

A csípőprotézis-választás nehézségeinek és felelősségének bemutatása egy eset kapcsán

Schiopu Dragos dr.¹ ■ Reynders F. Pieter dr.¹ ■ Illés S. Tamás dr.^{1, 2, 3}

¹Service d'Orthopédie et Traumatologie Centre Hospitalier Universitaire – Brugmann,
Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

²Department of Orthopedic Surgery and Traumatology, Odense University Hospital and Institute
of Clinical Research University of Southern Denmark, Odense, Denmark

³Académie Nationale de Médecine, Paris, France

A felszínpótló, fém a fémen csípőízületi protézisek reneszánszukat élték a 2000-es években. Elsősorban fiatal, aktív betegek esetében javasolták használni a remélt elméleti előnyök, mint a combfej csontállományának megőrzése, a csípőízület biomechanikájának fenntartása, a luxatio kockázatának csökkentése, a polietilén törmelékek és kopástermékek hiánya miatt. Bemutatunk egy beteget, akinél 19 éves korában kétszeri vesetranszplantációt követő, hosszan tartó szteroidkezelés következtében kialakult kétoldali combfejnekrozis miatt került sor felszínpótló, fém a fémen csípőprotézis beültetésére. A harmadik posztoperatív évtől mindkét csípőt érintő, fokozatosan súlyosbodó fájdalom, pszichés tünetek, valamint ismételt veseelégtelenség alakult ki. A tünetek hátterében kifejezetten magas Co-Cr szérumszintet, a csípőízület környezetében pseudotumor-kialakulást, kiterjedt acetabularis cystákat, a combnyakak jelentős elvékonyodását találtuk, mely jobb oldalon periprotetikus combnyaktörést okozott. A revíziós műtétek során talált kiterjedt szöveti metallosis eltávolítását követően a felszínpótló protéziseket cement nélküli kerámia–kerámia totális protézisekre cseréltük. A revíziókat követően a lokális és pszichés tünetek megszűntek, a szérum Co-Cr szintje normalizálódott, ami lehetővé tette a harmadik vesetranszplantáció elvégzését is. Páciensünk csípőrevíziókat követő gyors javulása közvetett bizonyítékként szolgál a Co-Cr ionok negatív szerepére mind a helyi, mind a szisztémás szöveti reakciókban, így a transzplantált vese károsodásában. Esetünk tanulságai, hogy szervtranszplantációt követően kerülni kell a fém a fémen protézisek használatát, valamint hogy nem elég a csípőízületi protézis indikációjának felállítása és a legmodernebbnek tartott protézis használata. Különös gonddal és elmélyülten kell elemezni a beteg járulékos körülményeit, gyógyszerelését, társbetegségeit is ahhoz, hogy a legmegfelelőbb típusú protézist tudjuk kiválasztani, ami nem megkerülhető felelőssége az ortopéd sebészeknek.

Orv Hetil. 2021; 162(20): 800–805.

Kulcsszavak: csípőízületi felszínpótló protézis, fém a fémen protézis, vesetranszplantáció, komplikációk

The hip replacement type choice: presentation of difficulty and responsibility about a case

The surface replacement, metal on metal hip prostheses, experienced a renaissance in the 2000s. It has been recommended for use primarily in young, active patients due to expected theoretical benefits such as preserving femoral bone stock, maintaining hip joint biomechanics, reducing the risk of dislocation, and lacking polyethylene debris abrasion products. We present a patient who had resurfacing prosthesis because of bilateral femoral head necrosis due to long-term steroid treatment following double kidney transplantation at the age of 19. In the third postoperative year, progressive pain in both hips, psychiatric symptoms, and recurrent renal failure developed. We found extremely high serum Co-Cr levels, pseudotumor formation of the hip joint, extensive acetabular cysts, and significant thinning of the femoral neck, followed by a periprosthetic femoral neck fracture on one side. After removing the extensive tissue metallosis found during the revision surgeries, the surface replacement prostheses were replaced with cementless ceramic–ceramic total prostheses. Following the revisions, local and psychiatric symptoms resolved, and serum Co-Cr levels normalized, allowing a third kidney transplant to be performed. The rapid improvement of our patient after prosthesis revisions serves as indirect evidence for the negative role of Co-Cr ions in both local and systemic tissue reactions, including damage to the transplanted kidney. Our case report shows that the use of metal on metal

prostheses after organ transplantation should be avoided and simply setting up an indication for hip prosthesis and use the most modern type of prosthesis is inadequate. Depth analysis of the patient's ancillary conditions, medications, co-morbidities are required to select the most appropriate prosthesis type, which is an unavoidable responsibility of orthopedic surgeons.

Keywords: hip resurfacing arthroplasty, metal on metal arthroplasty, kidney transplantations, complications

Schiopu D, Reynders FP, Illés ST. [The hip replacement type choice: presentation of difficulty and responsibility about a case]. *Orv Hetil.* 2021; 162(20): 800–805.

(Beérkezett: 2020. november 17.; elfogadva: 2020. december 6.)

Rövidítések

Co = kobalt; Cr = króm; CT = (computed tomography) számítógépes tomográfia; EOS = (extended orthopedic system) ultraalacsony dózisu, teljes test-röntgenkészülék

A felszínpótló csípőprotézisek az 1990-es évek végén kerültek bevezetésre. Népszerűségük a 2000-es években rohamosan emelkedett, olyannyira, hogy 2009-ben az Amerikai Egyesült Államokban az összes csípőprotézisműtét közel 40%-ában felszínpótló protézist ültettek be. A műtét során nagy átmérőjű „fémsapka” kerül a combfejre, mely fémvápában mozog. A felszínpótlás számos elméleti előnyt kínált a hagyományos csípőprotézisekkel szemben. Ilyen például a combfej csontállományának megőrzése, a csípőízület biomechanikájának fenntartása, a diszlokáció kockázatának csökkentése, a fiziológias propriocepció és szükség esetén a műtési revízió könnyebbé tétele. Sajnos a felszínpótló, fém a fém protézisek nem váltották be a hozzájuk fűzött kezdeti reményeket. Mind rövid, mind középtávon 2-3-szor több szövődmény fordult elő, mint egy klasszikus arthroplastica esetében [1, 2].

Jelen közleményünkben egy fiatal nőbeteg történetét kívánjuk bemutatni, rávilágítva a protézisválasztás nehézségeire és felelősségére, különösen többszörös komorbiditás esetén.

Esetbemutató

Betegünknel egyéves korában *Streptococcus pneumoniae* következtében hemolitikus urémiás szindróma alakult ki, mely kezdetben akut veseelégtelenséget, majd krónikus végstádiumú vesebetegséget idézett elő. A veseelégtelenség azonnali peritoneális dialízist igényelt, melyet 8 év után hemodialízis váltott fel.

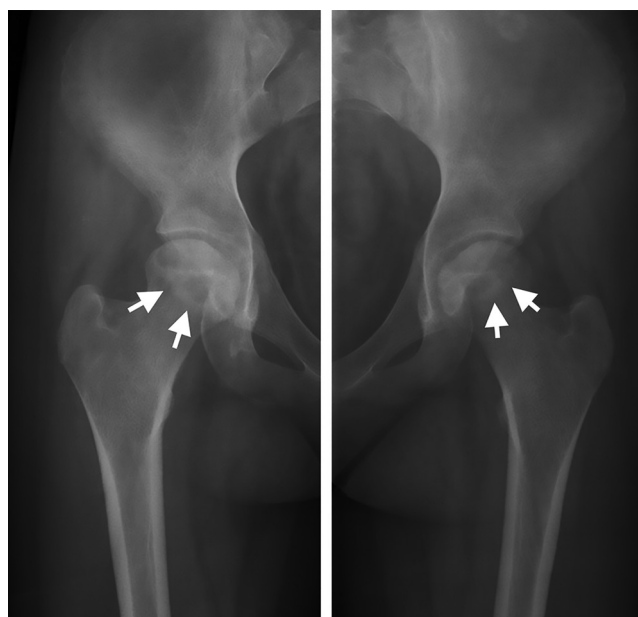
Betegünk 10 éves korában vesetranszplantáción esett át, melyet a szokásos immunuszuppresszív és szteroidkezelés követett. Az állandó kezelés mellett Epstein-Barr-vírus-fertőzés lépett fel, melynek szövődményeként cerebrális extranodális malignus lymphoma alakult ki. A lymphoma citosztatikus kezelése a transzplantált vese kilökődését okozta. A két évig tartó hemodialízis után, a citosztatikus kezelés befejezését követően ismételt

vesetranszplantáción esett át a beteg, melyet újra immunuszuppresszív és szteroidkezelés követett.

Hat évig tartó panaszmentes periódust követően betegünk kétoldali csípőfájdalomról kezdett panaszkodni, mely gyorsan erősödött, és mindkét csípő egyre súlyosabb mozgásbeszűkülésével társult. A kivizsgálások során kétoldali combfejeknekrozist találtunk (1. ábra), melyet csontszcintigráfiai vizsgálat is alátámasztott.

Figyelembe véve a beteg életkorát – 18 éves volt ekkor –, összejtterápiát kezdtek, mesenchymalis összejteket tartalmazó csontvelőnek a nekrotikus területbe való beültetésével [3]. Ez, nagy valószínűséggel a permanens immunuszuppresszív terápia következtében, nem járt sikerrel.

Újabb egy év elteltével a folyamatosan erősödő csípőpanaszok megoldására kétoldali felszínpótló, fém a fém csípőprotézis beültetésének indikációja született, melynek megfelelően először jobb oldalra, majd három hónap elteltével bal oldalra is, 41 mm-es fejtátmérővel rendelkező, felszínpótló csípőprotézis került beültetésre (ASR™ – DePuy Synthes, Warsaw, IN, Amerikai Egyesült Államok) (2. ábra).



1. ábra | Kétoldali combfejeknekrozis radiológiai képe



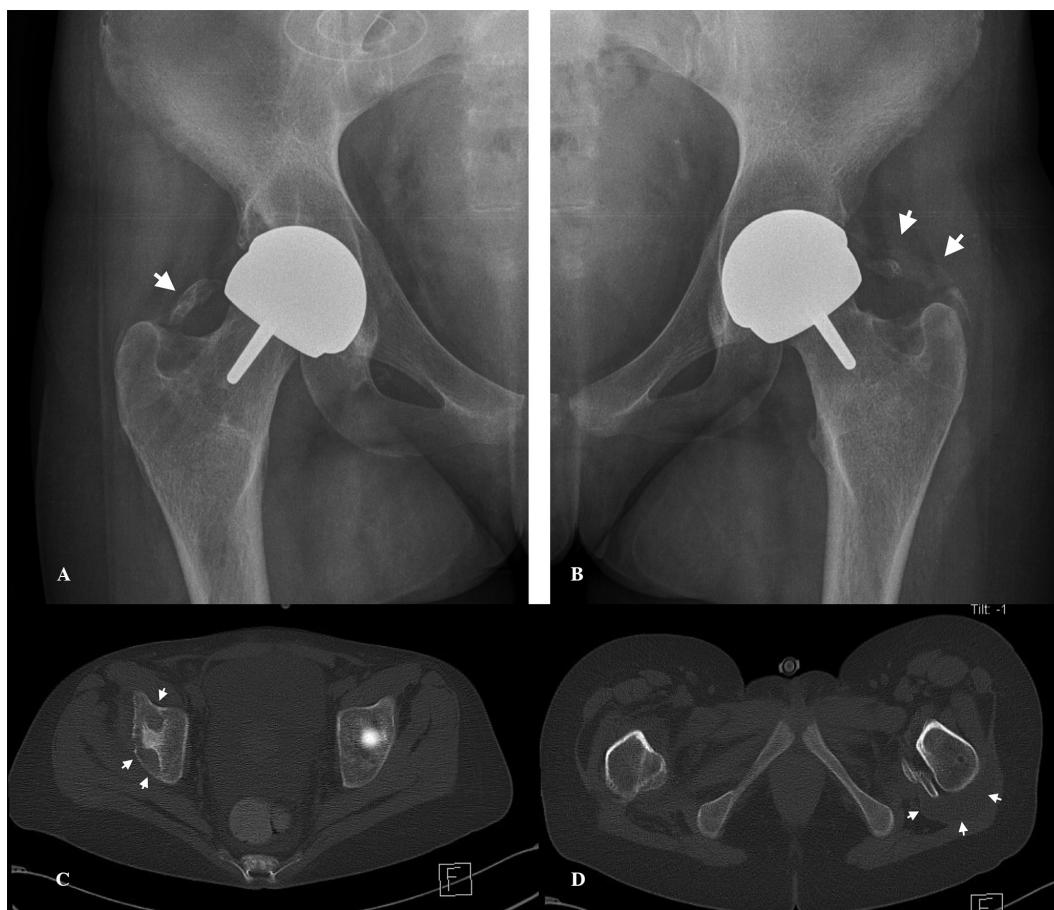
2. ábra Kétoldali felszínpótló, fém a fémén protézisek posztoperatív képe. A felszínpótló protézisek mindkét oldalon szorosan illeszkednek a combnyakra

A kezdeti megnyugtató eredmények után, a harmadik posztoperatív évtől a beteg folyamatos, egyre erősödő, mindkét csípőt érintő fájdalomról és állandó fáradtság-

érzésről, levertségről panaszkodott, apátiássá vált. A fokozatosan súlyosbodó fájdalommal párhuzamosan ismételt veselégtelenség lépett fel (vesefunkció-értékei: karbamid: 178 mg/dl [a vizsgálati módszerhez tartozó normálérték: 13–40 mg/dl], kreatinin: 4,43 mg/dl [0,55–0,96 mg/dl], glomerularis filtráció: 13 ml/perc/1,73 m² [>90 ml/perc/1,73 m²], amely újra hemodialízist igényelt, tovább súlyosbítva a már meglévő apátiáját.

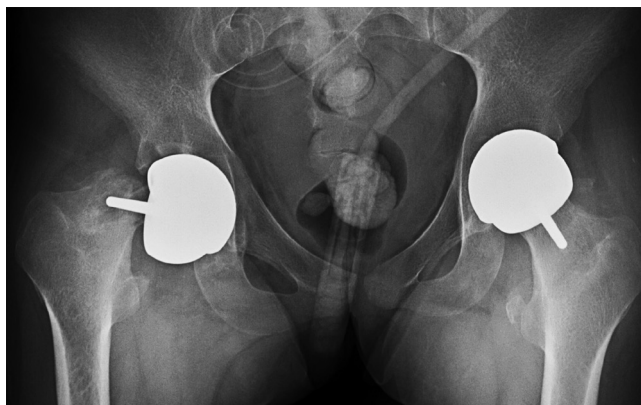
A csípők klinikai vizsgálata a mozgások, különösen a ki- és berotáció fájdalmas beszűkülését fedte fel mindkét oldalon. A csípők röntgenképein mindkét combnyak jelentős elvékonyodása, valamint kétoldali periarticularis csontosodás volt látható. A medence CT-vizsgálata a jobb acetabulumban több cystosus elváltozást írt le, bal oldalon pedig pseudotumor jelenlétének lehetőségét vetette fel. A vizsgálatok alapján felmerült mindkét felszínpótló protézis kilazulása (3. ábra).

Egy banális traumát – a járdáról az úttestre lépés – követően jobb oldalon periprotetikus combnyaktörés alakult ki, mely miatt azonnali revíziós műtétet kellett végezni (4. ábra).



3. ábra Kétoldali felszínpótló, fém a fémén protézisek posztoperatív röntgen- és CT-képei 3 évvel a beültetés után. Az anteroposterior röntgenképeken (A, B) jól kivehető a combnyakak kifejezett elvékonyodása. A felszínpótló protézisek nem illeszkednek szorosan a combnyakra. Kifejezett periarticularis csontosodásnak tűnő elváltozások (A, B, nyilak) is megfigyelhetők. A CT-felvételen jobb oldalon (C) többszörös acetabularis cysták (nyilak), míg bal oldalon (D) kifejezett pseudotumor (nyilak) volt jelen

CT = számítógépes tomográfia

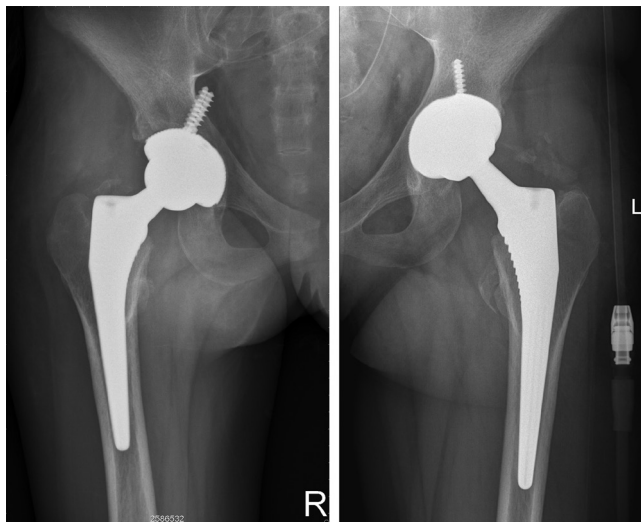


4. ábra | Jobb oldali periprotetikus combnyaktörés röntgenképe

A revízió során a protézis körül jelentősen megvastagodott, sötétszürkére festenyzett ízületi tokot, valamint nagy tömegű, sötétszürke granulomatosus szövetet találtunk. Ez a szövet töltötte ki az acetabulum cystosus üregeit is. Az elszíneződött szövetek eltávolítása után, az acetabularis cysták csontbankból származó liofilizált csonttal történő feltöltését követően két csavarral is stabilizált, cement nélküli Allofit® vápát és Avenir® protézisszárat (Zimmer, Warsaw, IN, US) ültettünk be. A művi combfej 32 mm átmérőjű kerámiafej volt, mely kerámiavárába illeszkedett (5/R ábra).

A csípőrevízió során talált súlyos metallosis miatt elvégeztük a króm (Cr) és a kobalt (Co) nehézfémionok szintjének meghatározását a szérumban. A Cr szintje a használt módszer normálértéke (0,12–2,1 µg/l) helyett 49,93 µg/l-nek adódott, míg a Co szérumban mért szintje (7,68 µg/l) is jelentősen meghaladta a normális (<0,45 µg/l) értéket.

Tekintettel az igen magas Co-Cr ion értékekre, valamint a bal oldali pseudotumor jelenlétére, a beteggel történt hosszas megbeszélések után az ellenoldali bal csípőízületi, fém a fémen protézis revíziója mellett döntöt-

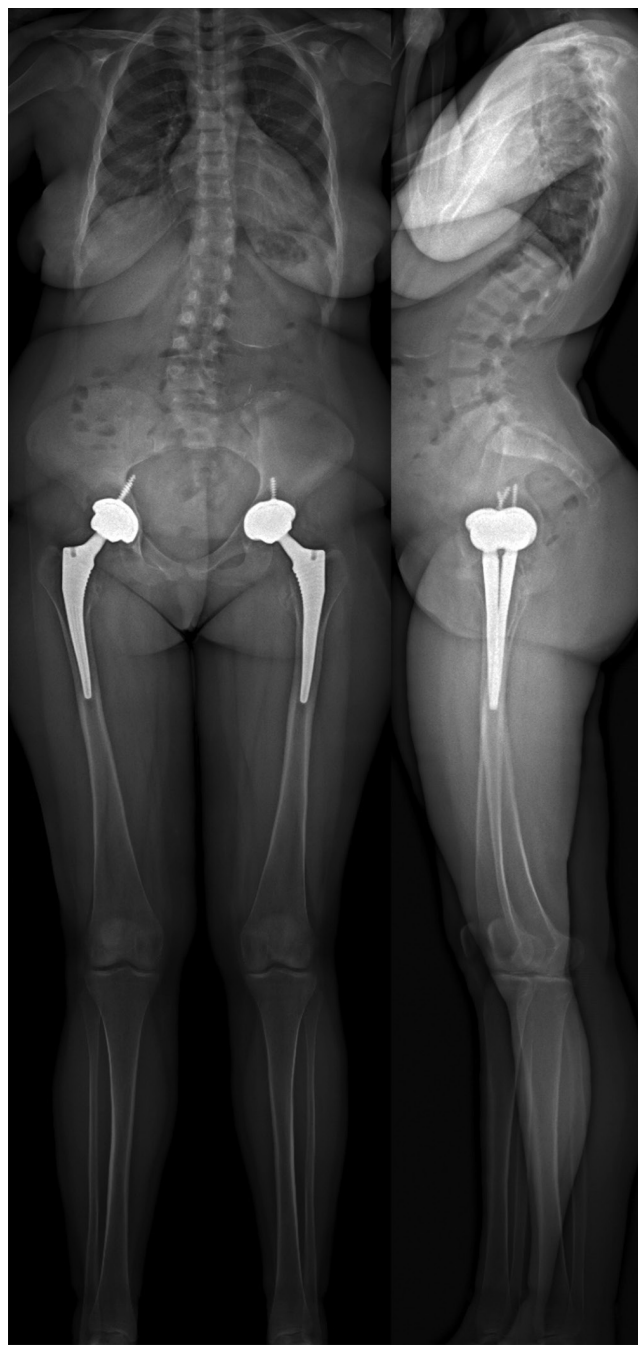


5. ábra | Kétoldali totális csípőízületi endoprotézisek posztoperatív képe

tünk, melyet két hónappal az első revízió után el is végeztünk (5/L ábra).

A második revíziót követően mind a Cr, mind a Co szérumszintje jelentős csökkenést mutatott (20,8 µg/l Cr és 1,59 µg/l Co esetében), és 2015 óta a nehézfémek szérumszintje folyamatosan a normáltartományon belül maradt.

2015-ben a beteg egy harmadik veseátültetésen esett át. A beültetett vese jelenleg is jól működik, amint azt a legutóbbi, 2019. évi vesefunkciós vizsgálat is mutatja



6. ábra | EOS anterioposterior és oldalirányú röntgenkép. A felvétel az 5. éves kontrollon készült. Az anterioposterior képen jól látható az alsó végtagok hosszának egyenlősége

EOS = ultraalacsony dózisu, teljes test-röntgenkészülék

(karbamid: 41 mg/dl, kreatinin: 0,89 mg/dl, glomerularis filtráció: 110 ml/perc/1,73 m²).

Jelenleg betegünk 31 éves, 5 évvel a revíziós műtét után jól van. Mindkét csípőjének mozgásai teljesek. Sántítás és fájdalom nélkül jár. A kontroll során készült EOS-vizsgálat (6. ábra) a két alsó végtag tökéletes egyenlőségét mutatta, a protézisek lazulásának jelei nélkül.

Megbeszélés

Az 1960-as évektől kezdődően a csípőízületi arthroplastica forradalmasította a csípőízületi betegségekben szenvedők kezelését, nagyon jó hosszú távú eredményekkel. Napjainkban egyre gyakrabban fiatal betegek is átesnek csípőprotézis-műtéten, abban a reményben, hogy jelentősen javul életminőségük, és helyreáll a teljes fizikai és sportaktivitás is. Az orvosi és a mérnöki technológia gyors és állandó fejlődése ösztönzőleg hatott a csípőprotézisek fejlődésére. A jobb anyagok és design lehetővé tették nagy átmérőjű, ugyanakkor alacsony sűrűségű fejek használatát, amelyek a megnövelt mozgástartomány ellenére fokozott stabilitással rendelkeznek [4].

Az egyik nagyon ígéretesnek tűnő protézis a felszínpótló, fém a fémen protézis volt. Ez a protézis elméletben számos előnnyel rendelkezett a hagyományos csípőprotézisekkel szemben. A bevezetésben említettekén kívül a polietilén törmelékek hiánya, valamint a kopástermékek remélt alacsony szintje mind ígéretesnek bizonyultak. A műtétet elsősorban fiatal, aktív betegek esetében javasolt elvégezni, akik a coxarthrosis ellenére jó csontozattal rendelkeznek [5].

Bemutatott betegünknel elsősorban igen fiatal életkorra, valamint a combfejnekrozis mellett megmaradt csontállomány megőrzése miatt esett a választás a felszínpótló, fém a fémen protézis beültetésére.

Várározásainkkal ellentétben a protézis nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. A harmadik posztoperatív évtől ugyanis betegünk mindkét csípőjében egyre fokozódó fájdalom jelentkezett, mellyel párhuzamosan a transzplantált vese egyre súlyosbodó elégtelensége alakult ki. A szervi tüneteket állandó fáradtságérzés, levertség és apátia kísérte.

Saját tapasztalatunkat összhangba került a nemzetközi megfigyelésekkel, amelyek már rövid távú utánkötés során is jelentős számú szövődmenyt írtak le [6–8]. A kudarokat a csípők mozgása során felszabaduló fémrészecskék hatalmas mennyiségének tulajdonítják [9], amelyek a protézisek körüli lokális reakciók mellett szisztémás reakciókat is okozhatnak [10].

Helyi szinten a felszabaduló fémionok a monocytamacrophag rendszer aktiválásán keresztül lokális csontvesztéshez, a protézisek kilazulásához, súlyos esetben periprotetikus törésekhez vezetnek. A felszabaduló fémionoknak kiemelt szerepük van az ízületek körüli, áldagatnak minősített lágyrész-tömegek kialakulásában is, amelyek akár az esetek 35–61%-ában jelen lehetnek [11, 12].

A fémionok felszabadulása következtében kialakuló periarticularis osteolysis, valamint a pseudotumor jelenléte külön-külön is revíziós műtét végzését indikálják. Az esetleges periprotetikus törés pedig abszolút műtéti indikációt jelent, ahogy ez esetünkben is történt [13].

Súlyosabb kérdés a vér megnövekedett Co-Cr ion koncentrációja által okozott szisztémás szövődmenyek kérdése [14]. A véráramba került Co-Cr ionok a monocyták és macrophagok aktiválódása mellett azonnali anafilaxiás (I. típusú) és késleltetett (IV. típusú) túlérzékenységi reakciót is kiválthatnak [15]. Ez utóbbi fontos szerepet játszik az átültetett szervek kilökődésében.

Nincs közvetlen bizonyítékunk arra, hogy esetünkben a véráramba került Co-Cr ionok által kiváltott immunológiai reakciók meghatározó szerepet játszottak az átültetett vese súlyos funkciócsökkenésében. Az ellenben egyértelműnek tűnik, hogy az emelkedett Co-Cr ion szint alapvető szerepet játszott betegünk állandó fáradtságérzetének és súlyos apátiájának kialakulásában [16].

Páciensünknek a protézisrevíziókat követő gyors javulása azonban közvetett bizonyítékként szolgál a Co-Cr ionok negatív szerepére mind a helyi, mind a szisztémás szöveti reakciókban, így a transzplantált vese károsodásában is. Ezt a feltevésünket látszik alátámasztani az a tény is, hogy 5 évvel a harmadik vesetranszplantációt követően nincs jele sem a transzplantált vese kilökődésének, sem pedig funkciója csökkenésének. Ezek alapján úgy gondoljuk, hogy a fém a fémen protéziseket feltétlenül kerülni kell azoknál a betegeknél, akiknél előzetesen szervátültetést végeztek.

A betegünk kétoldali combfejnekrozisának kezelésére primeren választott felszínpótló, fém a fémen protézis elméleti előnyei meggyőzőnek tűntek, különös tekintettel a beteg fiatal életkorára. A nekrozis mellett megmaradt csontállomány megőrzése is fontosnak tűnt. A protézis használatának ebben az időben nem volt sem relatív, sem abszolút kontraindikációja [17]. Betegünk későbbi története azonban megkérdőjelezi a primer választás helyességét.

Jelen ismereteink szerint combfejnekrozis esetén, főleg, ha az a combnyakra is ráterjed, ellenjavallt felszínpótló protézis használata. A műtét során az elhalt szövetek eltávolítását követően elégtelen lehet a combnyakkomponens rögzíthetősége, ami korai kilazulást okozhat. Az sem zárható ki, hogy a nekrozis progressziója vezet a protézis lazulásához [18].

Tekintettel arra, hogy a combfejnekrozis egyik leggyakoribb kiváltó oka a hosszan tartó szteroidkezelés [19], esetünkben nagy valószínűséggel a vesetranszplantáció miatt fenntartott szteroidkezelés vezetett a combfejnekrozis progressziójához, a protézisek lazulásához és ezzel párhuzamosan a fém kopástermékek nagy tömegű képződéséhez. Ezekre a lehetőségekre a primer protézis választása során figyelemmel kellett volna lenni, melyek mérlegelése esetén a fiatalok és a nagyobb csontvesztés ellenére is a hagyományos, jól bevált protézis választásával talán elkerülhetők lettek volna a szövődmenyek.

A nagy átmérőjű, fém a fémen felszínpótló protézisek használatával a 2010-es évek elején felhagytak a vártnál magasabb revíziós ráta miatt. Az egyes gyártók (DePuy, Stryker, Zimmer, Biomet, Wright, Smith & Nephew) vissza is hívták protéziseiket, vagy átmenetileg szüneteltették gyártásukat [20]. A szövődmények okainak elemzését követően [21] azonban megváltozott összetétellel, fejmérővel és felületkezeléssel a protézisek újra forgalomba kerültek. Az arthroplastikai regiszterek hosszú távú adatainak elemzése rávilágított arra, hogy a relatív magas korai revíziós ráta ellenére a felszínpótló protézisek többsége szövődmények nélkül a helyén van, és jól funkcionál [22]. Annak ellenére, hogy bizonyították: a felszínpótló protézisek használata növeli a revíziós műtétek kockázatát [23], az is bizonyítást nyert, hogy használatuk fiatal, aktív férfiaknál potenciális előnyt jelent a hagyományos protézisekkel szemben. Használatuk során azonban folyamatos, hosszú távú nyomon követésre van szükség az esetleges szövődmények korai felismeréséhez, valamint a végső eredmények értékeléséhez [24].

Következtetés

Esetünk tanulságait összefoglalva megállapíthatjuk, hogy nem elég a csípőízületi protézis indikációjának felállítása és a legmodernebbnek tartott protézistípus használata. Különös gonddal kell elemezni a beteg társbetegségeit, állandóan szedett gyógyszereit, életkörülményeit, életvitelét is ahhoz, hogy a legmegfelelőbb típusú protézist tudjuk kiválasztani, ami nem megkerülhető felelőssége az ortopéd sebészeknek.

Anyagi támogatás: A szerzők a közlemény megírása és a kapcsolódó kutatómunka során anyagi támogatásban nem részesültek.

Szerzői munkamegosztás: S. D.: Esetkövetés, irodalomkutatás, a szöveg megírása. R. F. P.: Esetkövetés, a jobb oldali revíziós műtét elvégzése, a cikk koncepciója. I. S. T.: Esetkövetés, a bal oldali revíziós műtét elvégzése, a közlemény koncepciója és magyar nyelvű véleményezése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Jameson SS, Baker PN, Mason J, et al. Independent predictors of revision following metal-on-metal hip resurfacing: a retrospective cohort study using National Joint Registry data. *J Bone Joint Surg Br.* 2012; 94: 746–754.
- [2] Seppänen M, Mäkelä K, Virolainen P, et al. Hip resurfacing arthroplasty: short-term survivorship of 4,401 hips from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2012; 83: 207–213.
- [3] Biltiau N, Hauzeur JP, Tounouz M, et al. Stem cell therapy for osteonecrosis of the femoral head. [Traitement de l'ostéonécrose

- de la tête fémorale par implantation de moelle autologue.] *Rev Med Brux.* 2008; 29: 26–30. [French]
- [4] Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007; 370: 1508–1519.
- [5] Mont MA, Ragland PS, Etienne G, et al. Hip resurfacing arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006; 14: 454–463.
- [6] Mabilieu G, Kwon Y-M, Pandit H, et al. Metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty: a review of periprosthetic biological reactions. *Acta Orthop.* 2008; 79: 734–747.
- [7] Browne JA, Bechtold CD, Berry DJ, et al. Failed metal-on-metal hip arthroplasties: a spectrum of clinical presentations and operative findings. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468: 2313–2320.
- [8] Amstutz HC, Le Duff MJ, Campbell PA, et al. Complications after metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2011; 42: 207–230.
- [9] Athanasou NA. The pathobiology and pathology of aseptic implant failure. *Bone Joint Res.* 2016; 5: 162–168.
- [10] Bijukumar DR, Segu A, Souza JC, et al. Systemic and local toxicity of metal debris released from hip prostheses: a review of experimental approaches. *Nanomedicine* 2018; 14: 951–963.
- [11] Bosker BH, Ettema HB, van Rossum M, et al. Pseudotumor formation and serum ions after large head metal-on-metal stemmed total hip replacement. Risk factors, time course and revisions in 706 hips. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015; 135: 417–425.
- [12] Sutphen SA, MacLaughlin LH, Madsen AA, et al. Prevalence of pseudotumor in patients after metal-on-metal hip arthroplasty evaluated with metal ion analysis and MARS-MRI. *J Arthroplasty* 2016; 31: 260–263.
- [13] Laaksonen I, Donahue GS, Madanat R, et al. Outcomes of the recalled articular surface replacement metal-on-metal hip implant system: a systematic review. *J Arthroplasty* 2017; 32: 341–346.
- [14] Bradberry SM, Wilkinson JM, Ferner RE. Systemic toxicity related to metal hip prostheses. *Clin Toxicol.* 2014; 52: 837–847.
- [15] Shrivastava R, Upreti RK, Seth PK, et al. Effects of chromium on the immune system. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2002; 34: 1–7.
- [16] Green B, Griffiths E, Almond S. Neuropsychiatric symptoms following metal-on-metal implant failure with cobalt and chromium toxicity. *BMC Psychiatry* 2017; 17: 33.
- [17] Hing C, Back D, Shimmin A. Hip resurfacing: indications, results, and conclusions. *Instr Course Lect.* 2007; 56: 171–178.
- [18] Sershon R, Balkissoon R, Valle CJ. Current indications for hip resurfacing arthroplasty in 2016. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2016; 9: 84–92.
- [19] Lamb JN, Holton C, O'Connor P, et al. Avascular necrosis of the hip. *BMJ* 2019; 365: l2178.
- [20] Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, et al. Hip arthroplasty. *Lancet* 2012; 380: 1768–1777.
- [21] Madanat R, Hussey DK, Donahue GS, et al. Early lessons from a worldwide, multicenter, followup study of the recalled articular surface replacement hip system. *Clin Orthop Relat Res.* 2016; 474: 166–174.
- [22] Seppänen M, Laaksonen I, Pulkkinen P, et al. High revision rate for large-head metal-on-metal THA at a mean of 7.1 years: a registry study. *Clin Orthop Relat Res.* 2018; 476: 1223–1230.
- [23] López-López JA, Humphriss RL, Beswick AD, et al. Choice of implant combinations in total hip replacement: Systematic review and network meta-analysis. *BMJ* 2017; 359: j4651.
- [24] Hellman MD, Ford MC, Barrack RL. Is there evidence to support an indication for surface replacement arthroplasty? A systematic review. *Bone Joint J.* 2019; 101-B(1 Suppl A): 32–40.

(Illés S. Tamás dr.,

4, place Van Gehuchten, 1020 Bruxelles, Belgique
e-mail: tamas.illes@chu-brugmann.be)