valamilyen posttraumás késői szövődmény, csípőízületi arthrosis vagy posttraumás combfejnekrosis alakult ki és protézis behelyezés történt.

Feldolgoztam a később protézis műtetre került esetek primer ellátását és szövődményeit, majd értékeltem a protézis műtét típusát, különös tekintettel a vápa kiválasztására, ill. a vápa rekonstrukciós műtét szükségességére (csontdefektus pótlása, korábbi fémananyagok eltávolítása).

4. Eredmények

4.1. Occult törések vizsgálata

Az occult törések aránya combnyaktörés esetén 2,89%, tomportáji törés esetén 1,07% volt.

A töréseket értékeltük utólag is, amikor a törések diagnosztizálásra kerültek, és azt találtuk, hogy egyes esetekben a törésre gyanús radiológiai elváltozás már primeren is feltételezhető volt. (2. táblázat)

2. táblázat: occult csípőtáji törések radiológiai értékelése primeren (1.) és a primer röntgenkép utólagos értékelése a törés diagnosztizálását követően (2.) radiológus (I.) és traumatológus (II.) által

	Törés típusa	Lelet értékelése	Leletező orvos	
			I.	II.
1.	Combnyaktörés N = 16	negatív	15	13
		gyanús	1	3
	Petrochanter törés N = 8	negatív	8	7
		gyanús	0	1
2.	Combnyaktörés N = 16	negatív	2	2
		gyanús	14	14
	Petrochanter törés N = 8	negatív	0	0
		gyanús	8	8

Az implantátum pozícionálás szerepe

A combnyak-rögzítő csavar egyenes húzása esetén a terhelő erő, amely hatására a csontban a határfeszültségnél nagyobb feszültség ébred: 400N. A combnyak-rögzítő csavar ferde húzása esetén a terhelő erő, amely hatására a csontban a határfeszültségnél nagyobb feszültség ébred: 350N (2. ábra)



2. ábra: Az ébredő feszültségek egyenes és ferde húzás esetén

4.2. Stabilitást növelő implantátumok fejlesztése

Teszteltük a 9,5 mm-es csavar szakítószilárdságát a 8 mm-es csavarral összehasonlítva, amely közel 50%-kal volt nagyobb

A Manninger csavar rotációs stabilitásának fokozására fejlesztettük ki az ún. lemezes csavart. A caudális csavart hosszirányban behasítottuk és ebbe 5 mm-es lemezt toltunk be.

3 db 8 mmØ csavar használatát teszteltük a kettős csavarozáshoz képest. Stabilitása közel 30%-kal nagyobb a kettős csavarozáshoz képest.

A szögstabil Manninger combnyak csavar kifejlesztése. A laterálisan felhelyezett todaléklemezbe és a szögstabilitást biztosító perselybe meneteket

terveztünk, ez biztosítja a collo-diaphysealis szög megtartását. A perselyekbe hagyományos, 8 mmØ Manning csavar kerül. Az implantátum rendszert úgy alakítottuk ki, hogy a perselyekbe a hagyományos combnyak csavar 1,5-2 cm-es lapított laterális vége kerüljön egyúttal 1,5 cm-es összecúsúaszt (sliding) is megengedve, ezzel a csavarok mediális irányú vándorlása, a fejperforáció elkerülhető

4.3. Combnyaktörött betegek vizsgálatának eredményei

Vizsgálva és összehasonlítva a sérülés előtti és utáni járásképességet az ASA beosztás függvényében, azt tapasztaltam, hogy az ASA II-III csoportban a sérültek fele, ha korlátozottan is, de járásképes volt, míg az ASA IV-es csoportban a sérültek döntő többsége a primer műtét után 4 hónappal járásképtelen volt vagy az utánvizsgálat számára nem volt elérhető, ill. elhunyt.

A korai, 4 hónapon belüli rediszlokációs arány a Garden III-as csoportban 7,6%, a Garden IV-es csoportban 25,5% volt. Az AO beosztás szerinti felosztásban a legmagasabb rediszlokációs arány a subcapitalis, 31-B3-as csoportban volt. A midcervicalis, mérsékelt varus irányú diszlokációival járó törések (AO B2.2 csoport) rediszlokációs aránya jó repozíciós és implantátum helyzet esetén 5% alatt volt. (3. táblázat)

3. táblázat: a rediszlokációk megoszlása az AO törésbeosztás alapján

	Esetszám (N=489)	Rediszlokáció (N=73)
31-B2.1	0	0
31-B2.2	257	14 (5,4%)
31-B2.3	8	2 (25,0%)
31-B3.1	51	12 (23,5%)
31-B3.2	37	10 (24,3%)
31-B3.3	136	35 26,5%)

4.4. Primer és szekunder protézissel ellátott combnyaktörött betegek eredményei

Összehasonlítva a primer (I.) ill. szekunder arthroplastikák (II.) utáni szövődményeket, azt tapasztaltam, hogy a sebészi szövődmények aránya az II. csoportban magasabb, a funkcionális eredmény az I. csoportban jobb.(4. táblázat)

4. táblázat: Általános és sebési szövődmények aránya és a funkcionális eredmény (HHS score) a primer (I) és a szekunder (II) arthroplastika csoportban

	I. csoport: 92	II. csoport: 92
Seb haematoma	4	5
Felületes infekció	2	4
Mély infekció	2	5
Protézis luxatio	3	8
Periprotetikus törés	1	2
Mélyvénás thrombosis	2	4
Pulmonális embolia	0	2
Harris Hip Score	88	84

4.5. Tomportáji törött betegek vizsgálatának eredményei

Az eredményeket az AO szerinti törésbeosztás alapján vizsgáltam.

Az A1-es csoportban DHS-szintézis esetén az átlagos műteti idő valamivel hosszabb volt, ugyanakkor a sebhaematomák és fertőzések száma intramedullaris rögzítés esetén volt magasabb. Rediszlokációt kétlyukas toldalék használata esetében sem észleltünk, ez azt bizonyítja, hogy stabil, kétrészes törés esetén kétlyukas DHS-toldalék is kellő stabilitást biztosít.

A sebési komplikációk közül intramedullaris rögzítés esetén az intraoperatív töréselmozdulás (az eredetileg elmozdulással nem járó vagy csak minimális elmozdulással járó törés diszlokálódott a szeg bevezetések) aránya volt magasabb (3 esetben, 3,1%). A postoperatív vizsgálatokkal rediszlokációt nem észleltünk sem IM, sem EM rögzítés esetén. A sebhaematomák és fertőzések aránya is IM rögzítésnél volt magasabb (10,6–6,3% illetve 6,3–3,6%).

A2-es töréseknél a műteti és kórházi ápolási idő hosszabb, a vérfelhasználás több volt DHS szintézis esetében, a sebhaematomák és fertőzések aránya magasabb (8,3–8,3% EM rögzítéskor, illetve 6,7–7,4% IM rögzítéskor). A 22 rediszlokált eset közül 12 esetben kétlyukas toldalék mellett jött létre a rediszlokáció, 8 esetben négylyukas és két esetben pedig ötlyukas toldalék mellett. Ebben a csoportban a rediszlokáció aránya csaknem kétszer magasabb EM rögzítés esetén az IM rögzítéssel szemben (13,1%, illetve 6,7%).

A3-as típusú törések ellátásakor Fi-szegezés esetén a műteti idő hosszabb volt, a szövődmények aránya ugyanakkor DHS-szintézis végzésekor volt a három eljárás közül a legmagasabb. Az általános sebési szövődmények

aránya DHS és DCS szintézis esetén hasonlóan magas, DCS esetében a rediszlokációs ráta valamivel alacsonyabb (15,8%, illetve 9,1%). A posztoperatív rediszlokáció Fi-szegezés esetében alacsonyabb (10,2%), mint DHS synthesis esetén, aránya közel megegyezik a DCS synthesissal, de a lateralis fal intraoperatív elmozdulása jellemző (6 esetben), amely gyengíti a szintézis stabilitását.

A csavarkivágás (cut-out vagy un. Z-effektus) Fi szegezés esetén kétszerese a DCS synthesishez képest (8,8% és 4,5%), de a DHS synthesisnél is magasabb. A3-as törések esetén tehát extramedullaris rögzítés esetén magasabb általános sebészi szövődmenyaránnyal kell számolnunk, de intramedullaris rögzítés esetén is magas a rediszlokációs ráta (10,2%). A lateralis fal kitörésével, vagy nagytempor töréssel járó A3-as típusú törések esetében a 95 fokos szögletű DCS-szintézis esetén hasonló rediszlokációs arányt észleltünk, mint intramedullaris rögzítéskor, ugyanakkor intraoperatív törésrediszlokációt nem találtunk.

4.6. Tomportáji törés miatt végzett protézis műtétek eredményei

Tomportáji törés szövődmenye miatt végzett protézis műtét esetén a vizsgált 27 esetből 7 esetben volt reoperációt szükségessé tevő szövődmeny. 3 esetben protézis luxatio, mindhárom esetben rövidszárú protézis mellett jött létre. 3 esetben volt periprotetikus femurtörés, kettő rövidszárú cementezett, egy pedig hosszú szárú cementezett protézis mellett. Egy esetben volt szeptikus szövődmeny. (5. táblázat)

5. táblázat: reoperációt igénylő szövődmenyek megoszlása

	Rövid protézisszár (14)	Hosszú protézisszár (13)
Periprotetikus törés	2	1
Luxatio	3	0
Mély fertőzés	1	0

4.7. Acetabulum törések szövődmenyei miatt végzett protézis műtétek eredményei

A 39, acetabulum törés szövődmenye miatt protézis műtétre került beteg szövődmenyeit a 6. táblázatban tüntettem fel.

A funkcionális eredményeket a Harris Hip Score szerint vizsgáltam, ez átlag 39-el emelkedett (protézis műtét előtt 42, utána 81).

6. táblázat: protézis műtétek szövődménye

Szövődmény	Esetszám
Postoperatív haematoma	2 (5,1%)
Infekció, feltárás, debridement	2 (5,1%)
Protézis luxatio	3 (7,6%)
Mélyvénás thrombosis	1 (2,5%)
Protézis műtét utáni nervus ischiadicus sérülés	1 (2,5%)

5. Következtetések

5.1. Occult csípőtáji törések diagnosztikai algoritmusa

Eredményeink és vizsgálataink alapján dolgoztuk ki az occult csípőtáji törések diagnosztikai algoritmusát:

1. Csípőtáji törés klinikai gyanúja esetén a sérült csípőről kétirányú, a sérült csípőízületre centrált röntgenfelvételt készítünk.
2. Negatív röntgenfelvételeket követően, amennyiben a beteg járasképes, hazabocsátható, de a 3. héten ellenőrző vizsgálatra vissza kell rendelni a beteget és ismételt röntgenfelvételt kell készíteni. Amennyiben a beteg járasképtelen, hospitalizálni kell és az alábbi szenzitivitási sorrendben javasolt további képalkotó vizsgálatokat végezni: MRI vizsgálat, radioizotópos vizsgálat, CT vizsgálat, ultrahang vizsgálat.
4. A specifikus vizsgáló eljárások alternatívája, hogy a beteget a hospitalizálás során analgetikus terápia mellett fokozatosan mobilizáljuk és a sérült csípőízület terhelését követően, a primer sérülés után 48-72 órával megismételjük a röntgenvizsgálatokat és ismét keressük a gyanújeleket.
5. Ha ismételt képalkotó vizsgálattal sem tudtunk igazolni csípőtáji törést, a sérült elbocsátható és 6 héten belül kontroll vizsgálatra kell visszarendelni és megismételni a képalkotó vizsgálatokat.

5.2. A pozicionálási hiba hatása

A kettős kanulált csavározás esetében az egyik csavarnak a csontba 5°-os pozicionálási hibával történő behajtásánál azt találjuk, hogy a csavar kitépéséhez szükséges erő legalább 12,5%-kal csökken már a legegyszerűbb biomechanikai modell esetében is. A végeelemes modell felállításával és vizsgálatával azt igazoltuk, hogy a csavarok pozicionálása, ill. pozicionálási hibája lényeges szerepet játszik az osteosynthesis stabilitásában.

5.3. Combnyaktörések kezelési algoritmus

A biomechanikai és a klinika vizsgálatok alapján dolgoztam ki a combnyaktörések kezelési algoritmusát.

B1.1 típusú törések kezelése: a hypervalgus helyzet fedett repozíciója után kettős kanulált (Manninger) csavározás. Amennyiben oldalirányú röntgenfelvételen 10° -nál nagyobb a dorsalis irányú tengelyeltérés, ennek repozíciója is szükséges.

B1.2 típusú törések kezelése: stabil, 15° -nál kisebb valgus tengelyeltéréssel járó törések esetén a későbbi diszlokáció megelőzése és a korai funkcionális kezelés megkezdése érdekében in situ kanulált csavározás javasolt.

B1.3 típusú törések kezelése: stabil, elmozdulás nélküli törések esetén, a későbbi diszlokáció megelőzése és a korai funkcionális kezelés megkezdése érdekében in situ kanulált csavározás javasolt.

B2.1-es típusú törések ellátása: a biomechanikailag instabil, extracapsuláris törések esetén szöglettartó implantátum használata javasolt.

B2.2-es törések ellátása: Az egyszerű, mérsékelt varus irányú diszlokációval járó középső harmadi törések, életkortól függetlenül jó repozíció és jól pozicionált implantátum esetén jó gyógyhajlamúak, ezért kanulált csavarral elláthatóak. Darabos jellegű törés esetén javasolt stabilitást növelő implantátum használata, szögstabil, vagy DCD toldalékkal ellátott combnyakcsavar. Rossz repozíciós helyzet esetén javasolt csak primer protetizálás, 65-75 éves kor között teljes, 75 év felett bipoláris hemiarthroplastika a választandó műtéti eljárás.

B2.3-as típusú törések ellátása: meredek felfutású, részben extracapsularis (Pauwels III. típusú) törések ellátása az osteosynthesis, de instabilitása miatt szöglettartó, stabilitást növelő implantátum használata szükséges (combnyakcsavar DCD toldalékkal, szögstabil combnyakcsavar, DHS).

B3.1 típusú törések ellátása: mérsékelt varus irányú diszlokációval, de vertikális elmozdulással nem járó subcapitalis törések.

65 év alatti betegeknél fedett repozíció és osteosynthesis javasolt kettős kanulált csavározással és húzóhurok hatású lemezkével. Eredménytelen repozíció és jó csontminőség esetén cement nélküli, teljes protézis az ajánlott eljárás. 65 éves életkor felett arthroplastika javasolt, 65-75 éves életkor között teljes, 75 év felett bipoláris hemiarthroplastika. Rossz általános állapotú betegek esetén a kisebb műtéti megterhelést igénylő fedett repozíció és kanulált csavározás javasolt, amennyiben jó repozíciós helyzetet tudunk elérni.

B3.2-es törések ellátása: a varus törésben vertikális irányú elmozdulás is van. 65 éves életkor alatt ebben az esetben is fejmegtartó műtét javasolt, amennyiben jó repozíciós helyzetet tudunk elérni. Ezen életkor felett TEP műtét javasolt. Rossz repozíció esetén 65 év alatti betegnél is protézis javasolt.

B3.3-as törések ellátása: a rendkívül magas mechanikai szövődményarány miatt a nagy varus irányú diszlokációval, kirotaációval és vertikális elmozdulással járó törések esetén a protézis műtét az elsőként választandó eljárás.

A protézis műtét javallatai és feltételei:

1. A sérülést követően több mint 24 óra telt el
2. Garden III-as, AO B2.2-es típusú, midcervicalis törések, ha nem tudunk jó repozíciós helyzetet elérni
3. Garden IV-es, AO 31-B3-as típusú, subcapitalis törések 65 éves életkor felett
4. Garden IV-es, AO 31-B3-as típusú, subcapitalis törések 65 éves életkor alatt, ha nem tudunk jó repozíciós helyzetet elérni
5. A primer osteosynthesis hibája, rediszlokáció miatt végzendő szekunder protézis műtét
6. Késői combfejnecrosis miatt végzett szekunder protézis műtét
7. Patológiás combnyaktörés
8. ASA I-III belgyógyászati stádiumú beteg
9. Sérülés előtt mozgás-, és járásképes beteg
10. Megfelelő mentális állapot és compliance

5.5. Tomportáji törések kezelési algoritmus

A biomechanikai és a klinika vizsgálatok alapján dolgoztam ki a tomportáji törések kezelési algoritmusát.

A1.1 törés ellátása: a kétrészes, elmozdulás nélküli, az intertrochanterikus vonalban haladó, egyszerű pertorchanter törés ellátása extramedullaris rögzítéssel javasolt, 2 lyukas DHS kellő stabilitást ad

A1.2 törés ellátása: Szintén az EM rögzítés ajánlott, 2 lyukas DHS, rossz csontminőség esetén 4 lyukas DHS toldalékkal.

A1.3 törés ellátása: a kétrészes törés medialisán a kistompor alá terjed. EM rögzítés esetén hosszabb toldalék (4 lyukas) szükséges. Mélyre terjedő törés esetén IM rögzítést végzünk, elkerülendő az EM rögzítés esetén végzendő nagyobb feltárást, bár a szintén stabil törés esetén biomechanikailag mindkét eljárás hasonló stabilitást ad.

A2.1 törés ellátása: még a stabil pertrochanter törések közé tartozik, csak a kistompor törik ki kis diszlokációval. Biomechanikai szempontból az IM rögzítés előnyösebb. EM rögzítés esetén hosszabb toldalék (minimum 4 lyukas) és a medialis fal rekonstrukciója szükséges.

A2.2 törés ellátása: instabil törés. a kistompor kitörése mellett a törés darabos jellegű. EM rögzítést végzünk.

A2.3 törés ellátása: darabos, a kis- és a nagytompor kitörésével járó instabil törések. Biomechanikai szempontból az IM az ajánlott eljárás.

A3.1 törések ellátása: reverz, ferde lefutású intertrochanterikus törések a nagytompor, a lateralis fal kitörésével vagy anélkül. Amennyiben a törés nem jár a lateralis fal kitörésével, intramedullaris rögzítés a választandó eljárás. A lateralis fal kitörésével járó, de a nagytompor csúcsra nem terjedő törés esetén szintén IM rögzítés javasolt a lateralis fal rekonstrukciójával, cerclageval. A nagytomporra is terjedő törés esetén lateralis extramedullaris rögzítés proximális szögstabil femur lemezzel vagy DCS-sel javasolt.

A3.2 törések ellátása: haránt lefutású intertrochanterikus törések. Intramedullaris rögzítés a választandó eljárás, hasonlóan az A3.1-es törésekhez. Lateralis fal instabilitása esetén annak rekonstrukciója cerclageval vagy extramedullaris rögzítés javasolt.

A3.3 törések ellátása: instabil, darabos, haránt vagy ferde lefutású törés. A lateralis fal kitörése vagy nagytompor törése nélkül járó esetben IM rögzítés javasolt. Nagytomporra terjedő törés esetén EM rögzítés, amennyiben a lateralis fal törése nem terjed a nagytomporra, cerclageval kiegészített IM rögzítés végzendő.

A3-as törések esetén, amennyiben fedetten nem tudunk jó repozíciós helyzetet elérni, a törés feltárandó, nyíltan reponálandó és temporer adapterrel vagy cerclageval rögzítendő. A szeg bevezetése csak a törés repozíciója után végezhető el, ellenkező esetben a törést rossz helyzetben fogjuk fixálni, amely később mechanikai szövődményt okoz.

Hosszú IM rögzítés abban az esetben végzendő, ha a törés a kistompor alá minimum 4 cm-rel ér.

Protézis műtét indikációja pertrochanter törés esetén:

1. csonttumor okozta patológiás tomportáji törés
2. már a törést megelőzően is panaszt okozó coxarthrosis
3. nem friss, inveterált pertrochanter törés (a nyílt repozíció és belső rögzítő eljárás valószínűleg sikertelen)
4. korábbi osteosynthesis hibája vagy álizület, ha a beteg életkora vagy a még meglévő proximális csontdarab kizárja, hogy resynthesisit végezzünk

5. pertorchanter törés utáni álizület vagy a ritka posttraumás combfejnecrosis és/vagy coxarthrosis

5.6. Acetabulum törést követő protetizálás

A vápa kiválasztása az elsődleges szempont, amely deformáltságától, a vápadefektus mértékétől, osteosynthesisre igényt tartó álizülettől függ, és ha az esetleg nem gyógyult, csontpótlásra van szükség. Vizsgálatom alapján ajánlást teszek a vápa kiválasztására és a csontpótlás szükségességére acetabulum törést követő protetizálás esetén. (7. táblázat)

A többségében fiataloknál elsősorban a cement nélküli vápa behelyezése javasolt. Amennyiben defektus, álizület nincs, jó a csontminőség és megfelelő, jó vérkeringésű vápa képezhető ki, cement nélküli, press-fit vápa behelyezhető. Ezt általában posttraumás combfej necrosis és ennek következtében kialakult szekunder arthrosis esetén tudjuk megtenni. Cement nélküli, menetes vápa jól használható a kavitalis defektus autografttal való pótlása után, amennyiben a vápaperem körkörösén intakt. Rossz csontminőség, szklerotikus, kortikalizált vápa, nagyobb (10 mmØ feletti csontdefektus) esetén cementezett vápa ajánlott.

7. táblázat: ajánlás a vápa kiválasztására és csontdefektus pótlására

Defektus típusa	Kezelés
Centrális elhelyezkedésű kavitalis defektus <10 mmØ	Combféjből vett csontmorzsalékkal pótlás, cement nélküli (CN) menetes vagy cementezett vápa (C)
Szegmentális, perifériás elhelyezkedésű defektus <10 mmØ	Combféjből vett csontmorzsalékkal pótlás, CN press-fit vagy C vápa
Centrális, medialis elhelyezkedésű 10-25 mmØ defektus	Combféjből vett csontmorzsalékkal pótlás, titanium háló, CN menetes vagy C vápa
Centrális, medialis elhelyezkedésű defektus >25 mmØ	Csontpótlás corticospongiosus grafftal vagy csontmorzsalékkal, Müller kosár, cementezett vápa
Hátsó fal, pillér defektus >25 mmØ	Csontpótlás corticospongiosus grafftal, Müller kosár, C vápa vagy hátsó lemezes fixálás, C vápa
Két pillérre terjedő nagy defektus, haránt, T-típusú törés utáni álizület	Csontpótlás corticospongiosus grafftal vagy csontmorzsalékkal, Burch-Schneider kosár, C vápa
Álizület típusa	Kezelés
Elülső pillér, terhelési felszint nem érintő álizület	Csontpótlás csontmorzsalékkal, CN press-fit vagy cementezett vápa
Hátsó fal, pillér, terhelési felszint érintő álizület <10 mm	Csontpótlás csontmorzsalékkal, CN menetes vagy cementezett vápa
Hátsó fal, pillér, terhelési felszint érintő álizület 10-25 mm	Csontpótlás csontmorzslékkal, corticospongiosus grafftal, titanium háló, cementezett vápa
Hátsó fal, pillér, terhelési felszint érintő álizület >25mmØ	Csontpótlás csontmorzsalékkal, corticospongiosus grafftal, Müller kosár, C vápa vagy hátsó feltárás, álizületet alkotó sontfragmentumok repozíciója, álizület kitöltése csontmorzsalékkal lemezes fixálás, cementezett vápa

Doktori értekezéshez kapcsolódó közlemények

1. Fekete K, Laczko T, **Flóris I**, Cserhati P, Tasnadi L. (2002) **Treatment of femoral neck fractures in Hungary with the Manninger screw**
Injury. Dec;33 Suppl 3:C19-23
IF: 0,408
2. **Flóris I**, Cserhátí P, Baktai J, Gál T, Gloviczki B, and Vendégh Zs. (2011) **Treatment of the displaced femoral neck fractures: indications and limits of osteosynthesis**
Eur J Trauma Emerg Surg 37:277-285
IF: 0,328
3. Bodzay T, **Flóris I**, Váradi K (2011) **Comparison of stability in the operative treatment of pelvic injuries in a finite element model**
Arch Orthop Trauma Surg. 131(10):1427-33
IF: 1,310
4. **Flóris I**, Bodzay T, Vendégh Z, Gloviczki B, Balázs P. (2013) **Short-term results of total hip replacement due to acetabular fractures.**
Eklem Hastalik Cerrahisi. Joint Dis Rel Surg 24(2):64-71.
IF: 0,634

Doktori értekezéstől független közlemények

5. **Flóris I**, Dóczi J, Füles P, Martsa B. (1995) **Osteoporotikus törések kezelése**
Lege Artis Medicinae 6: 508-514
6. **Flóris I**. (1996) **Ritka másodlagos dislocatiójú combnyaktörés diagnosztikai nehézségei**
Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet, Plasztikai Sebészet, XXXIX. évfolyam. 2. 175-178
7. **Flóris I**, Dóczi J, Martsa B. (1996) **Osteoporosisban létrejött törések kezelése**
Kórház III. Évf. 10. Szám 6-13. oldal
8. **Flóris I**, Farkas T, Martsa B, Melly A. (1999) **Probleme bei der Versorgung osteoporotischer Mehrfachfrakturen im hohen Lebensalter**
Ostosynthese International 2/99, 70-71
9. **Flóris I**, Martsa B. (2001) **Osteoporosis (összefoglaló közlemény)**
Orvosi értesítő III. évfolyam április

10. **Flóris I**, Laczkó T, Baktai J, Fekete K, Manninger J, Gloviczky B. (2004) **Increasing the stability under the operative treatment of femoral neck fracture in case of serious osteoporosis**
European Journal of Trauma 184 Supplement
11. **Flóris I**, Martsa B, Szita J, Kecskeméti Á, Vendég Z. (2005) **Tomportáji törések összehasonlító klinikai vizsgálata: extra- vagy intramedullaris rögzítés?**
Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet, Plasztikai sebészet 48:127-138
12. Bodzay T, Burján T, Bagdi C, **Flóris I**, Vendég Zs, Várady K. (2007) **Evaluation of stabilization methods of pelvic ring injuries by finite element modeling**
Eklem Hastalik Cerrahisi. Joint Dis Rel Surg 18(3):108-115
13. Kricsfalusy M, **Flóris I**, Cserhádi P. (2009) **A csípőtáji törések ellátási gyakorlata, eredményei és problémái az elmúlt évtizedben**
Ca és Csont 12. évf. 1. sz.
14. **Flóris I**, Baktai J, Vendég Zs, Bodzay T, Cserhádi P. (2004) **Treatment of the intracapsular Femoral Neck Fracture: Osteosynthesis or Arthroplasty?**
Eur J Trauma Emerg Surg 34 (Suppl D):1-143
15. **Flóris I**, Baktai I, Bodzay T, Laczko T, Cserhati P. (2009) **Percutaneous Osteosynthesis of Femoral Neck Fracture with Cannulated Screws – a New Modified Instrumentarium**
Eur J Trauma Emerg Surg 171
16. **Flóris I**, Cserhádi P, Laczkó T, Baktai J, Kádas I, Manninger Jenő. (2010) **Diszlokált combnyaktörések ellátása: osteosynthesis vagy arthroplastica?**
Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet 53:197-207
17. Tóth F, **Flóris I**, Melly A, Tasnádi L, Kárpáti. (2010) **A csípőtáji törések ellátásában történt szemléletváltozás**
Orvosképzés 2:97-184.
18. Cserhádi P, Laczkó T, **Flóris I**, Somogyi P. (2010) **A csípőtáji törések kezelésének és rehabilitációjának értékelése a SAHFE európai projekt révén**
Rehabilitáció 20(1): 101-106.

19. **Flóris I**, Bodzay T, Balázs P, Gál T, Karsay P. (2011) **Acetabulum törések késői szövődményei miatt végzett csípőízületi arthroplasticák eredményei**
Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet 54. 1. 13-26
20. **Flóris I**, Kricsfalusy M, Udvardy C, Somogyi P. (2011) **A csípőtáji combcsonttörést szenvedett betegek kezelése és rehabilitációja napjainkban**
LAM KID 1(2) 41-45
21. Bagi I, **Flóris I** (2011) **A combnyaktörést rögzítő csavarok subchondrális pozicionálási hibája következtében létrejövő stabilitáscsökkentő hatás vizsgálata végeselemes modellen.**
Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet 54(3):265-271
22. **Flóris I**, Vendegh Z, Baktai J, Gloviczky B, Balázs P. (2012) **Treatment of the displaced femoral neck fractures: indications and limit of osteosynthesis** Eur J Trauma Emerg Surg 38 (Suppl 1):S1–S217
23. Manninger J, Bagi I, **Flóris I**, Laczkó T, Soltay P, Cserháti P, Vámos G. (2002) **A kanülált csavarozás biomechanikai vonatkozásai: Kísérletek, fejlesztések**
In: Manninger J, Kazár Gy, Fekete K, Cserháti P (szerk.) A combnyaktörés kezelése osteosynthesissel. Budapest: Medicina Könyvkiadó, . 99-128.
24. **Flóris I. (2003) Osteoporosis**
In: Renner Antal (szerk.) Traumatológia 2. Kiadás. Budapest: Medicina Könyvkiadó, 79-82.
25. Manninger J, Bagi I, **Flóris I**, Laczkó T, Soltay P, Cserháti P, Vámos G, Kádas I. (2005) **Biomechanische Aspekte der kanülierten Verschraubung: Experimente und Entwicklung**
In: Manninger J, Bosch U, Cserháti P, Fekete K, Kazár Gy (szerk.) Osteosynthese der Schenkelhalfstruktur: Ein Bildatlas. Springer Verlag 115-158.
26. Manninger J, Bagi I, **Flóris I**. (2007) **Biomechanical aspects of cannulated screw fixation. Experimental investigations and developments**
In: Manninger et al: Internal fixation of femoral neck fractures An atlas. Springer Verlag Chapter 5, 105-147.

27. **Flóris I. (2007) Flanged screw**
In: Manninger et al: Internal fixation of femoral neck fractures
Springer Verlag Chapter 8, pp. 210-211.
28. Kazár G, Cserháti P, Bosch U, Baktai J, Fekete K., **Flóris I. (2007) Results of treatment**
In: Manninger et al: Internal fixation of femoral neck fractures
Springer Verlag Chapter 11 259-278. oldal
29. Melly A, Farkas T, Kecskeméti A, **Flóris I, Kádas I. (1995) Die Behandlung von Humerusschaftfrakturen mit einem Fixateur externe und Methodenwechsel.**
Osteosynthese International. Leuven University Press. 289-291.
30. **Flóris I, Martsa B, Füles P, Hargitai E. (1995) Tillaux törések**
Aktuális kérdések a gyermektraumatológiában, Szerk.: Ács G.65-67.
31. **Flóris I, Hargitai E, Martsa B, Renner A. (1996) Tillaux törések kezelése**
Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet, Plasztikai Sebészet, XXXIX. évfolyam, 4:229-307
32. **Flóris I, Detre Z, Martsa B, Hargitai E. (1998) A triplane törésről**
Megjelent: Magyar Traumatológia, Ortopédia, Kézsebészet, Plasztikai sebészet, XLI. évfolyam 1:9-14
33. **Flóris I, Farkas I, Melly A, Füles P. (1998) Secundaere Operation zur Wiederherstellung des oberen Sprunggelenks nach schweren Verletzungen**
Acta Chirurgica Austriaca 140:146-148
34. Melly A, Salacz T, Magyar Z, **Flóris I (1998) Varusosteotomy of pylon fractures after primary treatment with fixateur externe**
Acta Chirurgica Austriaca. Jahrgang 30. Suppl.:1998. P.: 160.
35. **Flóris I, Farkas T. (1998) Secondary operation for correction of impairments around the ankle joint after severe injury**
Supplementum of 6th European Regional Conference of Rehabilitation International, Rehabilitation Following Accidents, 56-57. o.
36. **Flóris I, Martsa B, Farkas T, Sashegyi M, Soltay P. (1999) Versorgung von gelenknahen und intrartikulären Radius Trümmerfrakturen mit Fixateur Externe**
TraumaLinc (München) 4:12-16
37. Eiben A. Süveges E, **Flóris I, Genti György. (2000) Két különböző mesenchymalis daganat egy beteg esetében**
Magyar Reumatológia 169.o.

38. Melly A, Farkas T, **Flóris I**, Végh G, Szántay C. (2000) **Artroskopische Versorgung bei Impressions-Tibiakopffrakturen**
European Surgery-Acta Chirurgica Austriaca - EUR SURG 32:18-19.
39. Bodzay T, **Flóris I**, Vendégh Zs, Szita J. (2006) **Treatment of unstable pelvic injuries- a review of 10 years**
Eur J Trauma 32. S 1 31-32 . 2006.
40. Bodzay T, Szita J, **Flóris I**. (2010) **Medencetörések ellátásának modern szemlélete. Minimálinvazív lehetőségek és kiterjesztett rekonstruktív ellátás**
Orvosképzés 85:(3) pp. 251-259.
41. Bodzay T, Papp E, Nardai G, Gal T, **Flóris I**, Szita J. (2011) **Whole-body MSCT versus conventional radiography +organspecific CT: one years's prospective study** Eur J Trauma Emerg Surg 37 (Suppl 1):S1–S205
42. Fülecs P, **Flóris I**, Farkas T. (1994) **Autolog szalagpótlások, augmentációk**
In: Farkas Tamás (szerk.) Szalagsérülések: Traumatológiai témakörök. Budapest: &, 1994. pp. 47-49.
43. **Flóris I**. (2010) **Autolog szalagpótlások, augmentációk**
In: Renner Antal (szerk.) Szalagsérülések. 369 p. Budapest: Kadix Press, 87-95. (Traumatológia Témakörök)
44. **Flóris I**. (2011) **Csontanyagcsere betegségek, osteoporosis**
In: Renner Antal (szerk.) Traumatológia. 1108 p. Budapest: Medicina Könyvkiadó, 188-193.
45. **Flóris I**. (2011) **Térdtáji törések**
In: Renner Antal (szerk.) Traumatológia. 1108 p. Budapest: Medicina Könyvkiadó, 753-771.