

# LIEČBA KOMPLEXNÝCH ZLOMENÍN PROXIMÁLNEHO HUMERU U PACIENTOV VO VEKU NAD 65 ROKOV

## Treatment of complex proximal humerus fractures in patients over 65 years of age

Jana FELDINSZKÁ<sup>1</sup>, Miroslav KILIAN<sup>1</sup>, Peter JACKO<sup>1</sup>, Ilja CHANDOGA<sup>2</sup>, Rastislav BURDA<sup>3</sup>, Peter ŠIMKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika úrazovej chirurgie UNB a SZU, Bratislava, prednosta Dr.h.c. prof. MUDr. P. Šimko, PhD.

<sup>2</sup>II. ortopedicko-traumatologická klinika UNB a LF UK, Bratislava, prednosta prof. MUDr. B. Šteňo, PhD.

<sup>3</sup>Klinika úrazovej chirurgie LF UPJŠ a UNLP, Košice, prednosta doc. MUDr. R. Burda, PhD.

### Abstrakt

**Úvod:** Liečba komplexných zlomenín proximálneho humeru je stále aktuálnou témou. Vzhľadom na starnutie populácie sa výskyt týchto zlomenín zvyšuje. Neexistuje však jednotný názor na postup pri ich liečbe a panuje rozpor medzi konzervatívnou a operačnou liečbou. Hlavným cieľom našej práce bolo porovnanie funkčných výsledkov konzervatívnej a operačnej liečby týchto zlomenín. Vedľajším cieľom bolo porovnanie komplikácií oboch typov liečby.

**Materiál a metodika:** Retrospektívne sme zhodnotili 85 pacientov ošetrovaných na Klinike úrazovej chirurgie SZU a UNB od 09/19 do 09/23 so zlomeninou proximálneho humeru. Do štúdie boli zaradení pacienti s komplexnou (3-, 4-častoúhľovú a luxačnou) zlomeninou proximálneho humeru vo veku  $\geq 65$  rokov liečení konzervatívne alebo operačne. Z celkového počtu bolo 52 pacientov (61 %) ošetrovaných konzervatívne a 33 pacientov (39 %) bolo operovaných. Medzi operačnými technikami dominovala reverzná artroplastika (23 pacientov), u 6 pacientov bola použitá dlahová osteosyntéza a u 4 pacientov intramedulárny klinec. V oboch skupinách pacientov boli zaznamenané funkčné výsledky, rtg snímky, Constant Murley skóre a výskyt komplikácií (bolestivosť, pseudoartrózy, avaskulárnej nekrózy hlavy humeru, zlyhanie osteosyntézy a infekčné komplikácie).

**Výsledky:** Pri porovnaní funkčných výsledkov sme zaznamenali významný rozdiel ( $p \leq 0,05$ ) v prospech operačnej liečby (prevažne RSA) v porovnaní s konzervatívnou liečbou. Pri porovnaní komplikácií v rovnakých skupinách sme nezaznamenali významný rozdiel ( $p \geq 0,05$ ).

**Záver:** Operačná liečba prevažne pomocou RSA dosahuje lepšie funkčné výsledky v zmysle rozsahu hybnosti ramenného kĺbu než liečba konzervatívnou (tab. 3, obr. 6, lit. 22). Text v PDF [www.lekarskyobzor.sk](http://www.lekarskyobzor.sk).

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** proximálny humerus, zlomenina, reverzná artroplastika, imobilizácia, konzervatívna liečba, operačná liečba.

Lek Obz 2024, 73 (11): 396-401

### Abstract

**Introduction:** The treatment of complex proximal humeral fractures remains a relevant and widely debated issue. With an aging population, the incidence of these fractures continues to rise. However, there is no consensus on the optimal treatment approach, and the contradictions between conservative and surgical treatment persists. The primary objective of this study was to compare the functional outcomes of conservative versus surgical treatment of complex proximal humeral fractures. A secondary objective was to compare the complications associated with each treatment modality.

**Material and methods:** In this retrospective study, we assessed 85 patients with proximal humeral fractures who were treated at the Department of Trauma Surgery, SZU and UNB, between September 2019 and September 2023. The inclusion criteria were complex (3-, 4-part and luxation) fractures of the proximal humerus in patients aged 65 years or older, who underwent either conservative or surgical treatment. Of the total, 52 patients (61%) were treated conservatively, while 33 patients (39%) underwent surgery. Reverse arthroplasty was the predominant surgical technique used (23 patients), with plate osteosynthesis employed in 6 patients, and intramedullary nailing performed in 4 patients. Outcomes assessed included functional results, x-rays, Constant-Murley scores and complications such as pain, pseudoarthrosis, avascular necrosis of the humeral head, osteosynthesis failure, and infections in both treatment groups.

**Results:** When comparing functional outcomes, we observed a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) between surgical and conservative treatments. However, in comparing complications between the two groups, no significant difference was found ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** Surgical treatment, particularly reverse arthroplasty, was associated with better functional outcomes, specifically in terms of shoulder joint range of motion, when compared to conservative treatment (Tab. 3, Fig. 6, Ref. 22). Text in PDF [www.lekarskyobzor.sk](http://www.lekarskyobzor.sk).

**KEY WORDS:** proximal humerus, fracture, reverse arthroplasty, immobilisation, conservative treatment surgical treatment.

Lek Obz 2024, 73 (11): 396-401

## Úvod

Zlomeniny proximálneho humeru sú veľmi častým poranením. Sú siedmymi najčastejšími zlomeninami u dospelých a tretími najčastejšími zlomeninami u pacientov vo veku nad 65 rokov (po zlomeninách zápästia a krčka femuru) (1). Ich incidencia stúpa so starutím populácie približne o 15 % ročne, pričom stúpa po 40. roku života (1, 2). Tvoria 4 – 5 % celkového počtu poranení vyšetrených na urgentných príjmach a približne 5 % končatinových poranení (3, 4). Výskyt je 2- až 3-násobne vyšší u žien ako u mužov (3). Existujú viaceré možnosti ich ošetrovania, žiadna z nich sa však nepovažuje za štandard, a to hlavne pri komplexnejších typoch. Cieľom liečby je obnovenie funkcie ramena, odstránenie bolesti a prinavrátanie kvality života ako pred vznikom zlomeniny (5). Cieľom našej práce bolo retrospektívne zhodnotenie výsledkov operačnej liečby zlomenín proximálneho humeru a porovnanie funkčných výsledkov medzi konzervatívnou a operačnou terapiou. Sekundárnym cieľom bolo zhodnotenie komplikácií pri týchto liečebných postupoch.

## Súbor pacientov a metodika

Na Klinike úrazovej chirurgie SZU a UNB sme od 09/2019 do 09/23 retrospektívne vyhodnotili 85 pacientov s nálezom komplexnej zlomeniny proximálneho humeru. Do štúdie boli zaradení pacienti vo veku nad 65 rokov s 3- a 4-častovou a luxačnou zlomeninou proximálneho humeru. Z tohto počtu bolo ošetrovaných 80 % žien (68 pacientov) a 20 % mužov (17 pacientov). Priemerný vek bol 78,1 (97 – 65) roka. V skupine vo veku nad 90 rokov bolo 8 (10 %), v skupine vo veku 80 – 89 rokov bolo ošetrovaných 25 (29 %) pacientov, v skupine vo veku 70 – 79 rokov 41 (48 %) pacientov a v skupine vo veku 65 – 69 rokov 11 (13 %) pacientov. Rozhodnutie o type liečby bolo na základe vykonaných zobrazovacích metód, typu zlomeniny a celkového stavu pacienta, vrátane zhodnotenia kompliance pacienta. Z celkového počtu bolo 52 pacientov (61 %) ošetrovaných konzervatívne a 33 pacientov (39 %) bolo operovaných. Konzervatívne sa postupovalo krátkodobou fixáciou pomocou ortézy a následnou skorou rehabilitáciou (pendulujúce pohyby týždeň od úrazu). Pri neoperovanej skupine pacientov bol priemerný vek 80,4 roka. Medzi operačnými technikami dominovala reverzná endoprotéza – RSA (23 pacientov) (obr. 1). U 6 pacientov bola zlomenina proximálneho humeru ošetrovaná osteosyntézou pomocou LCP dlahy (obr. 2) a u 4 pacientov intramedulárnym klincom (obr. 3). Priemerný vek operovanej skupiny bol 74,5 roka. Súčasťou liečby bola antibiotická profylaxia, prevencia tromboembolickej choroby a rehabilitácia. U pacientov bolo realizované pravidelné hodnotenie pooperačných rtg (v 2., 4., 12. týždni a v 6. mesiaci). Funkčné výsledky boli vyhodnotené pomocou skórovacieho systému Constant Murley (CM) score. Sledované boli komplikácie, subjektívny pocit bolestivosti po zvolenej liečbe, rozvoj avaskulárnej nekrózy (AVN) hlavy humeru, pseudoartrózy (PSA), zlyhanie osteosyntézy a infekčné komplikácie.

**Obrázok 1.** RSA ramenného kĺbu, Trabecular Metal RSA® (Zimmer, USA), (zdroj: vlastný súbor).



**Obrázok 2.** LCP dlahy s fixáciou calcar skrutkou (Philos plate®, De Puy Synthes, Švajčiarsko), (zdroj: vlastný súbor).



Štatistické spracovanie výsledkov bolo realizované pomocou programu Microsoft Office Excel 2019. Vyhodnotený bol chí-kvadrátovým testom pri porovnaní komplikácií liečby a T-test pri porovnaní rozsahov hybnosti, v oboch so signifikantnosťou  $p \leq 0,05$ .

## Výsledky

Rozsah hybnosti u všetkých pacientov v súbore je zhrnutý v tabuľke 1. CM skóre neoperovaných pacientov predstavovalo hodnotu v priemere 62/100 ( $\pm 18,4$ ) a pri operovaných pacientoch 68/100 ( $\pm 14,4$ ).

Pri porovnaní rozsahu hybnosti pomocou T-testu sme zaznamenali signifikantný rozdiel ( $p \leq 0,05$ ) v prospech operačnej liečby vo všetkých smeroch hybnosti pri porovnaní konzervatívnej a operačnej liečby (všetkých typov), ako aj pri porovnaní konzervatívnej liečby a RSA (tab. 2).

**Tabuľka 1. Priemerný rozsah hybnosti v ramennom kĺbe v súbore.**

Funkčné výsledky	Abdukcia	Ventrálna flexia	ER	IR
celý súbor	89° (40°-160°)	105° (40°-170°)	27° (10°-50°)	21° (0°-45°)
operovaní	99° (55°-160°)	116° (70°-170°)	30° (15°-50°)	25° (15°-40°)
neoperovaní	82° (40°-160°)	98° (40°-110°)	26° (10°-55°)	19° (0°-45°)

**Tabuľka 2. Porovnanie rozsahu hybnosti T- testom.**

	Operovaní vs. neoperovaní	Neoperovaní vs. RSA
	p	p
Abdukcia	0,0046	0,0009
Flexia	0,0019	0,0004
Extrarotácia	0,0234	0,0236
Intrarotácia	0,0063	0,0018

Z bezprostredných poúrazových komplikácií sme v súbore zaznamenali 3-krát neurologickú komplikáciu. Celkovo sme zaznamenali 25 % komplikácií (13 pacientov) v skupine neoperovaných a u 36 % (12 pacientov) v skupine operovaných (obr. 3). Z poúrazových komplikácií dominovali dlhodobé bolesti ramenného kĺbu. U dvoch pacientov došlo k rozvoju PSA hlavy humeru (obr. 4) s nevyhnutnou konverziou na RSA (1 pacient) a dlahovú OS (1 pacient). U jedného pacienta sme zaznamenali hypestézu poranenej hornej končatiny, verifikovanú neurologicky. V skupine operovaných pacientov sme zaznamenali v 2 prípadoch migráciu IM klinca, bez nevyhnutnosti extrakcie. U ďalších 2 pacientov pooperačne vznikla lézia *n. axillaris* (verifikovaná emg). U jedného pacienta po dlahovej OS došlo k rozvoju avaskulárnej nekrózy hlavy humeru (obr. 5) s nevyhnutnou konverziou na RSA. Celkovo sme zaznamenali 3 infekčné komplikácie, v 2 prípadoch bola nevyhnutná explantácia protézy a implantácia antibiotického spaceru. V jednom prípade bola nevyhnutná výmena polyetylénovej vložky pre luxáciu RSA (obr. 6).

**Obrázok 3. Ošetrovanie zlomeniny pomocou intramedulárneho klinca (Targon® PH, B Braun Nemecko), (zdroj: vlastný súbor).**



**Obrázok 4. PSA po konzervatívnej liečbe komplexnej zlomeniny proximálneho humeru (zdroj: vlastný súbor).**



**Obrázok 5. AVN hlavy humeru po OS LC dlahou Philos plate® (De Puy Synthes, Švajčiarsko), (zdroj: vlastný súbor).**



**Obrázok 6. Komplikácia RSA s nevyhnutnou výmenou vložky pre luxáciu (Univers revers®, Arthrex USA), (zdroj: vlastný súbor).**



Pri porovnaní komplikácií chí-kvadrátovým testom sme nezaznamenali signifikantný rozdiel ( $p \geq 0,05$ ) vo výskyte komplikácií pri porovnaní skupiny operovaných a neoperovaných pacientov, rovnako ako pri porovnaní skupiny neoperovaných a RSA (tab. 3).

**Tabuľka 3. Výskyt komplikácií a porovnanie chí-kvadrátovým testom.**

	Operovaní	Neoperovaní	RSA	Neoperovaní
Bolesti	3	7	2	7
Neurologické	2	1	2	1
Infekt	3	0	3	0
AVN	1	0		
PSA	0	2	0	2
Iné	3	3	1	3
<b>Spolu</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
	p = 0,2625		p = 0,9371	

### Diskusia

Liečba 3- a 4-časťových zlomenín proximálneho humeru stále predstavuje diskutovanú otázku. Otázka, či má operačná liečba väčší benefit ako konzervatívna, a je kontroverzná. Neexistuje ustálený konsenzus optimálnej liečby týchto zlomenín u starších pacientov (6, 7).

Torrens a kol. (2011) prospektívne analyzovali funkčné a rádiologické výsledky u starších pacientov (priemerný vek 72 rokov) liečených konzervatívne. Pacienti s 1-časťovými zlomeninami zaznamenali lepšie funkčné výsledky (ventrálne flexia  $120^\circ$ ), poúrazovú bolestivosť a silu než pacienti s dislokovanými 3- a 4-časťovými zlomeninami, kde boli zaznamenané horšie funkčné výsledky ( $60 - 90^\circ$  ventrálnej flexie a obmedzenie IR aj ER). Aj napriek limitovanej funkcii ramenného kĺbu pacienti subjektívne nepociťovali zhoršenú kvalitu života. Autori teda predpokladajú, že so zvyšujúcim sa vekom zmenšenie rozsahu hybnosti v ramennom kĺbe nezhoršuje kvalitu života (8). Podobné výsledky publikovali Lopiz a kol. (2019), pričom autori zdôrazňujú, že pacienti, s priemerným vekom 85 rokov, majú vysoký výskyt komorbidít a majú nižšie funkčné nároky, čo ovplyvňuje ich vnímanie kvality života. V tejto skupine pacientov je konzervatívna liečba pri akomkoľvek type zlomeniny proximálneho humeru vhodným riešením, lebo poskytuje dostatočnú bezbolestnosť aj napriek zníženej funkcii ramena (9).

Výsledky konzervatívnej liečby sú ovplyvnené aj v závislosti od typu zlomeniny. Foruria a kol. zdôrazňujú dôležitosť typu zlomeniny pri konzervatívnej liečbe. Pri liečbe 111 pacientov zo zlomeninou proximálneho humeru (52 % varus zlomenín, 14 % valgus zlomenín, 17 % izolovaných zlomenín *tuberculum maius*) pozorovali vyššiu nespokojnosť pacientov s výsledkom liečby pri valgus type zlomenín, nasledovaným varus typom zlomenín. Autori štúdie pozorovali progresiu deformity, ktorá bola ovplyvnená iniciálnou dislokáciou a vekom pacienta, najmä pri posteromediálnych varus impaktovaných zlomeninách (10, 11).

V posledných rokoch sledujeme pri operačnej liečbe komplexných zlomenín proximálneho humeru výraznú zmenu v technike, a tou je vzostup primárnej implantácie RSA (12). RSA postupne takmer vytlačila použitie hemiartroplastiky. Podobný trend je aj v pri ORIF v porovnaní s RSA (13, 14). Tamimi a kol. (2015) porovnávali 4 techniky – konzervatívnu, perkutánny pinning, IM kľincovanie a LCP dlahu. Lepšie funkčné výsledky ako konzervatívnu liečbu zaznamenali pri perkutánnom pinningu u pacientov v každej vekovej kategórii (priemerný vek  $65,3 \pm 15,2$  roka). IM kľincovanie malo lepšie funkčné výsledky u mladších pacientov. Nezaznamenali signifikantný rozdiel konzervatívnej liečby a ošetrovanej LCP dlahou (15). Alrabaa a kol. (2022) v retrospektívnej štúdií na 384 158 pacientoch porovnávali využitie ORIF, HA a RSA so sledovaním komplikácií danej liečby. Zaznamenali významné zvýšenie použitia RSA a pokles ošetrovanej pomocou ORIF a HA. Tiež pozorovali, že RSA bolo primárne použité u starších pacientov, častejšie u žien a s vyšším výskytom komorbidít. Pacienti po ORIF zaznamenali vyššie riziko komplikácií a nevyhnutnosti reoperácií. A hoci stále prevláda použitie ORIF nad RSA, autori predpokladajú, že RSA sa stane v budúcnosti najčastejšie využívaným ošetrovaním zlomenín proximálneho humeru, najmä v staršej populácii (16). S podobným trendom sme sa stretli aj v našom súbore pacientov. Preferovaným primárnym operačným ošetrovaním bola RSA. Využitie ORIF pomocou dlahy bolo menej využívanou technikou. ORIF pomocou IM klinca v našom súbore zaznamenalo až 50 % komplikácií. Tento stav potvrdzuje tvrdenie Tamimi a kol., kedy je IM kľincovanie určené skôr pre mladších pacientov, kedy je lepšia kvalita kosti aj RM.

Pri porovnávaní konzervatívnej a operačnej liečby komplexných zlomenín proximálneho humeru sa mnohé dostupné štúdie opierajú o metaanalýzy starších štúdií. Pri komplexných zlomeninách proximálneho humeru u starších pacientov (vo veku nad 60 rokov) je možnosť primárne liečiť týchto pacientov konzervatívne a reverznú endoprotézu ponechať ako možnosť liečby symptomatických následkov. Medzi štúdiami porovnávajúcimi primárnu a odloženú implantáciu reverznej endoprotézy sa nenašiel žiaden rozdiel vo ventrálnej flexii, v klinických výsledkoch a reoperáciách v oboch skupinách. Významný rozdiel (aj keď nie klinicky podstatný) bol zaznamenaný v extrarotácií, ktorá bola o  $6^\circ$  väčšia v skupine odloženej implantácie reverznej endoprotézy (17). Vzhľadom na výsledky tejto metaanalýzy sa autori domnievajú, že niektorí starší pacienti by sa namiesto primárnej implantácie reverznej endoprotézy mohli indikovať na konzervatívnu liečbu a len pacienti, ktorí by boli nespokojní s výsledkom konzervatívnej terapie, by sa indikovali na odloženú implantáciu reverznej endoprotézy. V konečnom dôsledku by sa znížil aj počet primárne implantovaných endoprotéz (17). Treba si však uvedomiť, že operačná liečba proximálneho humeru sa naďalej posúva vo využití novších typov implantátov a techník a mení svoje trendy, ako aj úroveň evidencie mnohých štúdií použitých v metaanalýzach je nízka (7,

18). Zatiaľ prvými autormi, ktorí na základe prospektívneho sledovania vytvorili algoritmus liečby u pacientov so zlomeninou proximálneho humeru u starších pacientov, sú Spross a kol. (2019) (19). Je potrebné však realizovať ďalšie prospektívne štúdie k tejto problematike, na základe ktorých by bolo možné následne vytvoriť algoritmus liečby. V našom súbore sme zaznamenali signifikantný rozdiel v rozsahu hybnosti v skupine operovaných pacientov, resp. pacientov po RSA, v porovnaní so skupinou neoperovaných pacientov. Naša skupina operovaných pacientov mala nižší priemerný vek ako skupina neoperovaných, čo môže vysvetliť tento výsledok. Súčasne sme sa k operačnej liečbe priklonili u pacientov aktívnejších, vyžadujúcich väčší rozsah hybnosti s nižším výskytom komorbidít a s vyššou komplianciou pri rehabilitačnej liečbe. Vzhľadom na dostupnú literatúru, konzervatívna liečba so skorou mobilizáciou ramena má však naďalej u pacientov vo veku nad 65 rokov svoje významné postavenie. Ostáva teda otázkou, kedy je operačná liečba pre pacienta výhodnejšia aj vzhľadom na veľkú heterogenitu pacientov v tejto vekovej kategórii z hľadiska aktivity, polymorbidity a kompliance pacienta.

Hlavné komplikácie konzervatívnej liečby zlomenín proximálneho humeru sú pakľby, zhojenie v zlom postavení a avaskulárna nekróza hlavy humeru. Výskyt pakľbov v oblasti chirurgického krčka humeru sa zvyšuje pri výraznej translácii diafýzy humeru. Nezhojenie v oblasti *tuberculum maius* vedie k retrakcii a atrofii rotátorovej manžety s následnou stratou externej rotácie. Nezhojenie v oblasti hlavy humeru vedie k zmenám orientácie kĺbovej plochy. Pri varóznej deformite sa obmedzuje elevácia (ventrálna flexia). Pri nezhojených tuberkulách môže dochádzať k impingementu s glenoidom pri externej alebo internej rotácii ramena (20). Riziko AVN hlavy humeru varíruje v rozmedzí 1 – 10 %. Aj napriek takémuto výskytu je AVN u pacientov so zlomeninou proximálneho humeru minimálne symptomatická (10, 11). Gerber a kol. (1998) zaznamenali, že pri AVN hlavy so zachovaným anatomickým hojením je hybnosť v ramene spojená s výsledkom podobným hemiartroplastike alebo ORIF (21). V našom súbore sme zaznamenali u konzervatívne liečených pacientov v 2 prípadoch rozvoj PSA s nevyhnutnosťou konverzie v liečbe na operačnú. Nezaznamenali sme výskyt AVN hlavy humeru. Tento fakt môže byť spojený s krátkym priemerným sledovaním pacientov, ktorí už vo vyššom veku vzhľadom na znížené nároky na ramenný kĺb a často polymorbiditu neabsolvujú dlhodobé ambulantné sledovanie. Riziko komplikácií pri operačnej liečbe s využitím implantátu je vyššie. Vyššia incidencia reoperácii je spojená aj so samotnou skúsenosťou operátora a možné ju znížiť využívaním zlepšených operačných techník a implantátov (6). Pacienti v štúdií Alrabaa a kol. (2022) po ORIF mali vyššie riziko a dvojnásobné riziko reoperácii ako pri RSA. Pri RSA zaznamenali ako najčastejšiu reoperáciu explantáciu a implantáciu spaceru pre infekčné komplikácie. V skupine pacientov po ORIF bola najčastejšie potrebná extrakcia OSM (16). V našom súbore

sme pozorovali 40 % komplikácií pri ORIF a 30 % pri RSA. Tento výsledok však nie je signifikantný v porovnaní s neoperovanými pacientmi. Riziko komplikácií je nižšie pri primárnom ošetrovaní zlomeniny RSA ako pri implantácii RSA ako následok zlyhanej ORIF (22).

Vo všeobecnosti by liečba pacienta mala byť adaptovaná na pacienta, individualizovaná, prihliadajúca na typ zlomeniny, vek pacienta, kvalitu kosti a jeho funkčné požiadavky. Treba vziať do úvahy aj anestetické riziko, riziko pooperačných komplikácií a preferenciu samotného pacienta. V neposlednom rade treba brať do úvahy aj možnosti pracoviska a schopnosti a preferenciu samotného operátora.

## Záver

Funkčné výsledky a rozsah pohybu pri použití RSA boli lepšie než konzervatívna liečba u pacientov s 3- a 4-častovými zlomeninami proximálneho humeru. V skupine pacientov operovaných pomocou RSA sa celkovo vyskytlo menej komplikácií, ale bez významného rozdielu v porovnaní s konzervatívne liečenými pacientmi.\*

**\*Vyhlasenie o ľudských právach:** Autori prehlasujú, že všetky použité postupy boli v súlade s etickými normami príslušnej etickej komisie pre klinickú prácu s ľuďmi a práca bola realizovaná v súlade s Helsinskou deklaráciou.

**Konflikt záujmov.** Autori publikácie vyhlasujú, že nemajú žiaden konflikt záujmov.

**Informovaný súhlas:** Autori publikácie vyhlasujú, že od pacientov bol získaný informovaný súhlas.

## Literatúra

1. ROUX A, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012, 98 (6): 715 – 719.
2. COURT-BROW CM, GARG A, MCQUEEN MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001, 72 (4): 365 – 371.
3. COURT-BROWN CM, CAESAR B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006, 37 (8): 691 – 697.
4. VALLIER HA, HEATHER A. Treatment of Proximal Humerus Fractures. *J Orthop Trauma* 2007, 21 (7): 469 – 476.
5. MAURO CS. Proximal humeral fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2011, 4 (4): 214 – 220.
6. XIE L, et al. Operative versus non – operative treatment in complex proximal humeral fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *SpringerPlus* 2015, 4: 728.
7. MELLSTRAND NAVARRO C, et al. Treatment of humerus fractures in the elderly: A systematic review covering effectiveness, safety, economic aspects and evolution of practice. *PLoS One* 2018, 13 (12).
8. TORRENS C, CORRALES M, VILA G, SANTANA F, CACERES E. Functional and quality-of-life results of displaced and nondisplaced proximal humeral fractures treated conservatively. *J Orthop Trauma* 2011, 25 (10): 581 – 587.
9. LOPIZ Y, et al. Reverse shoulder arthroplasty versus nonoperative treatment for 3- or 4-part proximal humeral fractures in elder-

- 
- ly patients: a prospective randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2019, 12.
10. FORURIA AM, et al. The pattern of the fracture and displacement of the fragments predict the outcome in proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2011, 93 (3): 378 – 386.
  11. FORURIA AM, MARTI M, SANCHEZ-SOTELO. Proximal humeral fractures treated conservatively settle during fracture healing. *J Orthop Trauma* 2015, 29 (2): e24 – e30.
  12. BEST MJ, et al. Increasing incidence of primary reverse and anatomic total shoulder arthroplasty in the United States. *J Shoulder Elbow Surg* 2021, 30 (5): 1159 – 1166.
  13. SCHAIRER WW, et al. Arthroplasty treatment of proximal humerus fractures: 14-year trends in the United States. *Phys Sportsmed* 2017, 45 (2): 92 – 96.
  14. DILLON MT, PRENTICE HA, BRFEIND WE, CHAN PH, NAVARRO RA. The increasing role of reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of proximal humerus fractures. *Injury* 2019, 50 (3): 676 – 680.
  15. TAMIMI I, et al. Displaced proximal humeral fractures: when is surgery necessary? *Injury* 2015, 46 (10):1921 – 1929.
  16. ALRABAA RG, et al. Trends in Surgical Treatment of Proximal Humeral Fractures and Analysis of Postoperative Complications Over a Decade in 384,158 Patients. *J Bone Joint Surg Am* 2022, 7 (4).
  17. TORCHIA MT, AUSTIN DC, COZZOLINO N, JACOBOWITZ L, BELL JE. Acute versus delayed reverse total shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures in the elderly population: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2019, 28 (4): 765 – 773.
  18. BORNER B, NOEL J, OZTURK M, HOLZER N. Approches thérapeutiques des fractures de l'humérus proximal [Therapeutic approaches for proximal humerus fractures]. *Rev Med Suisse* 2020, 16 (719): 2414 – 2420.
  19. SPROSS C, et al. Evidence-based algorithm to treat patients with proximal humerus fractures – a prospective study with early clinical and overall performance results. *J Shoulder Elbow Surg* 2019, 28 (6): 1022 – 1032.
  20. MARTINEZ-CATALAN N. Conservative Treatment of Proximal Humerus Fractures: When, How, and What to Expect. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2023, 16 (2): 75 – 84.
  21. GERBER C, HERSCHE O, BERBERAT C. The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg* 1998, 7 (6): 586 – 590.
  22. NOWAK L, HALL J, MCKEE MD, SCHEMITSCH HA. A higher reoperation rate following arthroplasty for failed fixation versus primary arthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures: a retrospective population-based study. *Bone Joint J* 2019, 101B (10): 1272 – 1279.
- Do redakcie došlo 30. 7. 2024.
- Adresa pre korešpondenciu:**  
**Doc. MUDr. Miroslav Kilian PhD., MBA**  
Klinika úrazovej chirurgie SZU a UNB  
Limbová 5  
833 05 Bratislava  
E-mail: [mirokilian@seznam.cz](mailto:mirokilian@seznam.cz)