

Treatment of bone nonunion of the humerus after multiple failed open reduction internal fixation with plate in an elderly patient with bone loss and osteoporosis. Case report

Székely János, Márton Dénes, Major Dávid, Solyom Árpád

County Emergency Clinical Hospital of Targu Mures, Orthopedic and Traumatology Department

Abstract • The management of comminuted, severely displaced proximal humerus fractures in elderly patients with osteoporosis poses a significant challenge in trauma surgery, due to both their frequency and complexity, both in initial management and in the treatment of complications. The patient's condition, motivation, expectations, and anatomical conditions are all determining factors in the choice of treatment. In cases requiring surgical intervention, we must choose between different osteosynthesis methods (locking plates, intramedullary nail), hemiarthroplasty, and reverse shoulder prosthesis implantation, based on individual assessment. Complications of osteosynthesis are not uncommon. Implant displacement, screw cutout, secondary displacement of the fracture, and non- and malunions can raise serious problems in terms of treatment. Aggravating factors include pre-existing osteoporosis, altered local conditions resulting from previous surgery, scarring, possible bone defects, and pre-existing pathology of the shoulder joint. We would like to present the "forced" solution we chose in the case of a 77-year-old female patient, which we performed on a twice re-operated humeral pseudarthrosis, in this case with a satisfactory outcome. After analyzing the available imaging procedures, we decided on intramedullary nailing, taking into account the patient's medical history, multiple surgeries, and inclination towards the simplest solution. Due to the patient's personal preference, we rejected the option of implanting a reverse-type, long-stemmed prosthesis that would allow for faster rehabilitation. Due to local factors observed during surgery, we performed a long Philos type plate osteosynthesis.

Keywords • humerus, fracture, nonunion, revision, osteosynthesis

DOI: 10.2478/orvtudert-2023-0006

Bulletin of Medical Sciences 2023, 96(1): 59–69

Introduction

Comminuted fractures of the proximal humerus with significant displacement pose a major challenge in traumatology, particularly in elderly patients with osteoporosis. Osteosynthesis procedures in this population are

often complicated by screw cut-out, plate failure, secondary fracture displacement, and avascular necrosis of the humeral head [1, 2]. These complications frequently necessitate reoperation [3, 4]. The surgical procedure is inherently complex, often involving bone grafting, where anatomical reduction can be difficult, and achieving stable fixation is not always possible [1]. Optimal reduction and fixation should be maintained with angle-stable screws, supplemented by neutralizing sutures.

Given the high complication rates, an increasing number of shoulder surgeons recommend primary treatment with an anatomical shoulder prosthesis in younger patients with an intact rotator cuff, and a reverse shoulder prosthesis in patients over 70 years of age. This approach

Corresponding author

Dr. Székely János
County Emergency Clinical Hospital of Targu Mures,
Orthopedic and Traumatology Department
Gh. Marinescu 50.
540136 Targu Mures, Romania
Email: egyjanek@yahoo.com

contrasts with the general orthopedic standard. The pre-injury condition of the shoulder joint and the quality of the rotator cuff are pivotal in decision-making. In cases requiring a reverse prosthesis, functional recovery is more predictable, occurs earlier, and is less dependent on tuberosity healing compared to osteosynthesis or hemiarthroplasty. Moreover, physiotherapy is typically shorter with reverse prosthesis implantation [5].

For cases of pseudarthrosis after osteosynthesis, malunion, or plate-screw displacement, treatment decisions are individualized following advanced imaging analysis. Special attention must be given to the anatomical conditions of the shoulder joint, the state of the rotator cuff, the positioning of the greater and lesser tuberosities, and the exclusion of potential avascular necrosis.

Based on these considerations, the treatment options include revision osteosynthesis or implantation of an anatomical or reverse prosthesis after removal of the existing fixation hardware [6].

Material and Methods

We present the case of a 77-year-old woman who sustained a comminuted Neer IV fracture of the proximal humerus following a fall at home. Her treatment history included multiple open plate-screw osteosyntheses, screw removal, and, ultimately, definitive surgical management. This report highlights key factors in the decision-making process: previous surgical interventions, severe osteoporosis, malunion of the greater tuberosity, altered anatomical conditions, the patient's psychological state following eight prior surgeries, and her preference for the simplest possible procedure.

Case Presentation

J. N., a 77-year-old female patient, presented to a private physiotherapy practice on 26 April 2023, with persistent right upper arm pain and a crackling/clicking sensation during physiotherapy exercises. She reported severe, painful movement restrictions, with pain subsiding at rest. Her physiotherapist noted a lack of progress, painful exercises, and referred her for a specialist opinion.

The patient's history revealed that she had fallen onto her right side at home on 17 February 2022, due to carelessness. She presented to the emergency department



Figure 1. First X-ray after the accident

with severe pain, significant swelling, and inability to actively move the limb. X-rays confirmed a comminuted proximal humerus fracture (Neer IV, **Figure 1.**), and she was admitted to the Emergency Clinic No. 1 in Târgu Mureș. Open reduction and internal fixation with a Philos plate and angle-stable screws were performed on the same day. The next morning, the Dessault bandage was replaced with a simple arm sling, and the patient was discharged three days later. Postoperative X-rays were unavailable for review.

At the first follow-up, four weeks post-surgery, two-way X-rays revealed clear plate displacement, a fracture focus at the mid-plate level, two screws dislodged into soft tissue, and a high, medialized greater tuberosity (**Figure 2**). Despite this, the patient continued physiotherapy for two weeks without improvement. Due to persistent pain, she sought medical attention and was advised to undergo reoperation.

On 8 April 2022, the displaced plate and screws were removed, and the fracture was re-fixed with a Philos plate, angle-stable screws, and a steel wire cerclage (**Figure 3**). Postoperatively, the patient was immobilized in a long-arm cast for eight weeks. By June, the cast was removed, and physiotherapy was initiated. The patient remained largely asymptomatic until September, when she noted a small hematoma over the shoulder and mild pain during

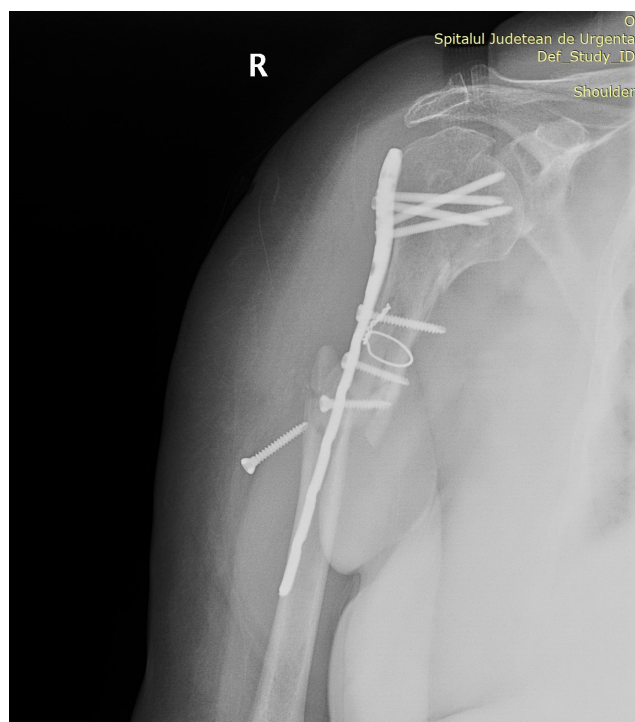


Figure 2. X-ray taken at the first follow-up, in the fourth week after surgery

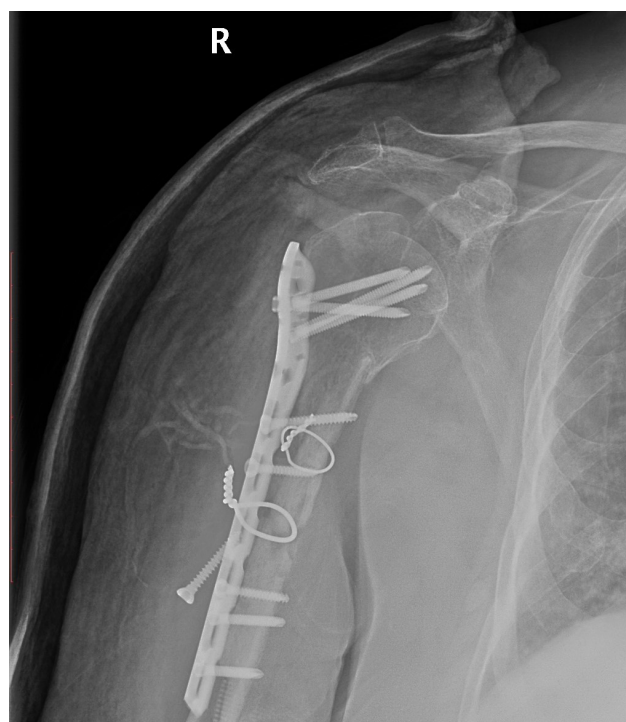


Figure 3. X-ray after the second surgery

movement. X-rays revealed that a screw from the humeral head had dislodged into the soft tissue under the deltoid muscle. The screw was removed under short anesthesia on 9 September 2022.

Physiotherapy resumed but was irregular due to persistent pain. The patient's symptoms gradually subsided, allowing her to perform daily activities. However, in early April 2023, while lifting a 4–5 kg object during household chores, she experienced a cracking sensation and a resurgence of pain, prompting her to seek further evaluation.

On clinical examination, surgical scars from previous procedures were noted along with mild deltoid muscle atrophy and significant restriction of shoulder joint motion. Forward flexion was 35°, abduction was 30°, external rotation was nearly absent, and internal rotation was limited to the buttock level. Mild limb curvature was observed, and the patient reported pain during both active and passive movements.

X-rays demonstrated displacement of the plate-screw fixation, rarefaction and curvature of the diaphyseal bone beneath the plate, and a malunited greater tuberosity in a high, medialized position. The poor bone quality was evident. Radiographs taken under physiological loading (simulated abduction) confirmed diaphyseal pseudarthrosis with pathological movement (**Figure 4**).

Neurological assessment revealed intact axillary and peripheral nerves without any conduction disturbances.

General medical history revealed that in 1984, the patient was diagnosed with a colon tumor, which was removed. Following the removal, an infectious complication developed that required drainage. In 1986, due to abdominal adhesions, ureteral stricture occurred, resulting in secondary hydronephrosis. Therefore, it was decided to remove the affected kidney. For reasons currently unknown, the nephrectomy was followed by splenectomy. Later, in 1998, the patient underwent laparoscopic gallbladder removal, and in 2015, a left knee prosthesis was implanted due to cartilage wear. The patient is receiving treatment for hypertension and high cholesterol. According to the patient, she also suffers from heart valve problems and sleep apnea. It is important to emphasize that the series of events described above over the past two years have had a psychological impact on the patient. Initially, the patient rejected the idea of another surgery but later requested the least invasive intervention possible. A CT scan was ordered to clarify the local anatomical conditions.

Due to the pathological fixation of the greater trochanter (elevated and medialized position) and the limited function of the shoulder and rotator cuff, we believed

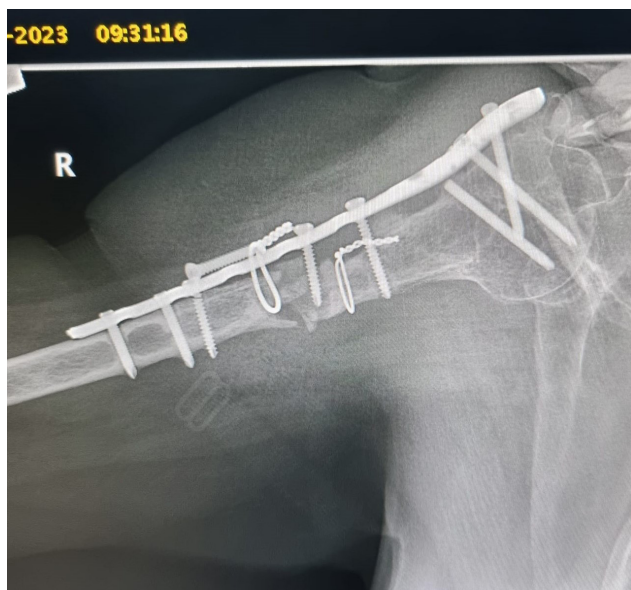


Figure 4. Stress view X-ray in abduction position. Pathological mobility is demonstrated at the diaphysis beneath the plate

that the implantation of a reverse-type, long-stem prosthesis would be a suitable solution. The deltoid muscle would perform forward and lateral elevation, while the still-functioning infraspinatus and teres minor would handle external rotation. Our recommendation was based on the opinion of P. Boileau and colleagues, who stated that in cases of type IV pathologically healed greater trochanter, reverse prostheses provide the most reliable and predictable results [7, 8, 9]. Considering the complexity of the procedure and the possibility of a prolonged and lengthy surgery, the patient clearly rejected this solution. The patient's expectations focused on pain relief and the ability to perform daily activities.

We then offered another osteosynthesis using an intramedullary nail following the removal of the displaced material. The surgery was performed on 5 July 2023, under deep general anesthesia, in a semi-seated beach chair position. An extended deltopectoral approach was used. Challenges included the large amount of dense scar tissue, altered soft tissue anatomy, and diffuse bleeding from the scar tissue. After material removal, we refreshed the fracture ends and opened the medullary canal. At the head level, we observed the healed greater trochanter in an elevated, internally rotated position, with a lack of coverage indicating a cuff injury. We removed the unattached, prominent part of the trochanter and closed the cuff with non-absorbable size 2 sutures. At the location of the most distant screw, we found a fracture not visible

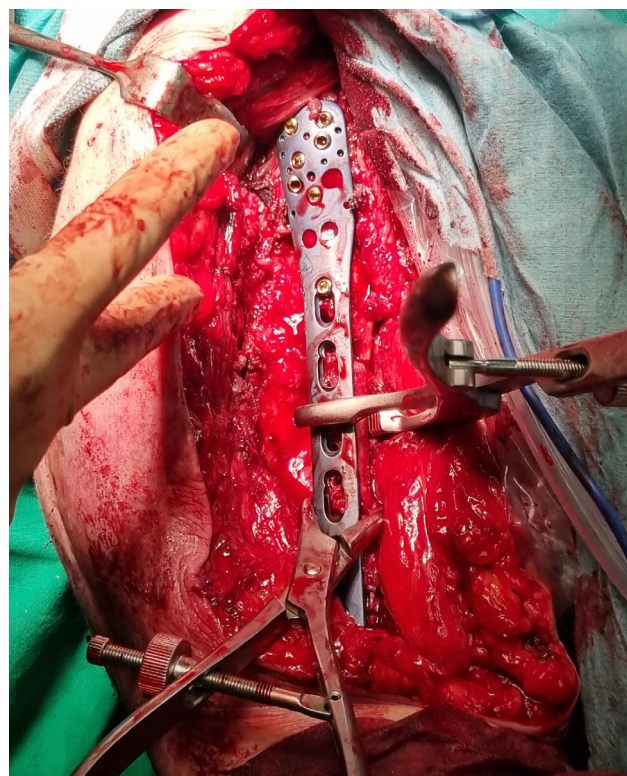


Figure 5. Intraoperative image with the plate in place

on the X-ray. The bone appeared fragile and thin, at some points assessed to be paper-thin, creating the potential for a new fracture. After gradual medullary canal expansion, we introduced an 8-mm diameter (the thinnest) intramedullary nail through the head to the olecranon fossa. During distal locking, while preparing the hole, the most distal bone fractured longitudinally, making locking impossible. After lengthy consideration, as a forced solution, we reverted to plate-and-screw fixation.

We selected the longest angle-stable Philos plate available in stock and measured it against the prepared bone. After fixing the plate in a good position, it was concerning that only 3 angle-stable screws could fit into the distal bone fragment instead of the ideal 4. Therefore, we decided to supplement the fixation of the distal fragment with two steel wire cerclages. At the head, we were able to place 6 angle-stable screws instead of the minimum 5. In the middle of the plate, we found it necessary to apply an additional cerclage to stabilize a free fragment (**Figure 5**). Following thorough hemostasis, the wound was closed. No drainage was used. The surgery lasted 5 hours and 25 minutes. Postoperatively, the limb was immobilized in neutral rotation for 4 weeks using an appropriate orthosis. The postoperative X-ray was satisfactory (**Figure 6**).



Figure 6. Postoperative X-ray following the procedure we performed

Passive mobilization was performed twice a week by a member of the surgical team starting one week after surgery. Physiotherapy began in the fifth week with passive mobilization, postural core exercises, gradually transitioning to active-assisted and eventually active exercises. By the first week of September, the patient was asymptomatic, with limited shoulder movements, but physiotherapy showed progress. The three-month follow-up X-ray showed callus formation. Further physiotherapy was recommended.

The six-month follow-up occurred on 31 January 2024. The patient was asymptomatic, pain-free, and had sufficient mobility for completing minor daily tasks. Active forward elevation was 55°, with passive motion ranging from 90° to 110°; active abduction was 45°, with passive abduction at 90°. External rotation was 12°, while internal rotation was surprisingly good, reaching the L3 vertebra. The preoperative ASES score was 22/100 points, improving to 77/100 points six months after surgery.

Discussion

The above case is a good example of the difficulties encountered when treating complex fractures and their complications. There is no clear consensus in the literature regarding treatment strategies. While some favor angular stable plate-screw osteosynthesis procedures, others recommend the implantation of a reverse total shoulder prosthesis as an initial solution to avoid complications that frequently arise following osteosynthesis [1, 2]. In cases of failed osteosynthesis and post-fracture hemiarthroplasty, the implantation of a reverse total shoulder prosthesis has proven to be a good solution. According to Levy HA and colleagues, this procedure improved patient satisfaction and well-being (constant score: 18.5–48.3, abduction: 44–95, forward elevation: 47–107, external rotation: 5–10) [10].

For angular stable plate-screw procedures, it is important to use an adequate number of screws in both the head and the shaft. In osteoporotic bone, Kim and colleagues recommend 6–7 angular stable screws in the head to achieve stable fixation [11]. The use of a supporting fibular bone graft can also be beneficial. According to Jang Y., applying a fibular graft provides greater initial stability compared to a well-positioned calcar screw alone [12]. Tingart MJ and colleagues suggest that the bone density is highest in the central, posterior-superior, and posterior-inferior regions of the head; therefore, it is advisable to place the majority of screws in these areas, while the anterior-superior region is the weakest.

The primary implantation of a reverse shoulder prosthesis for three- or four-part proximal humeral fractures in elderly patients is becoming increasingly popular due to relatively rapid rehabilitation, satisfactory results even without healing of the greater tuberosity, and the frequent occurrence of avascular necrosis following osteosynthesis [5, 6]. In cases of post-osteosynthesis pseudarthrosis, malunion, or plate-screw cutout, further treatment requires individualized evaluation. A key factor in treatment is the position of the greater tuberosity, its pathological healing, the condition of the rotator cuff, and any prior shoulder trauma (glenoid fracture, glenoid bone loss). If a damaged and functionally insufficient rotator cuff is confirmed, the implantation of a reverse shoulder prosthesis is recommended, with greater tuberosity osteotomy and re-fixation as needed. Proper healing of the

greater tuberosity, combined with the remaining external rotator muscles, promises better functional outcomes due to preserved active external rotation.

According to Grubhofer F. and colleagues, in cases where the tuberosity healed, the average active external rotation was 21 degrees (maximum 60 degrees), while in cases of unhealed or secondarily displaced tuberosities, the average was only 2 degrees. For forward elevation, the average was 123 degrees (maximum 160 degrees) in the first group, whereas it was only 94 degrees in the second group. However, on the VAS scale, the difference was minimal and insignificant [1].

Conclusion

Comminuted fractures of the proximal humerus remain a challenge in traumatology due to the difficulty of achieving stable fixation and the frequent postoperative complications. A review of the literature shows no unified opinion regarding treatment. If osteosynthesis is chosen, proper reduction and stable fixation are essential, using an adequate number of screws and possibly bone grafting. The repositioning and as stable a fixation of the tuberosities as possible, supported with neutralizing sutures, are key. Due to frequent complications and the need for faster rehabilitation, an increasing number of shoulder surgeons recommend the implantation of a reverse total shoulder prosthesis as the primary treatment in elderly patients. Managing complications requires individualized evaluation, taking into account local bony and soft tissue conditions, the position of the greater tuberosity, and the condition of the rotator cuff.

References

- Grubhofer F, Wieser K, Meyer DC, Catanzaro S, Beeler S, Riede U, Gerber C. Reverse total shoulder arthroplasty for acute head-splitting, 3- and 4-part fractures of the proximal humerus in the elderly. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Oct;25(10):1690-8. doi: 10.1016/j.jse.2016.02.024. Epub 2016 Apr 15. PMID: 27090009.
- Opperman FLJ, Blaas LS, Pape M, Buijs N, Sterkenburg MV, Yuan JZ, Lameijer CM, Derksen RJ. Fibula allograft in complex three-part and four-part proximal humeral fractures in active patients, a matched case-control study. *JSES Int.* 2023 Nov 17;8(1):21-26. doi: 10.1016/j.jseint.2023.10.004. PMID: 38312278; PMCID: PMC10837717.
- Gupta AK, Harris JD, Erickson BJ, Abrams GD, Bruce B, McCormick F, Nicholson GP, Romeo AA. Surgical management of complex proximal humerus fractures-a systematic review of 92 studies including 4500 patients. *J Orthop Trauma.* 2015 Jan;29(1):54-9. doi: 10.1097/BOT.0000000000000229. PMID: 25162974.
- Yahuaca BI, Simon P, Christmas KN, Patel S, Gorman RA 2nd, Mighell MA, Frankle MA. Acute surgical management of proximal humerus fractures: ORIF vs. hemiarthroplasty vs. reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020 Jul;29(7S):S32-S40. doi: 10.1016/j.jse.2019.10.012. Epub 2020 Jan 13. PMID: 31948835.
- Chalmers PN, Slikker W 3rd, Mall NA, Gupta AK, Rahman Z, Enriquez D, Nicholson GP. Reverse total shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fracture: comparison to open reduction-internal fixation and hemiarthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Feb;23(2):197-204. doi: 10.1016/j.jse.2013.07.044. Epub 2013 Sep 27. PMID: 24076000.
- Brunner U, Köhler S. Schulterendoprothetik bei posttraumatischen Deformitäten durch Frakturfolgen [Shoulder arthroplasty for treatment of the sequelae of proximal humerus fractures]. *Orthopade.* 2007 Nov;36(11):1037-49. German. doi: 10.1007/s00132-007-1157-5. PMID: 17960361.
- Boileau P, Chuinard C, Le Huec JC, Walch G, Trojani C. Proximal humerus fracture sequelae: impact of a new radiographic classification on arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Jan;442:121-30. doi: 10.1097/01.blo.0000195679.87258.6e. PMID: 16394750.
- Boileau P, Trojani C, Walch G, Krishnan SG, Romeo A, Sinnerton R. Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001 Jul-Aug;10(4):299-308. doi: 10.1067/mse.2001.115985. PMID: 11517358.
- Boileau P, Seeto BL, Clowez G, Gauci MO, Trojani C, Walch G, Chelli M. SECEC Grammont Award 2017: the prejudicial effect of greater tuberosity osteotomy or excision in reverse shoulder arthroplasty for fracture sequelae. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020 Dec;29(12):2446-2458. doi: 10.1016/j.jse.2020.03.010. Epub 2020 Jun 9. PMID: 33190752.
- Levy HA, Szeto S, O Starks A, Davis DE. Outcomes after salvage reverse shoulder arthroplasty for failed primary fixation or hemiarthroplasty for proximal humerus fractures: A systematic review. *Shoulder Elbow.* 2023 Nov;15(3 Suppl):6-18. doi: 10.1177/17585732221099200. Epub 2022 May 12. PMID: 37974637; PMCID: PMC10649504.
- Kim H, Shin MJ, Kholinne E, Seo J, Ahn D, Kim JW, Koh KH. How Many Proximal Screws Are Needed for a Stable Proximal Humerus Fracture Fixation? *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2021 Feb 9;12:2151459321992744. doi: 10.1177/2151459321992744. PMID: 33623724; PMCID: PMC7876747.
- Jang Y, Kim D. Biomechanical study of Proximal humeral fracture fixation: Locking plate with medial support screw vs. locking plate with intramedullary fibular graft. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2021 Dec;90:105510. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2021.105510. Epub 2021 Oct 6. PMID: 34673363.
- Tingart MJ, Lehtinen J, Zurakowski D, Warner JJ, Apreleva M. Proximal humeral fractures: regional differences in bone mineral density of the humeral head affect the fixation strength of cancellous screws. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006 Sep-Oct;15(5):620-4. doi: 10.1016/j.jse.2005.09.007. Epub 2006 Aug 7. PMID: 16979060.
- Integer in libero neque. Suspendisse tempor magna in tincidunt posuere. Cras gravida nisi erat, sed pretium metus condimentum non. Aenean condimentum lectus eget arcu placerat, in bibendum lorem venenatis.

Kudarcot vallott, többszörös lemezes csontögzítés utáni időskori felkarcsont állízület kezelése csonthiány és csontritkulás tudatában. Esetbemutató

Székely János, Márton Dénes, Major Dávid, Solyom Árpád

Marosvásárhelyi Megyei Klinikai Sürgősségi Kórház, Ortopédia és Traumatológia Osztály

Összefoglaló • A felkarcsont proximális végének darabos, nagy elmozdulással járó, időskori, csontritkulás talaján keletkezett törések ellátása nagy kihívást jelent a baleseti sebészetben, egyrészt gyakoriságuk, másrészt komplexitásuk miatt, úgy a kezdeti ellátásban, mint a szövődmények kezelésében. A betegek állapota, motivációja, elvárásai, anatómiai viszonyai mind meghatározó tényezők a kezelés kiválasztásában. Műtéti megoldást igénylő esetekben a különböző csontögzítő módszerek (lemez- csavar, velőűr szeg), a hemiartroplasztika és a reverz vállprotézis beültetése között kell választanunk egyéni megítélés szerint. Az osteosynthesis szövődményei nem ritkák. Az implantátum kimozdulása, csavar kivágása, a törés másodlagos elmozdulása komoly problémát vethet fel a kezelés értelmében. Súlyosbító tényező a már meglévő csontritkulás, az előző beavatkozásból származó megváltozott helyi viszonyok, hegesedések, esetleg csonthiány és a vállízület már meglévő patológiája. Egy 77 éves nőbeteg esetén keresztül szeretnénk ismertetni az általunk választott "kényszer" megoldást, amit egy kétszer újra operált felkarcsont állízületen hajtottunk végre, jelen esetben kielégítő eredményt. A meglévő képkalkotó eljárások kielemezése után velőűrszegezés mellett döntöttünk figyelembe véve a beteg kórelőzményeit, többszörös műtéit és a legegyszerűbb megoldás felé hajlását. A beteg személyes igénye miatt elvetettük a reverz típusú, hosszú szárú, gyorsabb rehabilitációt lehetővé tevő protézis beültetésének lehetőségét. Műtét alatt észlelt helyi okok miatt hosszú Phillos típusú lemezes osteosynthesist végeztünk.

Kulcsszavak • felkarcsont, törés, állízület, revízió, osteosynthesis

DOI: 10.2478/orvtudert-2023-0006

Orvostudományi Értesítő 2023, 96(1): 59–69

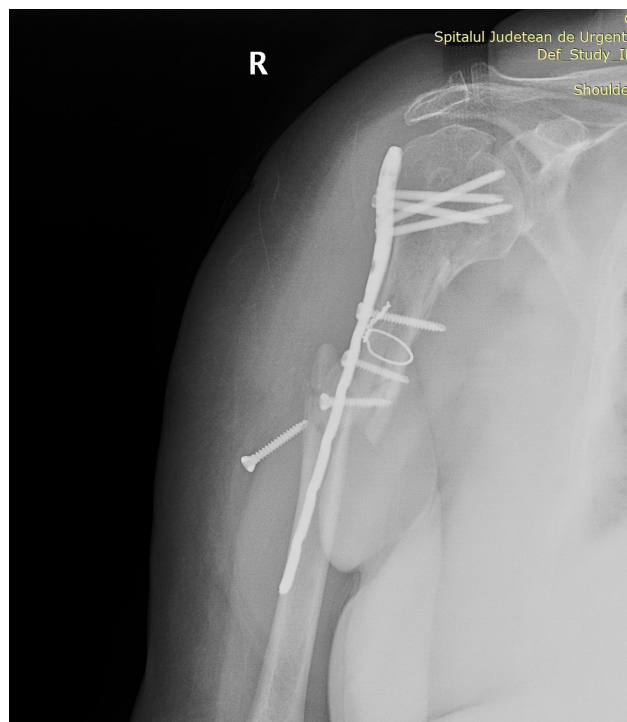
Bevezető

A felkarcsont közeli végének darabos, nagy elmozdulással járó törései kihívást jelentenek a traumatológiában, főleg idős betegeknél, csontritkulás talaján, hol a csontögzítő eljárások gyakran szövődnek csavarkivágással, lemez és másodlagos törés elmozdulással és a fej avascularis elhalásával [1,2]. A fentiek miatt gyakran szükséges a reoperáció [3,4]. A műtéti eljárás bonyolult, gyakran van szükség különböző csontpótló eljárásokra, az anatómiai repozíció nehézkes és stabil rögzítés nem mindig érhető el [1]. Törekedni kell a lehető legjobb repozícióra és ennek megtartására szögstabil csavarokkal, semlegesítő varratokkal kiegészítve. A gyakori szövődmények miatt egyre több vállsebész javasolja első kezelésként az anatómiai vállprotézis beültetését ép rotatorköpennyel rendelkező, fiatalabb korosztálynál, illetve reverz vállprotézis beültetését idős

korban, 70 év felett, ellentétben az általános ortopédiai szemlélettel. A döntéshozatalban nagy szerepet játszik a váll sérülés előtti állapota, és a rotatorköpeny minősége. Reverz protézis esetén a jó funkció elérése előreláthatóbb és hamarabb következik be, kevésbé függ a tomporok gyógyulásától és a gyógytorna is jelentősen rövidebb időtartamú, mint osteosynthesis és hemiartroplasztika esetén [5]. Osteosynthesis utáni állízület, rossz helyzetben való csontgyógyulás, lemez-csavar kimozdulás esetén a kezelés egyéni megítélés szerint történik a modern képkalkotó eljárások elvégzése után. Különös figyelmet igényel a vállízület anatómiai viszonyainak kielemezése, a rotatorköpeny állapota, a nagy és kistompor helyzete és az esetleges avascularis nekrosis lehetőségének kizárása. A fentiek értelmében a lehetőségeink: a csontögzítés revíziója, anatómiai vagy reverz protézis beültetése a már bent lévő anyag eltávolítása után [6].



1. ábra. Baleset utáni első röntgenfelvétel



2. ábra. Első ellenőrzésen készült röntgenfelvétel, műtét után negyedik héten

Anyag és módszer

Egy 77 éves otthonában elesett nő esetét ismertetjük, a kezdeti ellátástól, a többszöri nyitott lemez- csavaros csont rögzítésen, csavarkivételen át a végleges megoldásig vállsebészeti nézőpontok szerint, ki a felkarcsont proximális végének darabos, Neer IV- es törését szenvedte el. Fontosnak tartjuk kiemelni a végső kezelés döntéshozatalában lényeges tényezőket: többszörösen operált régió, súlyos csonttritkulás, nagytompor rossz helyzetben való gyógyulása, megváltozott anatómiai viszonyok, a beteg kórelőzményeiből adódó pszichés állapota (8 műtéti beavatkozás) és óhaja a legegyszerűbb beavatkozás felé.

Esetismertetés

N. J. 77 éves nő 2023. 04. 26-án jelentkezik gyógytornászával magánrendelésen jobb felkari fájdalommal, ropogás, kattogás érzetével gyógytorna közben. Súlyos, fájdalmas mozgáskorlátozásra, nyugalomra enyhülő fájdalomra panaszkodik. Gyógytornásza a fejlődés elmaradásáról, fájdalmas gyakorlatokról tesz említést és szakvéleményezést kér.

Az anamnézis felvétele után, a helyi kórelőzményekből kiderül, hogy a beteg 2022. 02. 17-én jobb oldalára

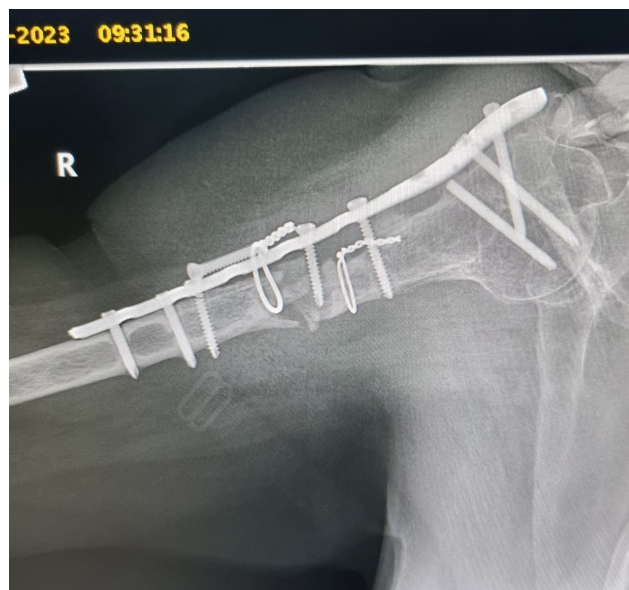
esett otthonában figyelmetlenség kapcsán. Még aznap jelentkezett a sürgősségi osztályon az erős fájdalom, nagyfokú duzzanat, a végtag aktív mozgásképtelensége miatt. Röntgenfelvételek elkészítése után felvételre kerül a Marosvásárhelyi I. számú sürgősségi klinikára, a jobb felkarcsont proximális végének darabos törése (Neer IV) körlettel (**1. ábra**). Még aznap megtörtént a törés nyitott repozíciója és lemez csavaros rögzítése Phillos lemezzel szögstabil csavarokkal. Másnap reggel a Dessault kötést egyszerű karkötőre cserélték, három nap után a beteget hazaengedték. Műtét utáni röntgenfelvételről nincs információnk. Első ellenőrzés négy hétre történt műtét után, mely alkalommal kétirányú röntgenfelvétel is készült. Ezen látható a lemez egyértelmű kimozdulása, valamint egy elmozdult törési góc a lemez közepe magasságában, két csavar a lágyrészben és a nagytompor magas, medializált helyzete (**2. ábra**). Ez után, ismeretlen okokból a beteg még két hetet végzi a gyógytornát, javulás nélkül. Fájdalom miatt jelentkezik ismét orvosánál, ki közli vele, hogy újra meg kell műteni. 2022. 04. 08- án a beteg beutalásra kerül és a megfelelő előkészületek után az elmozdult lemez és csavar eltávolításra kerül, majd megkísérelték a törés helyretételét és újabb rögzítést Phillos lemezzel és szögstabil csavarral, kiegészítve egy acél drót cerclage- al (**3. ábra**). Ez után hosszú, vállsapkás gipszrögzítést kap



3. ábra. Második műtét utáni röntgenfelvétel

8 hétre. Júniusban, egy ellenőrzés kapcsán eltávolítják a gipszrögzítést és elküldik gyógytornára. Szeptemberig javarészt panaszmentes a beteg, majd egy kisebb bevérzést észlel a jobb váll tájékán, enyhébb fájdalommal érintésre és mozgásra. Röntgen-vizsgálat után kiderül, hogy egy, a fejben lévő csavar, kimozdult a helyéről és a lágyrészben, a delta izom alatt helyezkedik el. Szeptember 9-én rövid altatásban ez a csavar kivételre került. A beteg folytatja a gyógytornát, de fájdalmai miatt rendszertelenül. Panaszai enyhülnek, a mindennapi munkát el tudja végezni. 2023 április első hetén otthoni teendők közben 4-5 kg súlyt emel meg, miután roppanást és fájdalmat érez. Ezek után keresett meg minket a beteg véleményezés céljából.

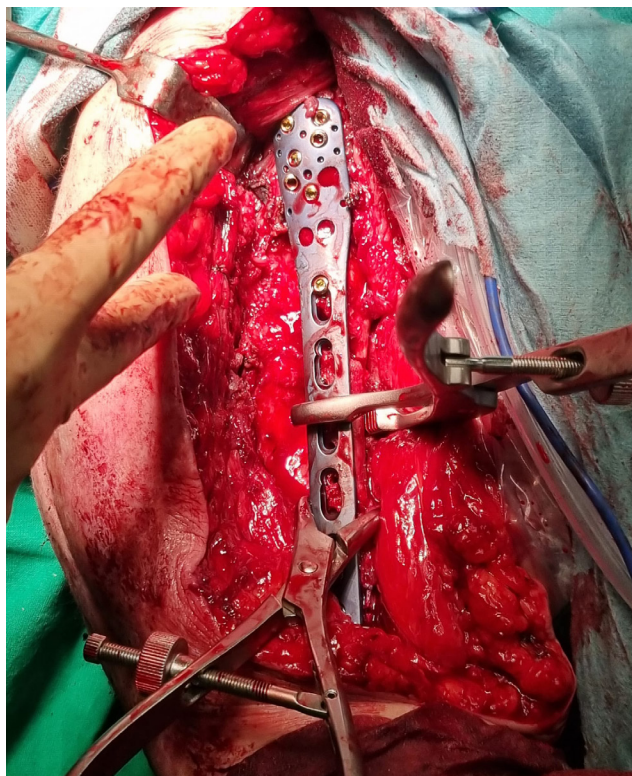
A klinikai vizsgálat során észleljük az előző műtétek nyomait, enyhe delta atrófiát látunk a vállízület mozgásainak markáns beszűkülésével. Előre lendítés 35°, oldal-emelés (abdukció) 30°, kirotáció szinte nincs, berotáció a fenékgig. Enyhe végtaggörbület volt észlelhető, aktív és passzív mozgás során fájdalmat jelzett. Röntgenfelvételek elkészítése után a lemez-csavaros rögzítés kimozdulását, a lemez alatti diaphysis állomány felritkulását és görbületét láttuk, a nagytempor felcsúszott, medializált helyzetben való rögzülésével. Szembetűnő volt a gyenge csontállomány. A felkar abdukciós terhelése alatt készült felvételek egyértelműen látszik a diaphysis álízülete és az ebből



4. ábra. Stresszfelvétel abdukciós helyzetben. Kóros mozgathatóság bizonyítható a lemez alatti diaphysisen

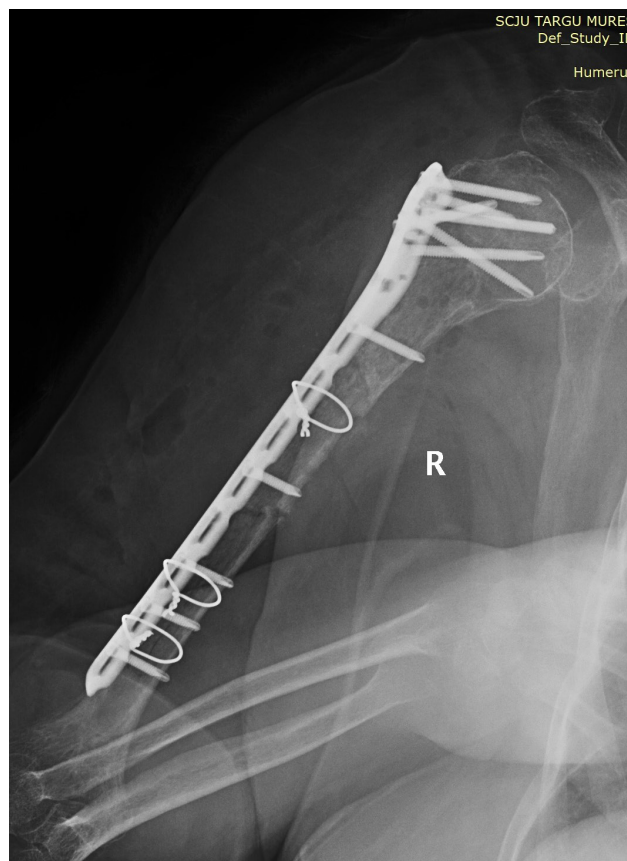
következő kóros mozgás (4. ábra). A neurológiai státusza ép, az axillaris ideg és a többi perifériás ideg érintetlen volt. Nem észleltünk vezetési zavart.

Általános kórelőzményből kiderül, hogy 1984-ben vastagbél tumorról kórismézték, melyet el is távolítottak. Eltávolítás után fertőzöses szövődmény alakult ki, melyet drénezni is kellett. 1986-ban hasi letapadások miatt üréter szűkület alakul ki, másodlagos zsákvesével. Ezért úgy döntöttek, hogy eltávolítják az érintett vesét. Jelenleg ismeretlen okból a nephrectomiát a lép eltávolítása is követte. Később 1998-ban laparoszkópos epehólyag-eltávolításon esett át, majd 2015-ben bal oldali térd protézis került beültetésre porckopás miatt. Magas vérnyomására, nagy koleszterinszintjére kezelést kap. Állítása szerint szívbillentyű problémái is vannak, és alvási apnoéval küszködik. Hangsúlyozandó, hogy a beteget pszichésen érintette az elmúlt két év fentiekben bemutatott eseménysorozata. Először elzárkózott az újabb műtét gondolatától, majd arra kért, hogy a lehető legkíméletesebb beavatkozást hajtsuk végre. CT-vizsgálatra küldtük a helyi anatómiai viszonyok tisztázása céljából. A nagytempor kóros rögzülése miatt (felcsúszott és medializált helyzet) a váll és a rotatorköpeny szerény működése miatt úgy gondoltuk, hogy egy reverz típusú, hosszú szárú protézis beültetése jó megoldásnak bizonyulna. A delta izom elvégezné az előre és oldalra lendítést, a még működő infraspinatus



5. ábra. Műtéti kép a felhelyezett lemezzel

és teres minor a kiforgatást. Ajánlásunkat P. Boileau és munkatársai véleményére alapoztuk, miszerint a legmegbízhatóbb, legkiszámíthatóbb eredményt a IV. típusú kórosan gyógyult nagytompor esetén a reverz protézisek beültetése adja [7,8,9]. Figyelembe véve a beavatkozás komplexitását és az esetlegesen elhúzódó, hosszú műtét lehetőségét, a beteg egyértelműen elutasította ezt a megoldást. Elvárásai a fájdalommentesség és a szükségletek ellátására irányultak. Ez után felkínáltunk egy újabb osteosynthesist velőűrszeggel a kimozdult anyag eltávolítása után. A műtét 2023. 07. 05-én általános mély altatásban történt, félig ülő *beach chair* pozícióban. Hosszabbított delto-pectoralis feltárást használtunk. Nehézséget okozott a nagy mennyiségű kemény hegyszövet, a lágyrész anatómiájának módosulása, és a hegyszövet diffúz vérzése. Anyageltávolítás után felfrissítettük a törtvégeket, megnyitottuk a velőűrcsatornát. A fej magasságában észleltük a nagytompor magas, befordult helyzetben való gyógyulását, valamint fedésének a hiányát, ami köpenysérülés jele. A tompor tapadásmentes, kiálló részét eltávolítottuk, a köpenyt fel nem szívódó kettes szállal zártuk. A távoli, legutolsó csavar helyén a röntgenfelvételen nem látszó törést találtunk. A csont törékenynek, vékonyknak bizonyult, néhol papír vastagságúnak ítéltük



6. ábra. Az általunk végzett műtét utáni röntgenfelvétel

meg, ezért fennállt a lehetősége egy újabb törés létrehozásának is. Fokozatos velőűr tágitás után bevezettünk a fejen keresztül egy 8-as átmérőjű (legvékonyabb) velőűrszeget a *fossa olecrani*-ig. A távoli reteszelésnél a furat előkészítése alatt a legtávolibb csont hosszan behasadt, lehetetlené téve a reteszelést. Hosszabb töprengés után, kényszermegoldásként visszatértünk a lemez-csavaros rögzítéshez. Kiválasztottuk a raktáron lévő leghosszabb szögstabil Phillos lemezt, melyet a kipreparált csonthoz mértünk. Jó helyzetben rögzítve a lemezt, aggasztónak tűnt, hogy a távoli csontdarabba csak 3 szögstabil csavar fér az ideális 4 helyett. Ezért úgy döntöttünk, hogy kiegészítjük két acéldrót *cerclage*-al a távoli darab rögzítését. A fejbe a minimum 5 csavar helyett 6 csavart tudtunk szögstabilan behelyezni. A lemez közepénél szükségesnek találtuk újabb kiegészítő *cerclage* alkalmazását egy szabad fragmentum stabilizálására (5. ábra). Alapos vérzéscsillapítás után sebzés következett. Elvezetést nem használtunk. A műtét 5 óra 25 percet tartott. Műtét után semleges rotációban rögzítettük a végtagot 4 hétig, erre megfelelő ortézisben. A műtét utáni röntgenfelvétel kielégítő (6. ábra). Passzív mozgatót első hét után

az operáló csapat valamelyik tagja két naponta végezte. Gyógytornát az ötödik héten kezdte el passzív mozgattal, testhelyzet törzsgyakorlatokkal, majd lassan aktív asszisztált, végül aktív gyakorlatokkal. Szeptember első hetén a beteg panaszmentes, vállmozgásai korlátozottak, a gyógytorna fejlődést mutat. A három hónapos röntgenfelvétel kalluszképződést mutat. További gyógytornát javallunk. A fél éves ellenőrzés 2024. 01. 31-én történik. A beteg panaszmentes, nem fáj, mozgásai elegendőek a mindennapi kisebb munkák elvégzéséhez. Aktív előre lendítés 55°, a passzív 90-110° között, aktív oldalemelés 45°, passzívan 90°. Kiforgatás 12°, beforgatás meglepően jó, az L3 csigolyáig. Műtétünk előtti ASES érték 22/100 pont, műtét után 6 hónapra 77/100 pont.

Megbeszélés

A fent ismertetett eset jó példa arra, hogy milyen nehézségekbe ütközhetünk nehéz, komplikált törések és azok szövődményeinek kezelése esetén. A szakirodalomban nincs egyértelmű egyetértés a kezelési stratégiákkal kapcsolatban. Míg egyesek a szögstabil lemez-csavaros csontörögzítési eljárásokat helyezik előnybe, mások már kezdeti megoldásként, a csontörögzítés után gyakran jelentkező szövődmények elkerülése miatt a reverz típusú teljes vállprotézis beültetését javallják [1,2]. Kudarcot vallott csontörögzítés és törés utáni hemiartróplasztika esetében a reverz teljes vállprotézis beültetése jó megoldásnak bizonyul. Levy HA és munkatársai szerint javította a betegek elégedettségi állapotát, jóllétüket (constant score: 18,5- 48,3, abdukción: 44-95, előre lendítés: 47-107, kirotáció: 5-10) [10]. Szögstabil lemez-csavaros eljárás esetén fontos a megfelelő csavarszám úgy a fejben, mint a száron is. Csontritkulás talaján 6, Kim és munkatársai szerint 7 szögstabil csavar szükséges a fejbe a stabil rögzítés eléréséhez [11]. Hasznos lehet a kitámasztó fibula csontpótlás alkalmazása. Jang Y. szerint a fibula graft alkalmazása nagyobb kezdeti stabilitást ad, mint a jó helyzetben elhelyezett calcar csavar egyedül [12]. Tingart MJ és munkatársai szerint a fej központi, hátsó-felső, hátsó-alsó részében a legjobb a csontsűrűség, ide érdemes a legtöbb csavart helyezni, míg az elülső-felső részében a leggyengébb. A reverz vállprotézis primer beültetése időskori proximális felkarcsont három-négy darabos törései esetén egyre népszerűbb a relatív gyors rehabilitáció, a

nagytempor gyógyulása nélkül is kielégítő eredmény és a csontörögzítés esetén gyakran bekövetkező avascularis nekrosis miatt [5,6]. Csontörögzítés utáni álízület, rossz helyzetben való csontgyógyulás, lemez-csavar kivágása esetén a további kezelés egyéni megítélést igényel. A kezelésben meghatározó tényező a nagytempor helyzete, kóros helyzetben való gyógyulása, a rotatorköpeny állapota esetleg előző válltraumák (glenoid törés, glenoid csonthiány). Ha sérült, működés szempontjából elégtelen rotatorköpeny bizonyítható, javalt a reverz vállprotézis beültetése, megítélés szerint nagytempor osteotomiával és újra rögzítéssel. Az utóbbi jó helyzetben való gyógyulása a még meglevő kiforgató izmokkal jobb funkcionális eredményt ígér az aktív kiforgatás megtartása miatt. Grubhofer F. és munkatársai szerint gyógyult temporok esetén az átlagos aktív kiforgatás 21 fokot ért el (60 fok maximummal). A nem gyógyult vagy másodlagosan elmozdult temporoknál ez az átlag 2 fok volt. A kar előre lendítésénél első esetben átlagosan 123 fokot jegyeztek (160 fok maximummal), míg második esetben csak 94 fokot. A VAS skálán viszont minimális, jelentéktelen volt az eltérés [1].

Következtetés

A felkarcsont proximális végének darabos törései kihívásnak számítanak a traumatológiában a nehéz rögzítés és a műtét utáni gyakori szövődmények miatt. A szakirodalmat áttekintve, nincs egységes vélemény a kezelésre nézve. Ha osteosynthesis mellett döntünk fontos a megfelelő repozíció és a stabil rögzítés, megfelelő csavarszámmal esetleg csontpótlással kiegészítve. Kulcsfontosságú a temporok helyzetétele és minél stabilabb rögzítése semlegesítő fonalakkal. A gyakori komplikációk elkerülése és a gyorsabb rehabilitáció miatt egyre több vállsebész javasolja a reverz típusú teljes vállprotézis beültetését, mint elsődleges kezelés idős korban. Szövődmények kezelése egyéni megítélést igényel figyelembe véve a helyi csontos és lágyrész viszonyokat, a nagytempor helyzetét, a rotatorköpeny állapotát.

Irodalom

(lásd az angol nyelvű cikk végén)