

# Hosszú szárú reverz vállízületi protézis alkalmazása a komplex, diaphysealis érintettséggel járó, darabos proximalis humerus törések kezelésében

DR. LÉNÁRTH RÓBERT, DR. NYÓGÉR ZOLTÁN, DR. BALOGH PÉTER,  
DR. TÖMBÖL FERENC, DR. GUNTHER TIBOR

Érkezett: 2022. május 3.

DOI: 10.21755/MTO.2022.065.0104.002

## ÖSSZEFOGLALÁS

A proximalis humerust hosszú szakaszon érintő, darabos, a diaphysisre terjedő felkarcsont törések ellátása jelenleg is nagy kihívást jelent az ellátó sebészek számára. Célunk a hosszú szárú reverz vállízületi protézissel és kiegészítő cerclage drótos rögzítéssel ellátott betegeink esetében elért funkcionális és radiológiai eredmények bemutatása. 2019.07.01 és 2021.11.30 között 5, komplex, proximalis és középső harmadot érintő humerus törést szenvedett sérültnél hosszú szárú reverz vállprotézis beültetést végeztünk, az érintett diaphysealis rész cerclage drótos rögzítésével. Minden betegünk nőnemű volt, átlagéletkoruk 75,6 év. Minden esetben a felkarfej darabos, 3, illetve 4 rész törése volt jelen, a felkarcsont test is érintett volt. Klinikai és radiológiai utánkövetésüket folytattuk. A funkcionális eredmény megítélése céljából a mozgásterjedelem mellett a Constant Score rendszert alkalmaztuk. Röntgenfelvételek segítségével a csontgyógyulást, a komponensek lazulását vagy egyéb szövődeményeket vizsgáltuk. Posztoperatív fertőzést, sebgyógyulási zavart, neurovascularis eltérést nem tapasztaltunk. Csontgyógyulási zavart nem észleltünk, humeralis, illetve glenoid komponenslazulás nem alakult ki, scapular notching nem ábrázolódott. Protézis ficam vagy instabilitás nem volt észlelhető, bár heterotop ossificációk kialakulása volt látható több esetünkönél is. Az utánkövetés jelenlegi fázisában az átlag abductio 107,5 fok, átlagos elevatio 120 fok volt. Átlagban 20 fok kirotaációs elmaradást mértünk. A javított Constant score értéke 73/100 volt. A felkarcsont testére terjedő komponenssel rendelkező, darabos felkarfej és sebészi nyak törések kezelése hosszú szárú reverz vállízületi protézissel és a diaphysis cerclage drótos rögzítésével egy jó eredményekkel használható opció. Az alacsony szövődemény előfordulás és klinikai eredmények alapján biztató alternatíva.

**Kulcsszavak:** *Arthroplastica; Humerustörés; Vállsérülés;*

*R. Lénárth, Z. Nyógér, P. Balogh, F. Tömböl, T. Gunther: Use of long stem reverse shoulder arthroplasty in the treatment of comminuted proximal humerus fractures with complex, diaphyseal involvement*

The treatment of comminuted, proximal humerus fractures associated with the extension of the fracture lines to a long portion of the humeral diaphysis still represents a great challenge for the surgeons. Our goal is to present functional and radiological outcomes by treating these type of fractures with the use of long stem reverse shoulder arthroplasty and complementary cerclage wire fixation. Between 2019.07.01 and 2021.11.30, 5 patients with complex humerus fractures, involving the proximal and middle thirds of the arm bone were treated with long stem reverse shoulder arthroplasty and cerclage wire stabilization of the diaphyseal part. All patients were female, mean age was 75,6 years. In each case a 3- or 4-part comminuted fracture of the humeral head was present, the body of the humerus was involved in each case. Clinical and radiological follow-up was performed. Besides range of movement, functional results were appreciated using the Constant score system. Follow-up X rays were used to evaluate bone healing, component loosening or other issues regarding the bone and the prosthesis. Postoperative infections, wound healing problems, neurovascular deficits were not observed. Bone healing delay, humeral or glenoid component loosening, scapular notching did not appear. No prosthesis dislocation or episodes of instability presented, but heterotop ossification was seen in some cases. At this stage of the follow-up mean abduction was 107,5°, average elevation was 120°. In average we measured a 20° external rotation

deficit. Adjusted Constant Score was 73/100. The treatment of complex, comminuted, proximal humerus fractures with extension to the body of the arm bone, with long stem reverse shoulder arthroplasty and cerclage wire fixation of the involved diaphyseal part is an option that produced good results. The low complication rate and clinical outcome makes it a good alternative for the treatment of these fractures.

**Keywords:** *Arthroplasty, replacement – Methods; Humerus – Injuries/Surgery; Shoulder fractures – Surgery;*

## BEVEZETÉS

A vállízületi protetika népszerűsége jelentős növekedést mutatott az elmúlt években, ezen belül a reverz vagy delta protézisek indikációja és alkalmazhatósága folyamatos bővülést mutat a kifejlesztésük óta eltelt időszakban. A közelmúltban, a nemzetközi szakirodalomban számos közlemény jelent meg a protézisek törés esetén történő alkalmazására vonatkozóan, főleg idős pácienseknél. Az idősödő populáció mellett a proximális humerus törések előfordulása jelentősen növekedett az elmúlt években, a műtéti opciók bővülése a műtétek számának és típusának növekedéséhez vezetett (4, 8, 14). Ezek mellett, a hosszú szakaszt érintő, a sebészi nyak alá terjedő törések ellátása jelenleg is nagy kihívást jelent (1. ábra).

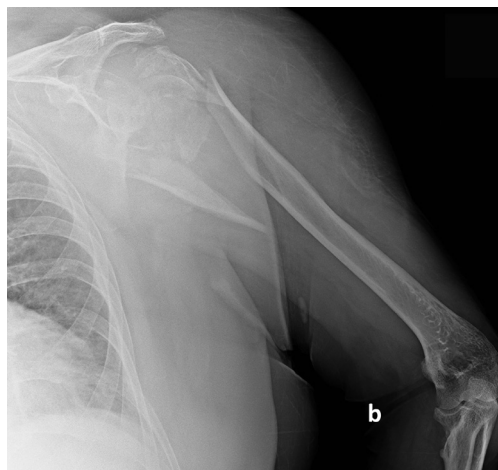
A fent említett töréstípus relatív ritka, a rendelkezésre álló irodalom szegényes, nincs egyetértés a kezelési stratégiákra vonatkozóan (3). A felkarfej helyreállíthatósága esetén alkalmazható a lemezes rögzítés. Késői fejlődés vagy nem megfelelő funkció esetén, a diaphysealis komponens gyógyulása után szóba jön második lépésben történő protétizálás (6). Moon és munkatársai minimális fej érintettség esetén, komplex meta-diaphysealis töréseken végzett minimál invazív lemezes osteosynthesissel jó eredményekről számoltak

be (9). Nayar és munkatársai diaphysis lemezes rögzítés mellett standard reverz protézis szár alkalmazásával elért jó eredményekről számoltak be. Amennyiben rendelkezésre áll reteszeltető szár komponens a lemezbe helyezett csavarok átvezethetőek a száron is (10). Garofalo és munkatársai a diaphysis cerclage drótos rögzítése mellett hosszú szárú reverz váll protézis használatával jó funkcionális eredményeket értek el (3). Idős, gyenge csontállománnyal rendelkező betegek esetén, a hosszú szakaszt érintő, proximális és középső harmadra terjedő darabos humerus törések műtéti ellátása kihívásokkal jár, az esetleges társbetegségek is nehezíthetik a kezelést (2. ábra). Szögstabil lemezek használata mellett is előfordulhat a csavarok kivágása, csontelhalás, elhúzódó csontgyógyulás és állízület képződés. Megfelelő repositio mellett és csontosodási zavarok nélkül is, az időskori rotátorköpeny elváltozások miatt, a funkcionális eredmény gyakran nem optimális (6, 12). A fentiek miatt, a korábban leírt törések esetén osztályunkon reverz vállízületi protézis használata mellett döntöttünk. Utánkövetésünk célja, hogy a hosszú szárú reverz vállízületi protézis alkalmazása és a diaphysis cerclage drótos fixációja megfelelő opciót jelent az operáló orvos számára az ilyen jellegű törések ellátásában.



**1. ábra**

72 éves nő bal oldali felkartörése (látható a humerus fejet érintő darabos törés is)



**2. ábra**

69 (a), illetve 78 éves (b) nőbetegek felkartöréseiről készült röntgenfelvételek (a humerusfej nem ítéltető meg pontossággal)

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2019.07.30 és 2021.11.30 közötti időszakban öt darabos, proximalis és középső harmadra terjedő humerustörést szenvedett beteg esetében a fenti módszer alkalmazása mellett döntöttünk. Megfelelő kivizsgálást követően hosszú szárú reverz vállízületi protézis beültetést végeztünk, a diaphysealis rész cerclage rögzítésével. A betegek intézményünk Sürgősségi Betegellátó Osztályán keresztül kerültek felvételre. Mind az öt beteg nő, átlagéletkoruk 75,6 év. Felvételnél, minden esetben kétirányú röntgenfelvétel készült, majd a törések pontos megítélése és a műtéti indikáció felállítása céljából CT vizsgálatot végeztünk (3. ábra).

Minden esetben a proximalis humerus 3- vagy 4-rész törése volt jelen. Két esetben AO 11C2, 3 esetben 11C3 proximalis humerus töréshez a metafízis, illetve diafízis 12C1 (3 eset) vagy 12C3 (2 eset) érintettsége társult. Egy esetben azonos oldali distalis radius törés is azonosítható volt, ezt volaris szögstabil lemezes osteosynthesissel láttuk el. A beavatkozásokat ugyanaz a traumatológus végezte minden esetben, a műtét átlagban a felvételt követően 5 nappal történt. Minden alkalommal DePuy Synthes Delta X–Tend protézisrendszert alkalmaztunk.

A műtétet „beach-chair” helyzetben végeztük, kombinált regionális anesztézia és narkózis mellett. Elhúzódó antibiotikus profilaxist alkalmaztunk. A törés megközelítése 2 alkalommal kiterjesztett deltopectoralis feltárásból, 3 alkalommal kétmetszéses feltárásból (standard deltopectoralis és külön, kiegészítő lateralis). Minden esetben megtörtént a nervus radialis azonosítása és preparálása, idegsérülést nem észleltünk. A rotátor intervallum megnyitása után a biceps hosszú fej inát eredéséről leválasztottuk és fonalra vettük. A fej fragmentumok eltávolítását követően, az infraspinatus és a teres minor tapadását magával hordó csontfragmentumokat, az ín–csont átmenet területén tartóoltésekre vettük. A subscapularis ín insertióját tartalmazó tuberculum minus fragmentumot is felöltöttük a későbbi refixatio céljából. A glenoid feltárást követően a glenosphere behelyezése a megszokott módon történt. A rendelkezésünkre álló rendszer humeralis komponense, nem anatómiai, 155 fokos nyak–szár szöggel bír, amely

növeli a stabilitást, az ízület forgáspontját distal és medial felé helyezi, a „scapular notching” elkerülése céljából igyekeztünk a metaglene-t a lehető legalacsonyabbra helyezni. A glenoid komponensek további lateralizációját egyik alkalommal sem tartottuk szükségesnek (5, 14).

A glenoid előkészítést követően, a humerus velőürébe a csontfragmentumok között a bevezethető, lehető legnagyobb átmérőjű velőürmarót helyezünk. Más ízületek törés mellett történő protetizálása és bizonyos törések intramedullaris rögzítése során alkalmazott elvek alapján a stabilitás biztosítása céljából az implantátum distalis része minimum két csontszélésségnyivel kell a törés alá érjen. Ezután képerősítő segítségével ellenőrizzük, hogy a maró megfelelő mélységig süllyeszthető legyen. A velőürbe helyezett rudat támaszként felhasználva, a diaphysis és a metaphysis fragmentumokat reponáljuk, a csontot a maró köré felépítjük, átmentileg adapterekkel rögzítjük, majd dróthurkok segítségével stabilizáljuk. A szár komponens pontos magasságának beállítása ilyen komplexitású törések esetén problémás lehet. Az irodalomban több módszer is leírásra került: a protéziszár legmagasabb pontja legyen a reponált tuberculum maius csúcs magasságában, a szár proximalis részének medialis széle egyezzen az anatómiai nyakkal a medialis calcar területén, a protézis magassága a pectoralis tapadás proximalis szélétől 5–5,5 cm-re állítható be (3, 4, 11, 14). A törések kiszámíthatatlan jellege miatt bármelyik módszer szöbe jön a pontos helyzet meghatározása céljából. A felkarba helyezendő komponens rotációját a szárra helyezhető toldalék segítségével állítjuk be, a kar neutralis helyzetében, a szárnak 10 fok retroversiót adtunk. A metaphysis területén fúrt lyukakat hozunk létre, ezekbe nem felszívódó fonalakat helyezünk a tuberculumok későbbi refixatiója céljából. A velőür csatorna előkészítése után, öblítést és szárítást követően, a fenti szempontok figyelembe vételével, antibiotikus csontcementtel beragasztjuk a megfelelő méretű szöbat. Még a ragasztás előtt, az infraspinatus–teres minor és subscapularis tapadásokba bevezetett fonalakat a protézis száron lévő, erre a célra kialakított lyukakon átvezetjük, de nem csomózzuk meg, mivel a beragasztást követően előfordulhat, hogy

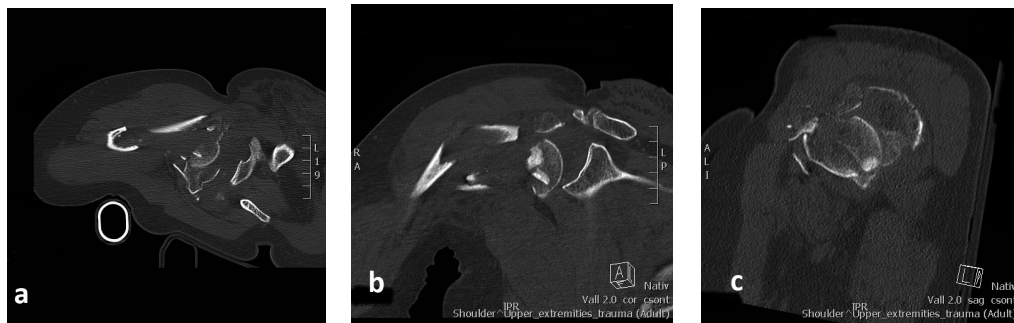
nehezen hozzáférhetőek. A cement megkötését követően a dróthurkok feszességét ellenőrizzük, majd az adaptereket eltávolítjuk.

Próba műanyag betéttel repositiót végzünk, majd ellenőrizzük a komponensek helyzetét, az ízület stabilitását és mozgásterjedelmét, esetleges impingement jeleket keresve. A megfelelő méret megállapítása után behelyezzük a végleges insertet, majd ismét repositiót végzünk. A tubercularis fragmentumokat külső eszközök (például csonthorog vagy Backhaus adapter) segítségével reponáljuk, majd a korábban a protézisnyak lyukain átvezetett fonalak segítségével rögzítjük a megfelelő helyzetben. A metaphysis területére helyezett intraossealis fonalakkal felöltjük a rotátorköpeny állományát, majd ezek megcsomózásával a helyreállított tubercularis régiót a distalis fragmentumhoz rögzítjük (4–5. ábrák). A biceps hosszú fej inát extendált könyök mellett a pectoralis izomzathoz rögzítettük. A beavatkozást követően az operált végtagot AV–562 kartartóban helyeztük nyugalomba.

A posztoperatív szakban 4 hétig rögzítő viselést javasoltunk, az említett ortézis a könyök, alkar, csukló és szabad mozgatását lehetővé teszi, ezt a beteg már a műtét utáni napon megkezdte. A radiustöréssel társult esetben

sebgyógyulásig rövid alkari dorsalis gipszszín került felhelyezésre, ez a felső végtag distalis részének tornáztatását átmenetileg akadályozta. A betegek idős kora miatt utókezelésük házi betegápolás keretein belül történt, 4 héttel a beavatkozás után passzív gyógytornát engedélyeztünk, 6 hét után az aktív torna is megkezdhető volt.

A betegek az előírt kontrollvizsgálatokon megjelentek, ellenőrző röntgenfelvételek készültek 4 és 6 héttel a műtét után, illetve ahol az eltelt idő lehetővé tette 3,6 és 12 hónapos korban, kétéves utánkövetés jelenleg még csak 2 esetben volt lehetséges. Minden alkalommal kétirányú röntgenfelvétel készült. Ezek segítségével ítéltük meg a csontgyógyulást, az implantátumok esetleges lazulását, „scapular notching” jelenlétét. A mozgástartományt rögzítettük, a fájdalom Vizual Analóg Skála segítségével került felmérésre. A funkcionális eredményeket kor és nem szerint adaptált Constant Score alapján bíráltuk el (7). A komponensek lazulását a Sperling által leírt elvek alapján ítéltük meg (13). Esetleges „scapular notching” jelenlétét, mértékét a Sirveaux és munkatársai által összeállított rendszer alapján osztályoztuk (12).



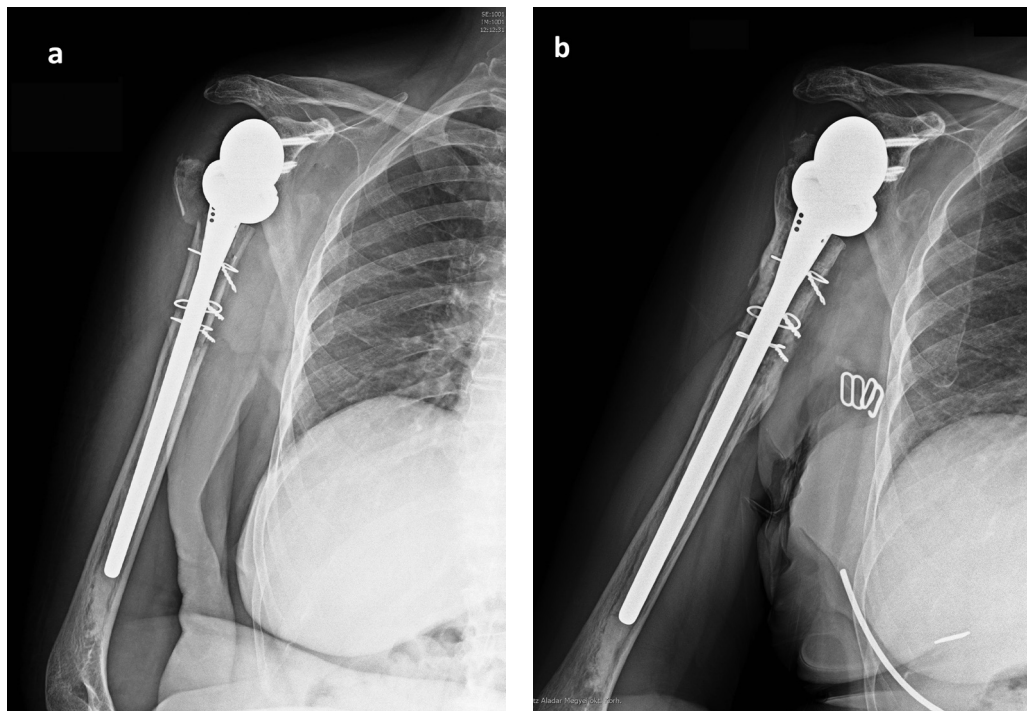
3. ábra

A horizontális (a), frontális (b) és sagittális (c) CT szeleteken jól látható a felkarfej és tubercularis régió fragmentációja



**4. ábra**

*Primer, műtét utáni (a) és 18 hónappal később történt (b) röntgenfelvételek*



5. ábra

Műtét után (a) és 12 hónappal később (b) készült röntgen (a tuberculum maius területén heterotop ossificatio látható)

## EREDMÉNYEK

A betegek utánkövetése jelenleg is zajlik, az átlag utánkövetési idő 18,2 hónap. Sebgyógyulási zavar nem jelentkezett (6. ábra). Sem korai, sem késői szeptikus szövődmény kialakulást nem észleltük. Posztoperatív neurovascularis eltérés nem alakult ki, intraoperatív szövődmény nem adódott. Csontosodási zavart, másodlagos elmozdulást a törésben nem tapasztaltunk. Két esetben heterotop ossificatiók kialakulását észleltük a humerus mentén (5. ábra).

Az utolsó vizsgálatok során a betegek állandó fájdalomra nem panaszkodtak, bizonyos tevékenységek enyhe fájdalommal jártak

(átlag VAS érték 1). A mért átlag elevatio 120 fok (110–130), átlag abductio 107,5 (100–120) fok volt (7–8. ábrák). A kirotatióban átlagban 20 fokos elmaradást észleltünk. A berotatio minden esetben jelentősen elmaradt. A mozgásvizsgálat során a berotatio véghelyzetében a kéz dorsalis felszíne egyik betegünkönél sem haladta meg a sacrum szintjét. A nem és kor szerint optimalizált Constant score átlagunk 73/100 (69–76).

Protézis komponenslazulást vagy ficamot, instabilitást nem észleltünk. „Scapular notching” a legfrissebb röntgenfelvételeken sem ábrázolódt. Ismételt műtéti beavatkozást igénylő szövődmény nem jelentkezett.



**6. ábra**  
*Kétmetszéses feltárás utáni állapot*



**7. a-b ábra**  
*Vállfunkció 2 évvel a műtét után*





**8. ábra**

*Mozgásterjedelem csaknem 3 évvel a beavatkozás után*

*a: elevatio*

*b: abductio*

*c: kirotatio*

## KÖVETKEZTETÉSEK

Felmérésünk célja a hosszú szárú, reverz vállízületi protézissel és kiegészítő cerclage drótos rögzítéssel ellátott, darabos, diaphysisre terjedő, proximális humerus törések esetében elért funkcionális és radiológiai eredmények minősítése. Esettanulmányunkban csak diaphysealis érintettséggel bíró, 3- vagy 4-rész törések kaptak helyet. A jelenleg is zajló utánkövetés során csontgyógyulási zavart, protézislazulást vagy ficamot nem tapasztaltunk. Az elért mozgástartományt a nem és kor alapján optimalizált Constant Score eredményeket elfogadhatónak találtuk.

A proximális humerus egyidejű érintettségével járó, komplex, darabos, hosszú, diaphysealis szakaszt is érintő felkartörések előfordulása relatív ritka, viszont ellátásuk az esetek többségében jelentős nehézségekkel jár. Fiatalabb betegek esetén, szögstabil lemezzel történő kezelés mellett az irodalom kielégítő eredményekről számol be (9). Idősebb, gyenge csontállománnyal rendelkező sérülteknél, a törés rendkívüli fragmentációja gyakran jelen van, az osteosynthesis nem hozott hasonlóan biztató eredményeket. Több, az utóbbi időszakban megjelent közleményben felhívják a figyelmet a proximális humerus törések mellett elszenvedett rotátorköpeny károsodásra, ennek előfordulása nő a sérült korának előrehaladtával. Figyelembe kell venni az időskor mellett gyakran észlelhető rotátorköpeny degenerációt és funkcióeltéréseket is (1, 2). Az utóbbi években az elért jó funkcionális eredmények miatt, időskori,

darabos proximális humerus törések esetében a primer reverz vállízületi arthroplastica egyre nagyobb teret nyert (5, 8, 14). A fentiekben felsorolt elvek miatt a felmérés tárgyát képző betegek esetében a meta- és diaphysis rész cerclage drótos rögzítését követően, cementes, hosszú szárú reverz vállízületi protézis beültetése mellett döntöttünk. A módszer lehetővé teszi a diaphysis felépítését egy intramedullaris támasz köré, elősegítve az anatómiai viszonyok helyreállítását és a csontgyógyulást.

Bár az esetszámunk kicsi, a kezdetleges eredmények biztatóak (8. ábra). Az alacsony műtéti szám és a heterogénnek nem nevezhető betegcsoport csökkenti a következtetések értékét, remélhetőleg a jövőben lesz lehetőségünk az esetszám növelésére és pontosabb tanulságok levonására. A minden esetben tapasztalt berotációs beszűkülés hátterében műtét-technikai hiba, hegesedés felmerül, de szerepet játszhat a házi betegápolás keretein belül történő gyógytorna is, mivel ebben az esetben a rehabilitáció során rendelkezésre álló eszközpark igencsak korlátozott. Ez a felvetés további vizsgálatokat igényel, célszerű lenne az eredmények összevetése olyan esetekkel, ahol a rehabilitációs folyamat során CPM és egyéb kiegészítő eszközök is rendelkezésre állnak. Véleményünk szerint, idős betegeknek a hosszú szárú reverz vállízületi protézis alkalmazása a komplex, diaphysealis érintettséggel járó, darabos proximális humerus törések kezelésében jó alternatíva. A szinte fájdalommentes állapot, a funkcionális eredmények és az alacsony szövődményráta alapján a jövőben is alkalmazható módszernek tartjuk.

## IRODALOM

1. Choo A., Sobol G., Maltenfort M., Getz C., Abboud J.: Prevalence of rotator cuff tears in operative proximal humerus fractures. *Orthopedics*, 2014. 37. (11): e968-e974. <https://doi.org/10.3928/01477447-20141023-52>
2. Fjalestad T., Hole M. O., Blucher J., Hovden I. A., Stiris M. G., Stromsoe K.: Rotator cuff tears in proximal humeral fractures: a MRI cohort study in 76 patients. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2010. 130. (5): 575-581. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-0953-2>
3. Garofalo R., Flanagan B., Castagna A., Lo E. Y., Krishnan S. G.: Long stem reverse shoulder arthroplasty and cerclage for treatment of complex long segment proximal humeral fractures with diaphyseal extension in patients more than 65 years old. *Injury*, 2015. 46. (12): 2379-2383. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.09.024>
4. Hatzidakis A. M., Norris T. R., Boileau P.: Reverse shoulder arthroplasty. Indications, technique, results. *Techn. Shoulder Elbow Surg.* 2005. 6. (3): 135-149. <https://doi.org/10.1097/01.bte.0000169730.36840.4b>
5. Imiolczyk J.-P., Moroder P., Scheibel M.: Fracture-specific and conventional stem designs in reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures. A retrospective, observational study. *J. Clin. Med.* 2021. 10. (2): 175. <https://doi.org/10.3390/jcm10020175>
6. Jost B., Spross C., Grehn H., Gerber C.: Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2013. 22. (4): 542-549. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.06.008>
7. Katolik L. I., Romeo A. A., Cole B. J., Verma N. N., Hayden J. K., Bach B. R.: Normalization of the constant score. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2005. 14. (3): 279-285. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.10.009>
8. Mattei L., Mortera S., Arrigoni C., Castoldi F.: Anatomic shoulder arthroplasty: an update on indications, technique, results, and complication rates. *Joints*, 2015. 3. (2): 72-77. <https://doi.org/10.11138/jts.2015.3.2.072>
9. Moon J. G., Kwon H. N., Biraris S., Shon W. Y.: Minimally invasive plate osteosynthesis using a helical plate for metadiaphyseal complex fractures of the proximal humerus. *Orthopedics*, 2014. 37. (3): e237-243. <https://doi.org/10.3928/01477447-20140225-55>
10. Nayar S. K., Hudgens J. L., Jenkins S. G., Best M. J., McFarland E. G., Srikumaran U.: Combined RTSA with interlocking stem and plate for proximal metadiaphyseal humeral fractures: a report of two cases. *Semin. Arthroplast.* 2020. 30. (4): 368-374. <https://doi.org/10.1053/j.sart.2020.09.009>
11. Ponce B. A., Thompson K. J., Rosenzweig S. D., Tate J. P., Sarver D. B., Thorpe J. B. 2nd, Sheppard E. D., Lopez R. R.: Re-evaluation of pectoralis major height as an anatomic reference for humeral height in fracture hemiarthroplasty. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2013. 22. (11): 1567-1572. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.01.039>
12. Sirveaux F., Favard L., Oudet D., Huquet D., Walch G., Mole` D.: Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2004. 86. (3): 388-395. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.86B3.14024>
13. Sperling J. W., Cofield R. H., O'Driscoll S. W., Torchia M. E., Rowland C. M.: Radiographic assessment of ingrowth total shoulder arthroplasty. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2000. 9. (6): 507-513. <https://doi.org/10.1067/mse.2000.109384>
14. Werthel J.-D., Sirveaux F., Block D.: Reverse shoulder arthroplasty in recent proximal humerus fractures. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2018. 104. (6): 779-785. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.07.003>

### Dr. Lénárth Róbert

Petz Aladár Egyetemi Oktató Kórház, Traumatológiai, Ortopédiai és Kézsebészeti Szakmacsoport  
9024 Győr, Vasvári Pál u. 2-4.  
E-mail: lenarthr@yahoo.com

