

A valgizáló magas tibia osteotomia szerepe az 55 évesnél fiatalabb, varus gonarthrosisban szenvedő betegek műtéti kezelésében

Gályász András dr. és Szilágyi Adrienn dr.

Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház Ortopéd Sebészeti Osztály és Radiológia

Összefoglalás: A fiatal korban kialakuló varus gonarthrosis műtéti kezelése manapság is a mozgásszervi sebészet egyik legnagyobb problémáját jelenti.

Huszonegy 2004. 01. 01. és 2006. 12. 31. között végzett magas tibia osteotomia (MTO) klinikai és radiológiai eredményét vizsgáltuk, az utánkövetési idő 4-7 év volt. A betegek 55 évnél fiatalabbak voltak, a műtét oka a medialis femorotibialis ízület arthroszkópiával igazolt kiterjedt III-as típusú chondropathiája, vagy a medialis ízületi rés 50%-ot meghaladó, de az obliteratiót el nem érő szűkülete volt.

A klinikai eredmény 11 betegnél (53%) jó, vagy kiváló volt, e 11 esetben a medialis ízületi rés kiszélesedését jegyeztük fel a terhelt, anteroposterior felvételen. 4 beteg enyhe nyugalmi fájdalomról panaszkodott, mind a 4 esetben a medialis ízületi rés progrediáló szűkületét észleltük. E 4 beteg klinikai és radiológiai eredményét rossznak ítéltük. 3 esetben a fokozódó panaszok, és a progrediáló arthrosis miatt a MTO-t total endoprotézisre (TEP) konvertáltuk. További 3 beteget az utolsó utánvizsgálat során térd TEP-re jegyeztük elő. Utóbbi 6 beteget is a rossz eredmények kategóriájába soroltuk.

A fiatal korban kiterjesztett indikációval végzett MTO csak 53%-ban biztosít jó középtávú eredményt. Mivel a MTO a későbbiekben szükségessé váló protézisizálás technikai kivitelezését számottevő mértékben nem befolyásolja, az 55 évnél fiatalabb varus gonarthrosisban szenvedő betegeknél a MTO-t, mint ízületmegtartó műtétet továbbra is javasoljuk.

THE ROLE OF VALGISING TIBIAL OSTEOTOMY IN THE SURGICAL MANAGEMENT OF PATIENTS UNDER 55 YEARS WITH VARUS GONARTHROSIS

The treatment of varus gonarthrosis in the young is nowadays among the most important problems in orthopaedic surgery.

The authors review the clinical and radiological results of 21 high tibial osteotomies (HTO) performed between 1 January 2004 and 31 December 2006.

The study was conducted 4-7 years after the surgery. The patients were younger than 55 years at the time of the procedure. The indication for surgery was Grade 3 chondropathy of the femoral-tibial joint, shown during arthroscopy or radiography as more than 50-per-cent narrowing of the medial joint compartment without complete obliteration of the articular space.

The clinical outcome was good or excellent in 11 participants (53%). These 11 cases exhibited medial femoral-tibial joint flare on AP weight-bearing X-ray images. Four patients complained about mild pain at rest. All these four cases with progressive narrowing of the medial joint compartment and were rated as poor outcomes. In three cases, HTO was converted to total knee arthroplasty (TKA), because of worsening complaints. Additional three patients had been scheduled for conversion to TKA at the last postoperative follow-up visit. These six cases were rated as poor outcomes.

When performed on wide indications and at young age, HTO achieves good results on the medium-term in 53% of cases. Because HTO preserves the joint and does not interfere with TKP surgery if the latter becomes necessary in the future, HTO should be preferred in gonarthritic patients under 55 years of age.

A mozgásszervi megbetegedések egyik legfrekvenciátobb formája a medialis femorotibialis ízület (MFT) degeneratív elváltozása. Outerbridge(1) a porc károsodását annak súlyossága szerint (a porc felpuhulásától egészen a különböző kiterjedésű porcdefektusokig) I-IV stádiumba sorolta. A mindennapi gyakorlatban a III-IV-es típusú chondropathiát arthrosisnak nevezzük. A MFT megbetegedése idővel a patellofemorális és a lateralis femorotibialis ízületben is degeneratív folyamatot indít el. A degeneratív folyamat gyakran jelentkezik a fiatalabb életkorban, az esetek többségében az alsó végtag radiológiailag és kilinikailag észlelhető varus deformitásával. Az alsó végtag varus deformitása (továbbiakban varus) ossealis és/vagy articularis komponensekből tevődik össze. Az articularis komponens a MFT-ben fellépő porcvesztés miatt alakul ki, az ossealis komponens a femur és/ vagy a tibia tengelyének az ízület felé fel- viszonyított varus irányú eltérését jelenti(2).

Ha a varusnak csak ossealis komponense van, tibia vagy femur varumról beszélünk. Ha a varus oka articularis, ossealis komponenssel, vagy anélkül, varus gonarthrosisról van szó(2). A varus gonarthrosis kezelésében nagy szerepet játszanak a különböző műtéti eljárások.

A subchondralis régióig hatoló felfúrás, abrázió és a mikrofraktúrák a csontvelő mesenchymalis sejtjeinek rostos porc irányában történő differenciálódását ösztönzik. A rostos porc teherviselő képessége lényegesen kisebb, mint az eredeti üvegporcé, az említett eljárások hosszú távú eredményei nem kedvezőek(3-5). A mozaik plasztika során a körülírt defektusba üvegporc-csont hengereket ültetnek át, az irodalmi adatok szerint kiváló hosszú távú eredménnyel(5-6).

Az autológ chondrocyta transzplantáció klinikai alkalmazásáról Bittberg és mtsai (7) számoltak be 1994-ben. Az autológ chondrocyta transzplantációval korlátozott kiterjedésű porcdefektus kezelhető, a tenyésztett porc-szövet az eredeti üvegporc szerkezetéhez hasonló elrendeződését térhálós polimerek, „scaffold”-ok segíthetik elő(8). A tenyésztett, implantált porcszövet teherbíró képessége nem éri el az eredeti üvegporcét(9).

A valgizáló magas tibia osteotomia (MTO) optimális indikációja a térd medialis fájdalma a tibiára lokalizálódó varus deformitással, a MTF kezdődő degeneratív eltéréssel (I-II typ chondropathia) a lateralis tibiofemorális és a patellofemorális ízület érintettsége nélkül. 55 évnél fiatalabb életkorban a MTO indikációja kiterjeszhető azokra az esetekre, amikor az arthroscopos vizsgálat során a MTF-ben III-as típusú chondropathiát észlelünk, vagy ha a terhelt anteroposterior röntgen felvételen (továbbiakban terhelt ap. felvétel) a medialis ízületi rés szűkülete az 50%-ot meghaladja(10-17).

*I/1. kép
Praeoperatív
felvétel,
a medialis ízületi
rés szűkületének
hátterében
arthroscoppal
igazolt kiterjedt,
III-as típusú,
a MFT-t érintő
chondropathia
állt.*



*I/2. kép A MTO-t
4 évvel követően
készült terhelt, ap.
felvételen
a medialis ízületi
rés fokozódó
szűkülete látható.*



*I/3. kép
A progrediáló
arthrosis miatt
beültetett TEP
után
1 évvel készült
terhelt, ap.
felvétel.*



Levelezési cím:

Dr. Gályász András

3534 Miskolc, Irinyi János utca 3.

E-mail: drgalyaszandras@gmail.com.

Tel.: +36304782983, fax: +3646400647

*II/1.kép
Praeoperatív
terhelt,
ap. felvétel.
Kifejezett
medialis
résszűkület nincs,
de a MFT-ben
az arthroscopia
során kiterjedt
III-as típusú
chondropathiát
észleltünk.*



*II/2. kép A MTO
után 6 évvel
készült terhelt,
ap. felvételen
a medialis femur
condyluson jelzett
kontúr-
egyenletlenség,
a medialis ízületi
rés szűkülete nem
progrediált.*



A kiterjesztett indikációval végzett MTO-t - mint áthidaló megoldást- sikeresnek tekintjük, ha a beavatkozást követően 60 éves korig (a protézisizálás általunk ideálisnak tartott életkori indikációjának alsó határáig) nem kényszerülünk a fokozódó panaszok miatt a MTO totál térd protézisre (TEP) történő konverziójára (továbbiakban konverzió). Ha fiatalabb korban kiterjesztett indikációval döntünk a MTO elvégzése mellett, figyelembe kell venni, hogy a MTO megnehezítheti a későbbiekben szükségessé váló (TEP) beültetés feltételeit.

Az MTO után a következőkben felsorolt tényezők okozhatnak technikai nehézségeket a TEP beültetésénél.

- A lágyrész hegesedések és a patella ín rövidülése megnehezítik a tibia condylusok feltárását és a

patella eversióját, miközben fennál a veszélye a tuberositas tibia kiszakadásának. az esetek egy részében szükség lehet a tuberositas tibiae osteotomiájára, vagy kiterjedt lágyrész felszabadításra(17-19).

- Az extrém alul és túl korrekció nem szokatlan a MTO után és a MTO után elkerülhetetlen a tibia condylusok a tibia tengelyéhez viszonyított transzpozíciója(20). Ezek a tényezők nehezíthetik az optimális lágyrész balanszírozást, a megfelelő tengely viszonyok kialakítását és a tibialis komponens optimális pozicionálását(19,21,22).
- A MTO-t követően bajonett forma alakulhat ki a lateralis tibia condylus területén. A tibialis komponens intramedullaris szárának a bajonett formájú lateralis tibia metaphysissel szemben történő ütközé-

*III/1.kép
A praeoperatív
terhelt,
ap. felvételen
gravis arthrosis.*



*III/2. kép
A TEP műtétet
2 évvel követően
készült terhelt,
ap. felvétel.*



se miatt a tibialis komponens medializálódhat, vagy alul méretezett lehet(17,19,22).

- A MTO-t követően gyakori a lateralis tibia condylus csont állományának redukciója, ami csak minimális resectiót tesz lehetővé a lateralis tibia condylus területén(19,22,25).
- A MTO megváltoztatja a tibia posterior irányú inclinációját(19,22,25,28). A tibia posterior inclinációjának (TPI) csökkenése jelentős resectiót igényel a tibia plató hátsó részén (19), ami gyengítheti a trabecularis csont szerkezetet és a ligamentum cruciatum posterius tapadását (29)⁹.

A MTF III-as, de inkább IV-es típusú chondropathiaja eseteiben 55 éves kor alatt is szóba jön a medialis unicondylar felszínpótlás, ha a térd stabil, a degeneratív elváltozás csak a MTF-et érinti, nincs jelentős flexiós contractura és a varus deformitás mértéke nem haladja meg a 10 fokot(30). Előrehaladott arthrosisban fiatalabb életkorban is fennáll a TEP indikációja. Fiatal betegnél fokozottan figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a protézis „élettartama” véges, ezért a későbbiekben a TEP revíziója nagy valószínűséggel szükségessé válik.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tanulmányba azon 55 évnél fiatalabb betegeket vontuk be akiknél 2004. 01.01. és 2006.12.31 között a Borsod Megyei Oktató Kórház Ortopéd- sebészeti osztályán azért végeztünk második ülésben MTO-t, mert az előzetes arthroscopia során a MTF-ben III-as típusú chondropathiát észleltünk, a többi ízfelszín érintettsége nélkül. A tanulmány résztvevői voltak azok az 55 évnél fiatalabb betegek is, akiknél a jelzett időtartamban első lépésben történt MTO a medialis ízületi rés 50%-ot meghaladó szűkülete miatt.

A prae és postoperativ ambuláns megjelenések adatait az előzetes arthroscopia, a MTO. valamint a TEP műtéti leírását az intézeti informatikai hálózathoz nyertük. A betegek műtét előtti és műtét utáni állapotát a következő paraméterek szerint értékeltük: 1. Fájdalom: nincs, terhelésre enyhe, terhelésre kifejezett, nyugalomban enyhe, nyugalomban kifejezett. 2. Segédeszköz: használ, nem használ. 3. Lépcsőn járás: probléma mentes, fájdalommal jár, csak a „másik” lábbal tud fellépni, nem tud. 4. Duzzanat: van, nincs 5. Flexiós contractura: van, nincs. 6. A mozgásterjedelem megítélése. Ha a beteg az utánvizsgálatokon nem jelent meg kizártuk a tanulmányból.

Feljegyeztük az arthroscopia és a MTO között eltelt időtartamot. A MTO-t a következő kiterjesztett indikáció szerint végeztük:

- Medialis térdfájdalom
- A mozgásterjedelem a 120 fokot elérte
- Az arthroscopia során III-as típusú chondropathiát észleltünk a MTF-ben, de a degeneratív folyamat csak a MTF-t érintette.

- A medialis ízületi rés szűkülete az 50%-ot meghaladta, de az ízületi rés nem oblitérált.
- A varus a tibára lokalizálódott, vagy a varusnak csak articularis komponense volt.

A rheumatoid arthritis, az 5 foknál nagyobb extenziós deficit, rossz általános állapot kontraindikációt jelentett. A kívánt korrekció mértékét a terhelt ap. felvételen határoztuk meg. A femur és a tibia anatómiai tengelyei által alkotott anatómiai femorotibialis szög(FTSZ) kimérése után a tibia platóval párhuzamosan, attól 2 cm-rel distalisán egyenest húztunk. Abból a pontból, ahol ez az egyenes a medialis corticalist metszette, a kívánt korrekciónak megfelelő szögben lateral-distal felé húztuk meg a második egyenest. A tibia platóval párhuzamos egyenes a proximalis, míg a lateral-distal felé húzott egyenes a distalis osteotomiát jelképezte, a két egyenes egyúttal determinálta az eltávolítandó lateralis bázisú éket is. A korrekció számításánál a varus deformitás és a neutrális helyzet különbségéhez 3-5 fokot hozzáadtunk, mert célunk a 3-5 fokos valgus irányú túl korrekció volt (169-171 fokos FTSZ)

Minden esetben záró ék (closing wedge) osteotomiát végeztünk Coventry(31)módszere szerint, azzal a módosítással, hogy a fibulát nem osteotomizáltuk, hanem a proximalis tibiofibularis ízület szalagos összeköttetéseit oldottuk. A MTO regionális érzéstelenítésben, a beteg hanyatt fekvő helyzetében történt. Ívelt metszésből feltártuk a tibia condylusokat, a lateralis tibia condylusról eredő extensor izomsoportot leválasztottuk. Azért, hogy a fibula ne „támasszon” ki, a proximalis tibiofibularis ízület szalagos összeköttetéseit oldottuk. A proximalis tibia osteotomiát a tuberositas tibiaetól proximalisan végeztük, ügyelve arra, hogy egy vékony medialis corticalist épen hagyjunk. A distalis osteotomiát a kívánt szögben ugyancsak a tuberositas tibiaetól proximalisan végeztük. A két osteotomia eredményeként egy lateralis bázisú éket kaptunk, melyet eltávolítottunk. Az ép medialis corticalis, mint forgáspont körül a két spongiosa felszínt zártuk, az osteotomiát kapocccsal rögzítettük, az extensor izmokat reinsertáltuk.

A betegek az első postoperativ napon elkezdték az aktív tornát, a drain eltávolítását követően az első 6 héten járókerettel, vagy mankóval tehermentesítve jártak. A 6. hét után részterhelést, a 10. hét után teljes terhelést ajánlottunk. Az 1. és 6. postoperativ héten készült kétirányú, terheletlen röntgen felvételeken ellenőriztük az osteotomia és a kapocs helyzetét, a 6. héten értékeltük az osteotomia gyógyulási folyamatát is. A 10. héten a kétirányú felvételeket terhelt, ap. felvétellel egészítettük ki. Az egy illetve a 4-7 éves után vizsgálat során kétirányú és terhelt, ap. felvételeket készítettünk, a betegek klinikai állapotát az előzőekben felsorolt paraméterek szerint értékeltük. Feljegyeztük, hogy a MTO és a TEP-re történő előjegyzés között mennyi idő telt el, a konverzió közben szükséges volt e kiegészítő (tuberositas tibiae osteotomia, csontpótlás, lágyrész releasek) műtéti beavatkozás.

EREDMÉNYEK

2004. 01. 01 és 2006. 12. 31 között 29 ötvenöt évnél fiatalabb betegen végeztünk kiterjesztett indikációval MTO-t. 8 beteg nem jelent meg a 4-7 éves után vizsgáláson, ezeket a betegeket a tanulmányból kizártuk. A vizsgált 21 beteg (7 nő, 14 férfi) átlagéletkora a műtét időpontjában 51.1 (43-54) év volt. 15 betegnél előzetes arthroscopia történt, az arthroscopia és a MTO között 6.1 (3-13) hónap telt el. 6 esetben előzetes arthroscopia nélkül végeztünk MTO-t.

A műtét előtt 12 beteg panaszkodott terhelésre jelentkező erős fájdalomról, 9 betegnek enyhe nyugalmi fájdalma volt, segédeszközt nem használtak, guggolni csak korlátozottan tudtak. A lépcsőn járást mind a 21 betegnél erős fájdalom kísérte. Az ambuláns lap adatai szerint 3 betegnél észleltünk enyhe térd duzzanatot, ugyanennél a 3 betegnél 10 fokos flexiós kontraktúrát jegyeztünk fel. A mozgásterjedelem 133.5 (120-140) fok volt.

Az előzetes arthroscopia során a MFT-ben minden esetben kiterjedt III-as típusú chondropathiát észleltünk, 3 betegnél parciális mediális menisectomia is történt. A hat, első lépésben végzett MTO-ra a terhelt, ap. röntgenfelvételen látható 50% -ot meghaladó medialis ízületi résszűkület miatt került sor. Sem az első lépésben, sem az előzetes arthroscopia után végzett MTO során nem jegyeztük fel a medialis corticalis törését, a kapocs intraarticularis helyzetét, peroneus paresist. A két felszínes sebgyógyulási zavar rendeződött.

A hatodik héten készült röntgenfelvételeken a gyógyulás egyértelmű jeleit észleltük, a MTO a 10. postoperatív héten mind a 21 esetben meggyógyult. Az első postoperatív év végén az ap., terhelt felvételen 6 esetben fokozódott a medialis ízületi rés szűkülete, 4 esetben változatlan maradt, 11 esetben az ízületi rés kiszélesedett.

6 beteg panaszkodott enyhe nyugalmi, 3 beteg terhelésre erős, 8 beteg terhelésre enyhe fájdalomról. 4 beteg panaszmentes volt, utóbbi 4 esetben a lépcsőn járás sem okozott fájdalmat, a további 17 beteget a fájdalom a lépcsőn járásban korlátozta. A betegek segédeszközt nem használtak, duzzanatot nem jegyeztünk fel, a flexiós kontraktúra egy esetben sem oldódott. A mozgásterjedelem nem változott. 3 esetben a fokozódó panaszok és az arthrosis radiológiai progressziója miatt hátulsó keresztszalag-megtartó TEP műtétre került sor, 2 esetben a MTO után 4, egy esetben 5 évvel. A protetizálás időpontjában egy beteg 57, két beteg 58 éves volt. A 3 beteg közül kettőnél az egy éves utánvizsgálathoz flexiós kontraktúrát jegyeztünk fel, mely a TEP műtétet követően oldódott. A konverzió közben kiegészítő eljárásaként csak laterális retinaculum release volt szükséges (I/1,2,3 kép).

A 4-7 éves utánvizsgálathoz 3 beteget jegyeztünk elő TEP műtétre. A MTO és az előjegyzés között mindhárom esetben 5 év telt el, a betegek életkora 55, 56, illetve 57 év volt. (A jelenlegi protetizis lista szerint 2-3 év múlva kerül sor a TEP műtétre). Az előjegyzés időpontjában két

esetben észleltünk duzzanatot, az egyik betegnél a duzzanat már preoperative is fennállt. A három előjegyzett beteg egyikénél 10 fokos flexiós kontraktúrát mértünk. E hat betegnél a MTO eredményét egyértelműen rossznak ítéltük meg. A 4-7 éves utánvizsgálathoz a további 15 esetben a terhelt, ap. felvételen a postoperatív első évben készült felvételekhez viszonyítva a medialis ízületi rés szélessége 11 esetben nem változott, abban a 4 esetben, amelynél az ízületi rés az egyéves postoperatív felvételen nem „nyílt meg”, a rés szűkülete fokozódott.

A 15 beteg közül egynél sem jegyeztünk fel duzzanatot, flexiós kontraktúrát, segédeszközt a betegek nem használtak. 4 beteg terhelése erős, 7 terhelésre enyhe fájdalomról panaszkodott. E 11 beteg lépcsőn járás közben jelentkező fájdalomról tett említést. 4 beteg panaszmentes volt (II/1,2 kép).

A vizsgált időszakban 55 évesnél fiatalabb betegek esetében csak korlátozott számban ültettünk be TEP-et (4 eset). medialis unicondylar felszínóplás nem történt (III/1,2kép).

MEGBESZÉLÉS

A varus gonarthrosis műtéti kezelése manapság is a mozgásszervi sebészet egyik legproblémásabb területe. Az üvegporc regenerációs készsége csekély, a porckezelő műtéti módszerek egy részét (felfúrás, abrasio, microfractura) követően csak az üvegporcnál lényegesen kisebb teherviselő képességgel rendelkező rostos porc kialakulására lehet számítani(3-5). A mozaikplasztikával csak korlátozott kiterjedésű porcmegebetegedés kezelhető(5,6).

A varus gonarthrosis műtéti kezelése még nagyobb nehézséget jelent az 55 évnél fiatalabb betegek eseteiben. Annak ellenére, hogy a fiatal beteg életminőségét nagy mértékben javítja a térdízület protetizálása, a protetizálás indikációjának felállításakor fokozottan figyelembe kell venni azt a ténytet, hogy a protézis „élettartama” véges. A fiatal, aktív betegnél a protézis steril kilazulás miatt végzett revíziója a későbbiekben szükségessé válhat.

Az optimális indikációval végzett MTO középtávú klinikai és radiológiai eredményei több, mint 90%-ban jók, vagy kiválóak(11-13,15). Ha a MTO kiterjesztett indikáció (a MFT-ben kiterjedt III-as típusú chondropathia) alapján történik, a klinikai és radiológiai eredmények már középtávon is romlanak(11-13,15) hosszútávon további, kifejezett romlásra lehet számítani. (16,32-34).

Vizsgálataink szerint a kiterjesztett indikációval végzett MTO kimenetelét tovább rontja a preopratív flexiós kontraktúra és a térdduzzanat. A középtávú eredmények szempontjából rossz prognosztikai jelnek tekinthető, ha a medialis ízületi rés nem nyílik meg (jó eredményt csak akkor jegyeztünk fel, ha a medialis ízületi rés kiszélesedését észleltük a műtét után egy évvel készített ap., terhelt felvételen).

A MTO-t követő korai aktív torna a patella ín rövidülésének, a dorsalis corticalis komplett osteotómiája a tibia posterior irányú inclinatioja extrém csökkenésének a veszélyét redukálja. Betegeink az első postoperatív napon elkezdték az aktív tornát, a dorsalis corticalis komplett osteotómiájára fokozott figyelmet fordítottunk(12-14).

A konverzió közben a patella eversióját lateralis retinaculum release-zel meg tudtuk oldani, egyéb kiegészítő eljárásra nem volt szükség. A TPI nem csökkent olyan mértékben, hogy a tibialis resectio veszélyeztette volna a hátsó keresztszalag tapadását, így minden esetben hátsó keresztszalag-megtartó TEP-et ültettünk be. Csontpótlásra, fém-kiegészítésre nem volt szükség. (Az osztályunkon végzett, összességében 24 konverzió során is csak lateralis retinaculum release-re, mint kiegészítő eljárásra volt szükség.)

A fiatalokban kiterjesztett indikációval végzett MTO csak 53%-ban biztosít jó középtávú eredményt. Mivel a MTO a későbbiekben szükségessé váló protézisizálás technikai kivitelezését számottevő mértékben nem befolyásolja, az 55 évnél fiatalabb varus gonarthrosisban szenvedő betegeknél a MTO-t, mint ízületmegtartó műtétet továbbra is javasoljuk.

IRODALOM

1. *Outerbridge RE.* The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg.* 1961; 43-B, 752-757
2. *Hernigou PH, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D.* Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg.* 1987; 69-A: 332-354.
3. *Buckwalter JA, Markin HJ.* Articular cartilage degeneration and osteoarthritis, Repair, regeneration, and transplantation. *Instr Lect.* 1998;47,487-504.
4. *Kim HK, Moran ME, Salter RB.* The potential for regeneration of articular cartilage in defects created by chondral shaving and subchondral abrasion. An experimental investigation in rabbits. *J Bone Joint Surg.* 1991; 73-A, 1301-1305
5. *Steadman JR, Rockey WG, Singleton SB, Briggs KK.* Microfracture technique for full-thickness chondral defect: technique and clinical results. *Operative Techniques in Orthopaedics.* 1997;7:4300-4304.
6. *Hangódy L, Kiss G, Karpati Z, és mtsai.* Mosaicplasty for the treatment of articular cartilage defects: application in clinical practice. *Orthopaedics.* 1998; 21: 751-756.
7. *Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, et al.* Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med.* 1994; 331:889-895.
8. *Mitani G, Sato M, Lee J. et al* The properties of bioengineered chondrocyte sheets for cartilage regeneration. *BMC Biotechnol.* 2009;9: 17-27
9. *Kuroda T, Matsumoto T, Mifune Y, et al.* Therapeutic strategy of third-generation autologous chondrocyte implantation for osteoarthritis. *Upsala Journal of Medical Sciences.* 2011;116:107-114.
10. *Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL.* Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg.* 1993; 75-A: 193-201.
11. *Papp M, Róde L, Kazai S, Veréb V.* A szubsztraktív-additív magas tibia osteotómiával elért rövid-középtávú eredményeink. *Magy.Traum.Ortop.* 2001; 44: 212-217.
12. *Papp M, Róde L, Fegyverneki S, Kazai S.* Short -and mid-term results after combined high tibial osteotomy. *Orthopedics.* 2006; 29: 1014-1020.
13. *Papp M, Csernátóy Z, Kazai S. et al.* The patella and tibial condyle position after combined and after closing wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy.* 2007; 15:769-780.
14. *Papp M, Szabó L, Lázár I, et al.* Combined high tibial osteotomy decreases biomechanical changes radiologically detectable in the sagittal plane compared with closing-wedge osteotomy. *Arthroscopy.* 2009; 25: 355-364.
15. *Papp M, Károlyi Z, Fazekas P. és mtsai.* A tibia kombinált magas osteotómiájának középtávú radiológiai vizsgálata a frontális síkban. *Magy. Radiol.* 2010; 84: 31-39.
16. *Papp M., Róde L., Kazai S.* Long-term results of proximal tibial osteotomy. Presentation, published in Journal of Bone and Joint Surgery, official journal of EFORT Helsinki congress. *J Bone Joint Surg [Br]* 2004. 86-B: Supp III.
17. *Insall JN, Joseph DM, Msika C.* High tibial osteotomy for varus gonarthrosis: a long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg.* 1984; 66-A: 1040-1048.
18. *Closkey RF, Windsor RE.* Alterations in the patella after a high tibial or distal femoral osteotomy. *Clin Orthop.* 2001; 38: 51-56.
19. *Windsor RE, Insall JN, Vince KG.* Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg.* 1988; 70-A: 547-555.
20. *Nakamura E, Mizuta H, Kudo S. et al.* Open-wedge osteotomy of the proximal tibia with hemicallotasis. *J Bone Joint Surg.* 2001; 83-B: 1111-1115.
21. *Krackow KA, Holtgrewe JL.* Experience with a new technique for managing severely overcorrected valgus high tibial osteotomy at total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 1990; 258: 213-224.
22. *Meding JB, Keating EM, Ritter MA, Faris PM.* Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Clin Orthop.* 2000; 375: 175-184.
23. *Katz MM, Hungerford DS, Krackow KA, Lennox DW.* Results of total knee arthroplasty after failed proximal tibial osteotomy for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg.* 1987; 69-A: 225-233
24. *Meding JB, Keating EM, Ritter MA, Faris PM.* Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. A comparison study in patients who had bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg.* 2000; 82-A: 1152-1159.
25. *Van Raaij TM, Bakker W, Reijman M, Verhaar Jan AN.* The effect of high tibial osteotomy on the results of total knee arthroplasty: a matched case control study. *BMC Musculoskel. Disord.* 2007; 8:74.
26. *Billings A, Scott DF, Camargo MP, Hofmann AA.* High tibial osteotomy with a calibrated osteotomy guide, rigid internal fixation, and early motion. Long-term followup. *J Bone Joint Surg.* 2000; 82-A: 70-79.

27. *Bonin N, Ait Si Selnu T, Dejour D, Neyret P.* Kniegelenknabe Flexions-und Extensionsosteotomien beim Erwachsenen. Orthopadie. 2004; 33: 193-200.
28. *Scuderi GR, Windsor RE, Insall JN.* Observations on patellar height after proximal tibial osteotomy. J Bone Joint Surg. 1989; 71-A: 245-248.
29. *Bargren JH, Day WH, Freeman MAR, Swanson SA.* Mechanical tests on the tibial component of non-hinged knee prostheses. J Bone Joint Surg. 1978; 60-B: 25-261.
30. *Lustig S, Deschamps G, Alsaati M. et al.* The uni-knee: indications and recent techniques. Instructional Lectures. 2011;11:169-176.
31. *Coventry MB.* Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. FOLYÓIRAT?1965; 47-A, 984-990.
32. *Aglietti P, Buzzi R, Vena LM. et al.* High tibial valgus osteotomy for medial gonarthrosis: a 10-21-year study. J Knee Surg 2003;16:21-26.
33. *Efe T, Ahmed G, Heyse TJ. et al.* BMC Musculoskelet Disord. 2011; 14,12-46.
34. *van Raaij T, Reijman M, Brouwer RW. et al.* Survival of closing-wedge high tibial osteotomy: good outcome in men with low-grade osteoarthritis after 10-16 years. Acta Orthop. 2008; 79, 230-234.

Ruggel
Industriestrasse 105 A
FL 9491 Liechtenstein



Registered Hr. Nr. H. 1074/58
Fax: +423 377 11 95
Tel.: +423 377 11 94

- ❖ *Tudományos továbbképzések szervezése*
- ❖ *Tudományos kutatási tevékenység támogatása, szervezése és ellenőrzése*
- ❖ *Nemzetközi orvosi kapcsolatok szervezése*
- ❖ *Orvosi szakértők szervezése, konzultációik, utazásaik megszervezése*
- ❖ *Állat- és humánkísérletek szervezése és ellenőrzése*
- ❖ *Szakirodalom-kutatás, tudományos anyaggyűjtés*
- ❖ *Kutatáshoz szükséges laboratórium és laboratóriumi berendezések bérlése*
- ❖ *Referátumok készítése, lektorálás*