

## Csípőprotézis revíziókról – 1065 eset alapján

DR. UDVARHELYI IVÁN<sup>1</sup>, DR. KÁLLAY TAMÁS<sup>1</sup>, DR. SZILY TAMÁS<sup>1</sup>,  
DR. MÁTYÁS VIKTOR<sup>1</sup>, DR. ABONYI BENCE<sup>1</sup>, DR. HANGODY LÁSZLÓ<sup>1,2</sup>

Érkezett: 2018. március 10.

DOI: 10.21755/MTO.2018.061.S001.005

### ÖSSZEFOGLALÁS

A csípőprotézis revíziók száma évről évre emelkedik. Ennek okaként számos tényezőt feltételeznek. Az esetszám növekedését mindenekelőtt az egyre nagyobb számban, egyre fiatalabb életkorban és sajnos nem mindig megfelelő minőségben elvégzett primer beültetés okozhatja. Az irodalmi adatok és szerzők gyakorlata alapján a cementnélküli revíziók dominanciája egyértelmű, ennek indikációs feltételrendszere, műtéttechnikai megfontolások és rövid, illetve középtávú eredményei a technikát igazolják. Intézetükben 2001 és 2017 között elvégzett 1065 csípőrevíziós műtét eredményei a cementnélküli revíziók növekvő létjogosultságát igazolják, amit a korszerű és egyre növekvő indikációval, akár súlyos defektusban is megbízható beültetést lehetővé tevő grafttechnikák és implantátumok támogatnak.

**Kulcsszavak:** *Csípőprotézis revízió; Csontátültetést; Rekonstrukciós műtét; Reoperáció; Utánkövetéses vizsgálat;*

*I. Udvarhelyi, T. Kállay, T. Szily, V. Mátyás, B. Abonyi, L. Hangody: Revision total hip arthroplasty – based on 1065 cases*

Continuous increase in number of revision total hip arthroplasty is seen year by year. It's generally agreed, that the multiple reason include facts like elevating number of primary implantations performed in younger ages of patients, unfortunately not always following standards of perfect quality. Literature and authors' series of patients refer to dominance of uncemented revisions supported by appropriate algorithm of indication, operation technique, and short, mid term results. Results of 1065 total hip revisions operated in their institute between 2001 and 2017 foster prevalence of uncemented revisions supported by wide range of graft techniques and selection of modern implants making the technique suitable to use in various indications and significant bone defects.

**Keywords:** *Arthroplasty, replacement, hip – Methods; Bone transplantation – Methods; Follow-up studies; Reconstructive surgical procedures – Methods; Reoperation;*

## BEVEZETÉS

A csípőprotézis revíziók száma évről évre jelentős mértékben növekszik. Ennek egyik oka az egyre nagyobb számban és egyre fiatalabb életkorban elvégzett csípő arthroplastikák. A korszerű kialakítású és bevonatoltású cementnélküli implantátumok nagymértékben megnövelték a protézis túlélést (20, 41). Számtalan egyéb tribológiai és fejméret elmélet mentén a protézis lazulás rátája tovább csökkenthető. Mára egyértelművé vált – és ezt a legtöbb regiszter adatai alátámasztják – hogy a cementnélküli implantátumok túlélése jobb, mint a cementezetté (17, 19), bár – megfelelő csontminőség és cementezési technika esetén – ezt az adatot néhány cementezett implantátum túlélése részben megcáfolja. Alapvető fontosságú a primer beültetések esetén a maximális tökéletességre való törekvés, ez elsősorban az anatómia, ezen belül is a csípő forgáscentrum pontos helyreállítását jelenti (3, 15). Természetesen ezt támogatja az implantátum megfelelő biomechanikával és tribológiával.

A revíziós arthroplastica nemcsak jóval nagyobb tapasztalatot és felkészültséget igényel, de a legtöbb esetben nehéz előre determinálni az adott betegnek – a többször eltérő opciók közül – a legmegfelelőbb megoldást, amely a revíziós műtét lehető leghosszabb, a beteg számára használható túlélését eredményezi (4–6, 8–10, 33, 38, 40). A revíziók nagy hányadában olyan mértékű defektust találunk – sajnos legtöbbször a nem időben elvégzett műtét miatt – ami még speciális kialakítású implantátum használatával is kérdésessé teszi a hosszú távú jó eredményt (1, 11, 12, 16, 18, 26, 35). Soha ne feledkezzünk meg a szekunder Girdlestone helyzet kialakításának lehetőségéről, amely sokkal többet ér, mint egy használhatatlan revízió.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Elengedhetetlen a megfelelő és a megoldás tekintetében iránymutató klasszifikációk használata. Ezt mind a vápa, mind a szárdestrukció vonatkozásában szükséges elvégezni. Minden esetben ajánlatos indikációs és tervezési algoritmus használata. A fizikális vizsgálat kiterjed a kontraktúrák (elsősorban flexiós és addukciós kontraktúra) meghatározására

– ez következtetni enged a csont destrukció fő irányára és a feltárás nehézségeire. Standard röntgenfelvételek álljanak rendelkezésre, amelyeken láthatók a rekonstrukció fő iránymutatói, végtaghossz és offset eltérések. Végezhetünk egyéb képalkotó eljárásokat, 3D CT vizsgálatot, amely hasznos információkat tartalmazhat a destrukció mértékéről, azonban nem mindenható, különösen nem a megmaradó csont minőségét illetően. Célszerű ismerni az előző feltárást, ugyanis gyakran új irányból hatolunk be, minden esetben a maximális célravezetőséget szem előtt tartva.

Intézetünkben minden esetben anterolateralis Watson–Jones feltárást alkalmaztunk. A feltárás során a protézis luxálása után a szár feltárásával kezdünk. Ennek oka, hogy a szár feltárásakor elvégzett Müller-féle „fossa trochanterica release” nemcsak a szár és az esetleges cementeltávolítás vizualizálhatóságát növeli, csökkenti az intraoperatív periprotetikus törés veszélyét, de a későbbiekben a vápafeltárást is megkönnyíti a kiterjedt postero-medialis hegeltávolítás lehetősége miatt. A műtét során fontos, hogy rendelkezésre álljon csontpótláshoz szükséges fagyasztott allograft, tantalum augmentációs készlet és teljes vápa és szár revíziós arzenál.

Az indikáció felállításánál szükséges a lazulás okának ismerete:

1. vápa vagy szár malpozíció
2. impingement
3. protézis instabilitás
4. polyethilen kopás
5. progresszív protrusio
6. osteolysis
7. periprotetikus törés

Bármilyen eredetet véleményezünk, minden esetben szükséges az infekciós eredet kizárása, különös tekintettel a low-grade infekciós esetekre.

A revíziók elsődleges célja a meglévő csontállomány lehető legnagyobb mértékű megőrzése, amely biztosítja a beültetendő revíziós implantátum stabilitását. A csontállomány lehetőség szerint biológiai (1–2. ábra), szükség esetén implantáris rekonstrukciójára is sor kerülhet (3–5. ábra). Az anatómia, a csípő forgáscentrum, és implantátum tengely lehető legnagyobb mértékű helyreállítása biztosítja a revideált ízület maximális, fájdalommentes stabilitását.

Klasszifikáció tekintetében a legcélyszerűbb a Paprosky féle beosztás használata mind a szár-, mind a vápadestruktió vonatkozásában.

**Vápadestruktió:** I. típus: intakt gyűrű, „contained” defektus. II. típus: részleges, kisebb mértékű gyűrű, vápafének, vápatető laesio. III. típus: a) több, mint 3 cm ilium defektus, kevesebb, mint 50% gyűrű defektus; b) több, mint 40% gyűrű defektus, jelentős hátsó oszlop defektus.

Revízió szempontjából a III. csoport jelenti a legnagyobb kihívást. A csípő anatómiában a postero-superior oszlop megléte kulcsfontosságú, ez képviseli a legnagyobb stabilitás tényezőt az ízület biomechanikájában.

A Paprosky féle szárdestruktio beosztás mérsékeltebb jelentőséggel bír. Amennyiben a femur proximalis része megtartott és szuportív, lehetséges moduláris rendszerű cementnélküli implantátum beültetése (6–7. ábra). Abban az esetben, ha a destruktio kiterjedtebb, a proximalis szuport hiányában kizárólag monoblokk szár használata lehetséges az implantátumtörés veszélye miatt. Intézetünkben kónikus kialakítású cementnélküli Wagner típusú szárat használunk (ZMR, Wagner, Zimmer Corp., Warsaw, IN, USA).

Szárrevízió vonatkozásában a nehézséget a meglévő csontállomány megőrzése jelenti, különös tekintettel a cementes implantátumoknál a cementeltávolítás nehézségeire. Természetesen lehetséges trochanter osteotomia végzése, de ez a femur integritás csökkentése miatt a beültetendő revíziós szár stabilitását csökkenti. Célyszerű – saját anyagunkban ezt alkalmazzuk – a röntgen képerősítő kontrollja alatt végzett centralizált–dilatációs fúrás technika használata. Ehhez a beültetendő kónikus revíziós szár merev fúró sorozata szükséges.

A nagyobb kihívást a vápa rekonstrukciója jelenti. Revíziók során jóval nagyobb számban találkozunk vápa lazulás és destruktio miatti indikációval. Forgástengely rekonstrukció tekintetében is a vápa kialakítása a döntő. A feltárás során minden esetben a vápa alsó pólusát szükséges kiperarálni. Ez és a PA fal-szerkezet az elsődleges iránymutató a revíziós vápa felépítésében. A nem pontos forgáscentrumba beültetett vápa, a funkció közben fellépő egyenlőtlen tenziós erő eloszlás miatt, leggyakrabban a hátsó és felső fal pusztulását

okozza. A nem időben elvégzett váparevizio a fokozatosan növekvő implantátum mobilitás következtében egyre kiterjedtebb destruktio eredményez.

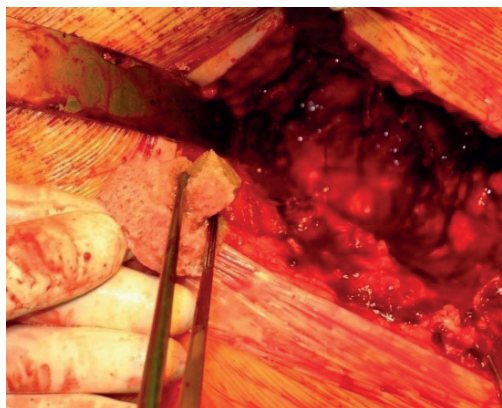
Paprosky I vápadestruktio eseteiben tekintettel arra, hogy „contained” defektussal állunk szemben, akár „impaction bone grafting”, akár cementnélküli tantalum borítású vápa (Trabecular Metal, Zimmer Corp., Warsaw, IN, USA), adott esetben a destruktio méretétől függően megavápa alkalmazása ajánlott. Megavápa és forgáscentrum emelés eseteiben a stabilitás érdekében szükséges a forgáscentrum emelés arányában az offsetet növelni.

Paprosky II vápadestruktio eseteiben a Paprosky I csoport protokollja alkalmazható, containment hiányában impaction bone grafting nem jön szóba.

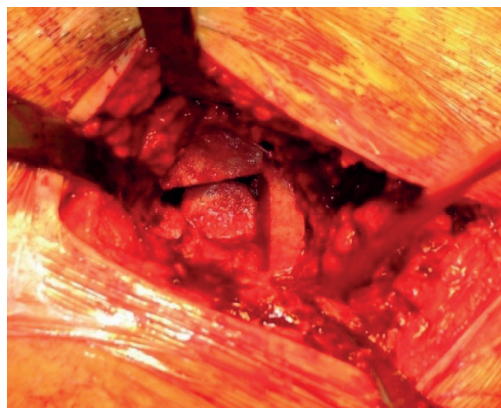
Paprosky III destruktio esetén elengedhetetlen a hátsó oszlop rekonstrukciója, illetve a felső defektus pótlása. Ezt elvégezhetjük az előbbieken említett megavápa technikával, azonban az úgynevezett „oblique” vápadefektussal járó csonthiányban szükséges a felső hiány csonttal való pótlása (1–2. ábra), vagy a nagyobb stabilitás érdekében felső augmentációk alkalmazása (3–5. ábra). Lehetséges „oblique” cementnélküli vápabeültetés, azonban ezen implantátumok esetében nehezebb a maximális kontaktussal bíró csontfelszín kiképzése. Az augmentáció alá ültethetünk tantalum felszínű revíziós vápát, vagy csontgraft kíséretében vápakosarat. Ezeknél az implantátumoknál szférikus marót használunk. Első és hátsó oszlop defektus eseteiben Burch–Schneider vápakosár és csontgraft beültetése szükséges (8–9. ábra).

Teljes hátsó felső fal defektus eseteiben butress augment implantáció felmerül, azonban ennek tartóssága nem egyértelmű, Girdlestone helyzet megfontolandó.

Utánvizsgáltuk és összehasonlítottuk a 2001 és 2010 között, valamint 2011 és 2017 között elvégzett csípőrevíziós műtéteket, összesen 1065 esetet. Az első vizsgált időszakban 442, a második periódusban 623 csípőrevízió szerepel. Az utánvizsgálatban a Harris Hip Score-t alkalmaztuk. Értékeljük a röntgenfelvételeket, különös tekintettel a migrációra és a forgáscentrum változásra.



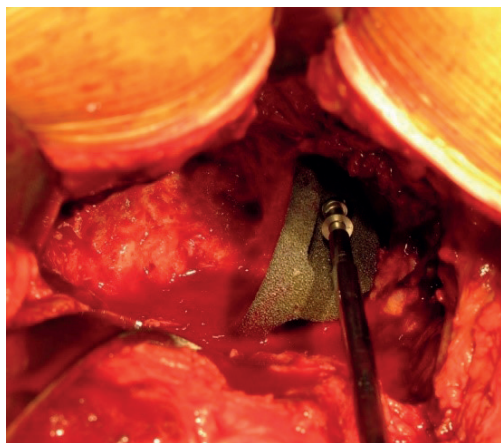
**1. ábra** Csípőprotézis revízió, vápadestrukcio csontpótlás press-fit graft technikával



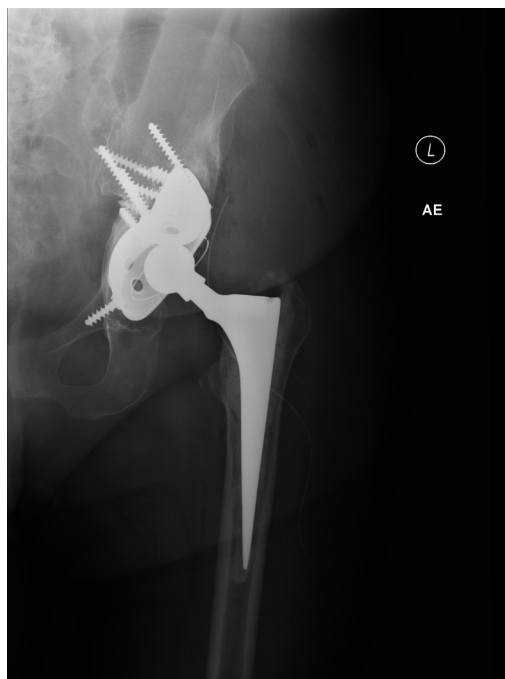
**2. ábra** Csípőprotézis revízió, vápadestrukcio csontpótlás beültetett press-fit graftok



**3. ábra** Csípőprotézis kétlépcsős revízió kiterjedt PIIIb destrukcióban



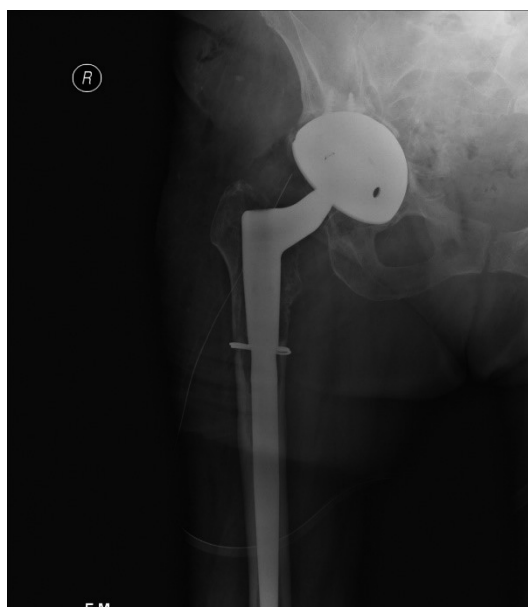
**4. ábra** Trabecular Metal augment felcsavarozása postero-superior defektusban



**5. ábra** Trabecular Metal augment + vápakosár rekonstrukció



**6. ábra** Csípőprotézis lazulás PIIIb vápadestrukció



**7. ábra** Revízió TM shell vápa + ZMR szár beültetésével



**8. ábra** Csípőprotézis vápa lazulás PIIIb vápadestrukció kiterjedt dorsosuperior csonthiánnyal



**9. ábra** Revízió TM augment + Burch–Schneider vápakosár beültetésével

## EREDMÉNYEK

A vizsgált időszak vápa és szár revízió típusait az *I. és II. táblázat* részletezi. A táblázatok adataiból látható, hogy a két vizsgált időszakban a cementnélküli beültetések aránya mind a szár, de főleg a vápa vonatkozásában jelentősen emelkedett. Az önálló szár revíziók aránya csökkent (26,4% / 14,6%). Az önálló váparevizíók aránya emelkedett (16,2% / 21,8%) Egy másik, osztályunkon elvégzett radiológiai utánvizsgálat a primer beültetések esetében a szár malpozíciók arányának csökkenését igazolta. (A revideált esetek mindössze 25,53%-ában állt rendelkezésre a primer beültetés posztoperatív röntgenfelvétele, amelyen bármilyen malpozíciót az esetek 41%-ában észleltünk.)

Váparevizíók eseteiben a cementnélküli beültetések számának nagymértékű növekedése látható, elsősorban a tantalum bevonatolású revíziós vápák tekintetében. 17 alkalommal került sor augmentált vápa beültetésre. Paprosky IIIb destrukció eseteiben teljes dorsalis fal hiánya miatt buttress augmentációt nem használtunk. Szintén nem történt tantalum vápafének pótlás, helyette strukturális press fit allograft beültetés, illetve 5 esetben tantalum felszínű úgynevezett shell vápába helyezett Burch–Schneider jellegű „cup cage” megoldás történt.

Radiológiai utánvizsgálat a preoperatív tervezés és a posztoperatív röntgenfelvétel viszonylatában, csípő forgáscentrum és offset tekintetében 92%-os korrelációt igazolt. A maximális forgáscentrum emelés 3 cm, átlagosan

1,2 cm, ami megfelel a Harris által közölt értékeknek. Minden esetben az offset arányos növelése történt, részben a nagyobb méretű vápa, részben az emelt offset-tel rendelkező szár beültetésével. A posztoperatív infekciós ráta 0,56%, a luxációs ráta 0,46% volt. Implantátum

lazulás 1 éven belül 3 esetben történt (2 vápalazulás, 1 szármigráció). Utánvizsgálat a HHS szerint történt, a preoperatív 24-es érték a műtét után közvetlenül 74-re, majd 3 hónapos korban 91-re emelkedett.

**I. táblázat** Csípőprotézis szárrevíziók megoszlása revízió típusa szerint

Csípő revízió	CN szár modularis	CN szár monoblock	CN szár reteszelt	CN szár Müller	cementes szár revíziós	cementes szár primer	csak szárrevízió
2001–2010 442 beteg	234	24	38	3	34	37	117
2011–2017 623 beteg	394	27	11	9	38	8	91

**II. táblázat** Csípőprotézis váparevíziók megoszlása revízió típusa szerint

Csípőrevízió	CN vápa revíziós	CN vápa primer	vápa-kosár + cementes vápa	cementes vápa	vápa augmentáció	csak váparevízió	csak szárrevízió
2001-2010 442 beteg	0	16	243	82	0	72	117
2011-2017 623 beteg	219	31	221	61	17/5 „cup cage”	136	91

## MEGBESZÉLÉS

Revíziók esetén sem cementes szár, sem cementes vápa beültetése a destruált csontfelszín és a csökkent csontállomány miatt az elégtelen cementezhetőség miatt nem szerencsés, salvage-ként alkalmazható. Ez alól kivétel, ha „impaction bone graft” technikát alkalmazunk, vagy elegendő spongiosus felszín áll rendelkezésre. Ez utóbbi esetben akár cementnélküli primer vápa, vagy Müller típusú cementnélküli primer szár is használható.

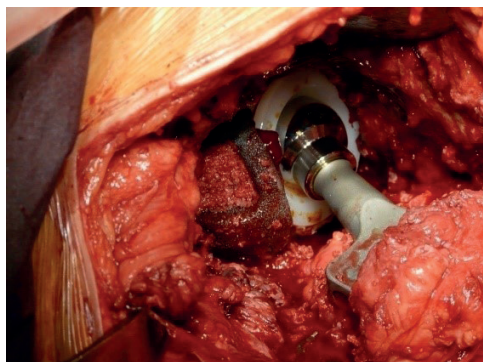
Az irodalmi adatok és a saját betegek utánvizsgálata alapján megállapítható, hogy cementnélküli revíziós rendszerek használatával a revíziók minőségét jelentősen javíthatjuk (14, 18, 22, 24, 25, 40).

Cementnélküli kónikus Wagner szár beültetésével, az osteotomia nélküli centralizált-dilatációs fúrás technikával, a szár mind primer mind szekunder stabilitása a rehabilitációs időt csökkenti (7, 38).

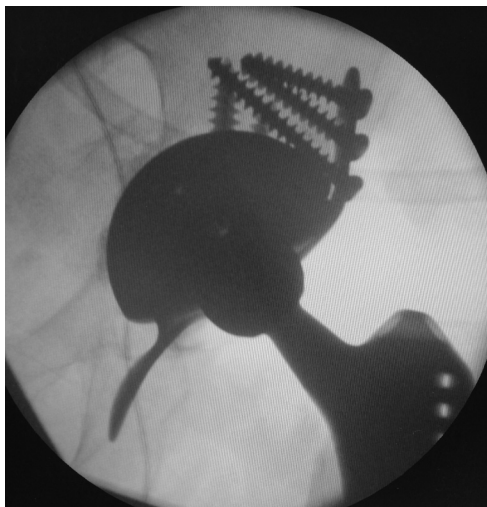
Váparevíziók esetén a kihívás fokozottabb, különösen a Paprosky IIIb vápadestrukción esetekben (29). A revíziós implantátum rendszerek elmúlt évtizedben elért kimagasló fejlődése lehetővé tette a bonyolultabb esetek megbízható műtéti kezelését (27). Tapasztalatunk szerint a megfelelő felszínborítású, tantalum vápák alkalmazásával nemcsak a műtét válik jelentősen egyszerűbbé, de az implantátum primer, majd szekunder stabilitása is megbízhatóbb, szerényebb reziduális csontviszonyok mellett is (23, 27, 28, 30, 34, 39). Az implantátum csontos integrációja szövettanilag igazolt (13). Mindez a beteg előnyére gyorsabb rehabilitációt jelent. A problémát egyrészt az ovális típusú vápadestrukción jelentheti, amikor a vápamaráskor a nem elegendő PA csontviszony korlátozza a vápaméret növelését (21). Ilyen esetekben, amennyiben lehetséges, magasabb forgáscentrumba ültetjük a revíziós vápát. Más esetekben a felső hiányt augmentáljuk, szintén tantalum augmentációs implantátummal, majd

alá beültetett szintén tantalum felszínű revíziós vápával, vagy vápakosár beültetésével csontörlemény kiegészítéssel revideálunk (10. ábra). Ez egy kellően kompakt, némileg dinamikus, a cementes augmentációnál kevésbé rigid rendszer. Bár a rövidtávú eredmények biztatóak, az implantátum kapcsolódás vonatkozásában a hosszú távú eredmények nem állnak rendelkezésre. Amikor lehetséges, contained esetben csontörlemény és strukturális graft, uncontained esetekben strukturális graft beültetésével érhetünk el megbízható implantációt (2, 32, 36, 37). A hátsó felső fal hiánya,

vagy a teljes medence inkontinuitás eseteiben a tantalum felszínű revíziós vápába helyezett úgynevezett „cup cage” jelentheti a megoldást (31) (11. ábra). A szekunder Girdlestone műtét esetleges indikációjáról soha nem szabad megfeledkezni. Bár a háttér revíziós arzenál szinte végeláthatatlan (12. ábra), minden esetben arra kell törekednünk, hogy a létező legbiologikusabb módon, a biomechanikát maximálisan szem előtt tartva revideáljunk úgy, hogy azt a beteg hosszútávon kielégítő életminőségben használni tudja.



**10. ábra** TM augment csontörleménnyel kombinálva + TM shell vápa beültetés



**11. ábra** Csípőprotézis revízió kiterjedt PIIIb destrúcióban úgynevezett „cup cage” beültetésével



**12. ábra** Trabecular Metal Acetabular Revision System (TMARS) vápa revíziós implantátumok



## IRODALOM

1. Abolghasemian M., Tangsataporn S., Sternheim A., Backstein D., Safir O., Gross A. E.: Combined trabecular metal acetabular shell and augment for acetabular revision with substantial bone loss: A mid-term review. *J. Bone Joint Surg.* 2013. 95-B: 166-172. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B2.30608>
2. Akiyama H., Morishama T., Takemoto M., Yamamoto K., Otsuka H., Iwase T., Kabata T., Soeda T., Kawanabe K., Sato K.: A novel technique for impaction bone grafting in acetabular reconstruction of revision total hip arthroplasty using an ex vivo compaction device. *J. Orthop. Sci.* 2011. 16. (1): 26-37. <https://doi.org/10.1007/s00776-010-0007-1>
3. Bozic K. J., Freiberg A. A., Harris W. H.: The high hip center. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004. 420: 101-105. <https://doi.org/10.1097/00003086-200403000-00014>
4. Bradnock B., MacDonald R. A., Law H. T.: Is it necessary to remove all of the cement in revision hip surgery? *J. Bone Joint Surg.* 1990. 72-B: 739.
5. Callaghan J. J., Salvati E. A., Pellici P. M., Wilson P. D., Ranawat C. S.: Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement, 1979 to 1982. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1985. 67. (7): 1074-1085. <https://doi.org/10.2106/00004623-198567070-00011>
6. Chin A. K., Moll F. H., McColl M. B., Hoffman K. J., Wuh H. C. K.: An improved technique for cement extraction in revision total hip arthroplasty. *Contemp. Orthop.* 1991. 22. (3): 225-234.
7. Della Valle C. J., Berger R. A., Rosenberg A. G., Galante J. O.: Cementless acetabular reconstruction in revision total hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004. 420: 96-100. <https://doi.org/10.1097/00003086-200403000-00013>
8. Della Valle C. J., Paprosky W. G.: Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003. 85. (Suppl. 4): 1-6. <https://doi.org/10.2106/00004623-200300004-00001>
9. Dennis D. A., Dingman C. A., Meglan D. A., O'Leary J. F. M., Mallory T. H., Merme N.: Femoral cement removal in revision total hip arthroplasty. A biomechanical analysis. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1987. 220: 142-147.
10. Eftekhari N. S.: Rechannelization of cemented femur using a guide and drill system. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1977. 123: 29-31. <https://doi.org/10.1097/00003086-197703000-00011>
11. Elganzoury I., Bassiony A. A.: Early results of trabecular metal augment for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *Acta Orthop. Belg.* 2013. 79. (5): 530-535.
12. Gruen T. A., Poggie R. A., Lewallen D. G., Hanssen A. D., Lewis R. J., O'Keefe T. J., Stulberg S. D., Sutherland C. J.: Radiographic evaluation of a monoblock acetabular component: A multicenter study with 2- to 5-year results. *J. Arthroplasty.* 2005. 20. (3): 369-378. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2004.12.049>
13. Hacking S. A., Bobyn J. D., Toh K., Tanzer M., Krygier J. J.: Fibrous tissue ingrowth and attachment to porous tantalum. *J. Biomed. Mater. Res.* 2000. 52. (4): 631-638. [https://doi.org/10.1002/1097-4636\(20001215\)52:4<631::AID-JBM7>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/1097-4636(20001215)52:4<631::AID-JBM7>3.0.CO;2-6)
14. Harris W. H.: Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1969. 51. (4): 737-755. <https://doi.org/10.2106/00004623-196951040-00012>
15. Hendricks K. J., Harris W. H.: High placement of noncemented acetabular in revision total hip arthroplasty. A concise follow-up, at a minimum of fifteen years, of a previous report. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006. 88. (10): 2231-2236.
16. Huang D. Y., Zhang L., Zhou Y., Zhang C. Y., Xu H., Huang Y.: Total hip arthroplasty using modular trabecular metal acetabular components for failed treatment of acetabular fractures: A mid-term follow-up study. *Chin. Med. J. (Engl)*. 2016. 129. (8): 903-908. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.179793>
17. Iorio R., Puskas B., Healy W. L., Tilzey J. F., Specht L. M., Thompson M. S.: Cementless acetabular fixation with and without screws: analysis of stability and migration. *J. Arthroplasty.* 2010. 25. (2): 309-313. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.01.023>
18. Joglekar S. B., Rose P. S., Lewallen D. G., Sim F. H.: Tantalum acetabular cups provide secure fixation in THA after pelvic irradiation at minimum 5-year followup. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2012. 470: 3041-3047. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2382-8>
19. Kamada T., Mashima N., Nakashima Y., Imai H., Takeba J., Miura H.: Mid-term clinical and radiographic outcomes of porous tantalum modular acetabular components for hip dysplasia. *J. Arthroplasty.* 2015. 30: 607-610. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.11.007>
20. Kandala N. B., Connock M., Pulikottil-Jacob R., Sutcliffe P., Crowther M. J., Grove A., Mistry H., Clarke A.: Setting benchmark revision rates for total hip replacement: analysis of registry evidence. *BMJ.* 2015. 350: h756. <https://doi.org/10.1136/bmj.h756>
21. Landor I., Vavrik P., Jahoda D., Pokorny D., Tawa A.: The Long Oblique Revision component in revision arthroplasty of the hip. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2009. 91. (1): 24-30. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B1.20906>
22. Macheras G. A., Kateros K., Koutsostathis S. D., Tsakotos G., Galanakis S., Papadakis S. A.: The trabecular metal monoblock acetabular component in patients with high congenital hip dislocation: A prospective study. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2010. 92. (5): 624-628. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B5.23256>
23. Macheras G. A., Papagelopoulos P. J., Kateros K., Kostakos A. T., Baltas D., Karachalios T. S.: Radiological evaluation of the metal-bone interface of a porous tantalum monoblock acetabular component. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2006. 88. (3): 304-309. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B3.16940>

24. Macheras G., Kateros K., Kostakos A., Koutsostathis S., Danomaras D., Papagelopoulos P. J.: Eight- to ten-year clinical and radiographic outcome of a porous tantalum monoblock acetabular component. *J. Arthroplasty*. 2009. 24. (5): 705-709. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.06.020>
25. Meneghini R. M., Ford K. S., McCollough C. H., Hanssen A. D., Lewallen D. G.: Bone remodeling around porous metal cementless acetabular components. *J. Arthroplasty*. 2010. 25: 741-747. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.04.025>
26. Meneghini R. M., Meyer C., Buckley C. A., Hanssen A. D., Lewallen D. G.: Mechanical stability of novel highly porous metal acetabular components in revision total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 2010. 25. (3): 337-341. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.03.003>
27. Moore M. S., McAuley J. P., Young A. M., Engh C. A. Sr.: Radiographic signs of osseointegration in porous-coated acetabular components. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006. 444: 176-183. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000201149.14078.50>
28. Noiseux N. O., Long W. J., Mabry T. M., Hanssen A. D., Lewallen D. G.: Uncemented porous tantalum acetabular components: Early follow-up and failures in 613 primary total hip arthroplasties. *J. Arthroplasty*. 2014. 29. (3): 617-620. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.07.037>
29. Paprosky W. G., Perona P. G., Lawrence J. M., Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty *J. Arthroplasty*. 1994. 9. (1): 33-44. [https://doi.org/10.1016/0883-5403\(94\)90135-X](https://doi.org/10.1016/0883-5403(94)90135-X)
30. Ranawat A., Zelken J., Helfet D., Buly R.: Total hip arthroplasty for posttraumatic arthritis after acetabular fracture. *J. Arthroplasty*. 2009. 24. (5): 759-767. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.04.004>
31. Rogers B. A., Whittingham-Jones P. M., Mitchell P. A., Safir O. A., Bircher M. D., Gross A. E.: The reconstruction of periprosthetic pelvic discontinuity. *J. Arthroplasty*. 2012. 27. (8): 1499-1506.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.12.017>
32. Schofer M. D., Pressel T., Schmitt J., Heyse T. J., Boudriot U.: Reconstruction of the acetabulum in THA using femoral head autografts in developmental dysplasia of the hip. *J. Orthop. Surg. Res.* 2011. 6: 32. <https://doi.org/10.1186/1749-799X-6-32>
33. Schurman D. J., Maloney W. J.: Segmental cement extraction at revision total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1992. 285: 158-163. <https://doi.org/10.1097/00003086-199212000-00021>
34. Siegmeth A., Duncan C. P., Masri B. A., Kim W. Y., Garbuz D. S.: Modular tantalum augments for acetabular defects in revision hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2009. 467: 199-205. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0549-0>
35. Sporer S. M., Paprosky W. G.: The use of a trabecular metal acetabular component and trabecular metal augment for severe acetabular defects. *J. Arthroplasty*. 2006. 21. (6. Suppl. 2.): 83-86.
36. Udvarhelyi I.: Csípőízületi vápaplástikák TEP beültetés során. *Doktori értekezés*. Budapest. 1987.
37. Udvarhelyi I.: Vápatétőkészítés sekély vápa pótlására csípőízületi arthroplastica során. *Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet*, 1980. 23. 288-292.
38. Wagner H., Wagner M.: Femoral revision prosthesis in severe bone loss. Noncemented total hip replacement. In: Kusswetter W. (ed.): *International symposium, Tübingen, 1990*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1991. 301-313. p.
39. Whitehouse M. R., Masri B. A., Duncan C. P., Garbuz D. S.: Continued good results with modular trabecular metal augments for acetabular defects in hip arthroplasty at 7 to 11 years. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2015. 473. (2): 521-527. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3861-x>
40. Wroblewski B. M.: *Revision surgery in total hip arthroplasty*. London: Springer-Verlag. 1990. 179-199. p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-1788-9>
41. Wyatt M., Hooper G., Frampton C., Rothwell A.: Survival outcomes of cemented compared to uncemented stems in primary total hip replacement. *World J. Orthop.* 2014. 5. (5): 591-596. <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i5.591>

### **Dr. Udvarhelyi Iván**

Uzsoki Utcai Kórház Ortopéd–Traumatológiai Osztály

1145 Budapest, Uzsoki u. 29-41.

Tel.: 06 (1) 467-3700

E-mail: ivan.udvarhelyi@gmail.com