

Artrioskopie loketního kloubu v chirurgické léčbě pouřazových stavů

Elbow Arthroscopy in the Surgical Treatment of Post-Traumatic Changes of the Elbow Joint

P. MELUZINOVÁ, L. KOPP, K. EDELMANN, P. OBRUBA, J. AVENARIUS

Klinika úrazové chirurgie, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z., Krajská zdravotní, a. s.

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim was to determine indication criteria for use of arthroscopy in the treatment of post-traumatic changes in the elbow joint, to present the surgical technique and to evaluate the results of a prospective study involving early follow-up of functional and radiographic outcomes of this treatment.

MATERIAL AND METHODS

Between February 2010 and February 2013, arthroscopic surgery was carried out on 14 elbows in 14 patients at the Clinic of traumatology of Masaryk hospital in Ústí nad Labem. The group comprised seven men and seven women, with an average age of 40 years (range, 20 to 67 years). The indications for elbow arthroscopy included conditions after intra-articular fractures in five, elbow dislocation in one, severe elbow contusion in four and complex injury to the elbow joint in four patients. Arthroscopic surgery was performed at an average of 11 months after the primary injury. The prospective follow-up lasted for an average of 12 months (range, 6 to 25).

The outcomes of surgery were evaluated on the basis of radiograms and multiplanar reconstructions of CT images, elbow function was assessed using two rating systems, i.e., the Mayo Elbow Performance Score (MEPS) and Hospital for Special Surgery (HSS) score.

RESULTS

The average active range of motion (ROM) at the elbow joint was 118°/33° (145°–90°/60°–5°) before surgery and improved to 131°/5° (150°–90°/15°–0°), i.e., by 13°/28° (150°–90°/60°–0°) intra-operatively. The average final value of elbow ROM after functional stabilization was 126°/16° (145°–90°/70°–0°), which means improvement by 8°/17° (45°–0°/50°–0°) or a total of 25°. On post-operative radiograms, the findings were stable in 11 (79%) patients; elbows in three patients (21%) showed progression of degenerative changes (osteophyte formation and periarticular ossification). The final functional scores, as assessed using the MEPS and HSS score systems, were 88.93 (55–100) and 88.29 (50–100) points (average/range), respectively.

DISCUSSION

The study showed, in agreement with other authors' reports, that the degree of improvement in active range of motion and functional performance of the elbow is directly related to the severity of post-traumatic conditions. A certain residual ROM restriction usually remains. The outcome was poorer in patients with complex injuries of the elbow or in those with displaced intra-articular fractures of the joint and was also related to the severity of joint injury. Patients who were treated after a longer injury-to-surgery period and who suffered a more serious joint injury had more advanced arthritis, higher degree of joint contracture, worse pre-operative functional scores and less improvement in post-operative ROM of the elbow joint.

CONCLUSIONS

From the results of early functional assessments and radiographic findings it can be concluded that the elbow joint arthroscopy is a safe and reliable technique to treat post-traumatic conditions caused by intrinsic factors in mild and moderate elbow stiffness. However, this method cannot be recommended in severe stiffness of the elbow or in stiffness due to extrinsic causes. Although the improvement in ROM achieved during the surgical procedure cannot be maintained in its full extent, this technique relieves persisting pain and significantly improves ROM of the elbow joint.

Key words: elbow arthroscopy, technique, indications, post-traumatic elbow disorders

ÚVOD

Artroskopie lokte představuje šetrnou a spolehlivou metodu pro diagnostiku a léčbu poúrazových stavů loketního kloubu (2, 3, 4, 6, 16, 17, 23). Umožňuje komplexní ošetření všech kompartmentů kloubu při minimálně extenzivním operačním přístupu, redukuje výskyt pooperačních bolestí, urychluje následnou rehabilitaci a v současné době vystřídala otevřené techniky ošetření poúrazových stavů ve většině jejich indikací (2, 4, 6, 14, 19, 23, 24). Vzhledem k anatomické blízkosti nervově-cévních struktur k loketnímu kloubu představuje artroskopie lokte maximálně náročnou operační techniku, která klade vysoké nároky na manuální zručnost chirurga a vyžaduje přesnou znalost anatomických poměrů (1, 6, 16, 17). Exaktní polohování pacienta, identifikace hlavních anatomických struktur, správné umístění operačních vstupů a dodržování všeobecných zásad fyziologického operování a přísných indikací metody jsou nezbytné pro bezpečný a efektivní operační výkon a vedou k minimalizaci rizika vzniku možných komplikací (1, 4, 6, 16, 17).

Omezení hybnosti loketního kloubu může být způsobeno degenerativními změnami kloubu, poúrazovými stavy, kongenitálními onemocněními, chondromatózou, pozánětlivými stavy, stavy po popáleninách nebo stavy po dlouhodobé imobilizaci. Nejčastěji má ztuhlost poúrazovou nebo degenerativní etiologii, často může být etiologie kombinovaná (19, 26). Posttraumatická ztuhlost loketního kloubu vzniká v důsledku 5 % poranění

lokte a typicky se vyskytuje u mladých aktivních pacientů do 40 let věku (15, 26). Prognóza posttraumatické ztuhlosti loketního kloubu se ztrátou funkce závisí na typu primárního traumatu, typu jeho léčby a délce imobilizace, věku pacienta a na závažnosti a délce trvání ztuhlosti loketního kloubu (3, 4, 15). Forma léčby je závislá na etiologii a patofyziologických mechanismech. Artroskopická artrolýza loketního kloubu je indikována při řešení kontraktur intrinsické (intraartikulární) etiologie kombinovaných s kontrakturami kloubního pouzdra nebo artrofibrózou, extrinsické kontraktury vyžadují otevřené operační řešení (2, 3, 15, 16, 19). Intrinsické kontraktury loketního kloubu jsou způsobeny nejčastěji disrupcemi kloubních ploch při zlomeninách a vlivem vzniku adhezí, osteofytů a volných nitrokloubních těles v důsledku sekundární osteoartrózy, dále mohou vznikat při chondromatóze, disekující osteochondritidě, hemofilii, juvenilní revmatoidní artritidě, akutních nebo chronických septických artritidách a po těžkých kranio-traumatech v důsledku tvorby periartikulárních osifikací (3, 4, 15, 19, 24, 26). Při sekundární osteoartróze dochází k rozvoji synovialitidy, která je spojena s periartikulární fibrózou a tvorbou osteofytů nejčastěji na *processus coronoideus ulnae* a olekranu (15, 19). Po zlomeninách loketního kloubu bývá omezení rozsahu hybnosti primárně způsobeno kontrakturou ventrálního kloubního pouzdra.

V závislosti na stupni reziduálního rozsahu hybnosti loketního kloubu lze posttraumatickou ztuhlost klasifikovat jako lehkou (nad 90°), středně těžkou (60–90°),

Tab. 1. Přehled předoperačních charakteristik souboru pacientů. (Lux. – luxace, Fx. – fraktura, lig. – léze ligament, K – konzervativní, OP – operační, E – extenční typ, F – flekční typ, FE – flekčně-extenční typ)

	Pohlaví	Věk (rok)	Primární úraz	Primární léčba	Odstup od úrazu k operaci (měsíc)	Rozsah hybnosti předoperačně (flexe / extenze)		Typ kontraktury
P. V.	F	36	Fraktura	K	4	130° / 20°	110°	E
T. M.	M	23	Kontuze	K	5	135° / 5°	130°	FE
M. A.	F	37	Lux. + Fx. + lig.	K	5	130° / 80°	50°	F
P. S.	M	43	Lux. + Fx. + lig.	OP	26	90° / 60°	30°	FE
S. E.	F	55	Fraktura	OP	6	130° / 40°	90°	F
P. A.	M	20	Fraktura	K	2	125° / 15°	110°	E
N. P.	M	67	Kontuze	K	2	130° / 10°	120°	FE
L. P.	M	47	Luxace	K	48	90° / 5°	85°	E
S. R.	F	43	Kontuze	K	21	110° / 50°	60°	FE
H. M.	M	20	Lux. + Fx. + lig.	OP	3	100° / 20°	80°	E
S. V.	F	28	Fraktura	OP	15	145° / 45°	100°	F
C. I.	F	42	Fraktura	OP	21	100° / 45°	55°	FE
K. P.	M	54	Kontuze	K	11	120° / 25°	95°	E
H. L.	F	39	Lux. + Fx.	K	18	120° / 45°	75°	FE

Tab. 2. Rentgenová klasifikace stadia osteoartrózy dle Kellgren-Lawrence (volně převzato z KELLGREN, J. H., LAWRENCE, J. S.: Radiologic assessment of osteoarthritis. Ann. Rheum. Dis., 16: 494–501, 1957)

Radiografická kritéria dle Kellgren-Lawrence (1957)	
I. stadium	počínající tvorba osteofytů, počínající zúžení kloubní štěrby v důsledku ztenčení chrupavky
II. stadium	progrese zúžení kloubní štěrby, lehké nerovnosti kloubních ploch, vytvořené osteofyty
III. stadium	významné zúžení kloubní štěrby, mnohočetné osteofyty, počínající osteoskleróza, počínající deformace kontury kosti
IV. stadium	vymizení kloubní štěrby, velké mnohočetné osteofyty, osteosklerosa, splývání pseudocyst, osteonekrotické změny, deformace kontury kosti, patologické postavení kloubu

těžkou (30–60°) a velmi těžkou (0–30°) (8, 15, 26). Extenční kontraktura loketního kloubu je definována jako rozsah hybnosti v extenzi $\leq 30^\circ$ a ve flexi $< 130^\circ$, flekční kontraktura jako rozsah hybnosti v extenzi $> 30^\circ$ a ve flexi $\geq 130^\circ$ a flekčně-extenční kontraktura jako rozsah hybnosti v extenzi $> 30^\circ$ a ve flexi $< 130^\circ$ (26).

Cílem naší práce je prezentovat operační techniku a indikační kritéria artroscopie v chirurgické léčbě poúrazových stavů loketního kloubu a zhodnotit závěry prospektivní studie zaměřené na posouzení časných funkčních a rentgenových výsledků artroscopické léčby poúrazových stavů loketního kloubu.

MATERIÁL A METODIKA

Sledované ukazatele

U všech pacientů zařazených do prospektivní studie byl sledován věk, pohlaví, mechanismus úrazu, doba odstupu od úrazu a způsob jeho léčby, délka trvání a typ obtíží pacienta.

Při vstupním klinickém vyšetření byl stanoven typ ztuhlosti loketního kloubu a rozsah aktivní hybnosti kloubu pomocí goniometru, byla vyšetřena ligamentózní stabilita loketního kloubu pomocí Apprehension test, lateral Pivot-shift-test, posterolateral Stand-up test a Valgus-stress test a bylo provedeno orientační vyšetření neurologického stavu pacienta (4, 6, 15, 16, 17, 19, 26). Standartní zobrazovací metodou pro diagnostiku poúrazových stavů loketního kloubu v souboru pacientů byly rtg snímky kloubu vždy ve dvou projekcích. Pro přesnou diagnostiku a předoperační plánování bylo u všech pacientů provedeno HR3D-CT vyšetření a pro zobrazení stavu měkkých tkání u vybraných pacientů i MRI vyšetření. Diagnostická punkce a scintigrafie loketního kloubu nebyla v souboru našich pacientů indikována.

Během pooperačního sledování byl při pravidelných klinických kontrolách v odstupu 1, 3, 6, 12 a 24 měsíců od operačního výkonu sledován funkční stav pacienta (zvládání běžných denních činností, sebeobsluhy, specifických činností a zátěže), výskyt bolestí kloubu, rozsah aktivní hybnosti kloubu, stabilita loketního kloubu a výskyt pooperačních komplikací s důrazem na incidenci neurologických komplikací. K posouzení výsledku operační léčby bylo použito hodnocení pooperačního rtg nálezu na rtg snímcích zhotovených během každé klinické kontroly. U nejasných rtg nálezů bylo provedeno pooperační HR3D-CT. Sledovány a hodnoceny byly rentgenové známky progresu osteoartrózy loketního kloubu podle klasifikace dle Kellgren-Lawrence (12) a známky progresu periartikulárních osifikací. Hodnocení funkčního výsledku léčby bylo provedeno pomocí skórovacích systémů Mayo Elbow Performance Score (MEPS) a Hospital for Special Surgery Score (HSS score) po stabilizaci klinického stavu, nejdříve však 6 měsíců od operačního výkonu (10, 20).

Základní charakteristika souboru pacientů

V období od února 2010 do února 2013 bylo v Úrazovém centru Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem provedeno 14 artroscopií loketního kloubu u 14 paci-

entů. Soubor tvořilo 7 mužů a 7 žen v průměrném věku 40 let (v rozmezí 20–67 let). Artroscopický výkon byl prováděn s odstupem průměrně 11 měsíců (2–46) od primárního úrazu. Délka hospitalizace činila 4 dny (v rozmezí 3 až 5 dnů). Doba následného sledování činila 12 měsíců (6–25).

Anamnestické údaje

Primární úraz loketního kloubu byl ve většině případů způsoben vysokoenergetickým nepřímým mechanismem při sportovních aktivitách a pádech po zakopnutí na končetinu při hyperextenčním postavení loketního kloubu (71,4 %). Ostatní úrazy byly způsobeny přímým mechanismem při pádu na loket ve flekčním postavení (28,6 %).

Celkem 9 pacientů (64 %) bylo po prvotním úrazu léčeno konzervativně – v případě těžké kontuze lokte elastickou bandáží do vymizení akutních obtíží, v případě nedislokovaných intraartikulárních zlomenin a reponibilních luxací loketního kloubu vysokou sádrou fixací po standartní dobu v závislosti na charakteru poranění a rtg nálezu. Operační způsob léčby byl po prvotním úrazu indikován u pěti pacientů (36 %), indikací k výkonu byly dislokované intraartikulární zlomeniny a komplexní poranění loketního kloubu při průkazu těžké nestability kloubu v důsledku léze kolaterálních ligament a kloubního pouzdra.

Vstupní klinické vyšetření

V rámci předoperačního klinického vyšetření činil průměrný rozsah aktivní hybnosti loketního kloubu $118^\circ/33^\circ$ ($145^\circ-90^\circ/60^\circ-5^\circ$). Soubor byl tvořen třemi pacienty s flekční kontrakturou loketního kloubu (22 %), pěti pacienty s extenční kontrakturou loketního kloubu (35 %) a šesti pacienty s kombinovaným flekčně-extenčním typem kontraktury (43 %). V závislosti na rozsahu reziduální hybnosti loketního kloubu se jednalo o šest kontraktur lehkého stupně (43 %), čtyři kontraktury středně těžkého stupně (29 %), tři kontraktury těžkého stupně (21 %) a jednu kontrakturu velmi těžkého stupně (7 %). U žádného z pacientů zařazených do souboru nebyla diagnostikována poúrazová ligamentózní nestabilita loketního kloubu, u dvou pacientů byly zaznamenány příznaky iritace *n. ulnaris* v důsledku primárního traumatu (tab. 1).

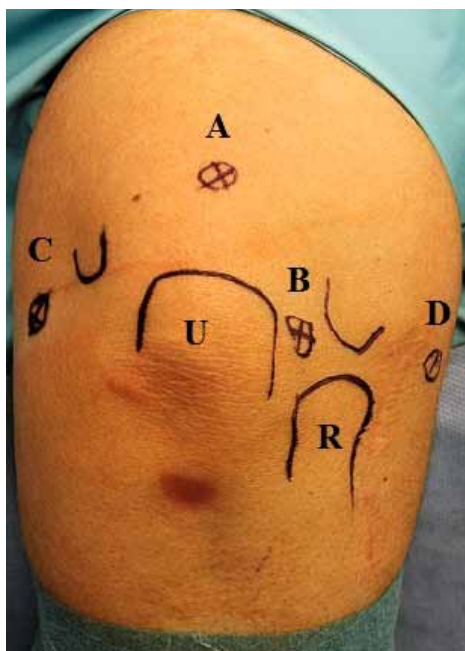
Vstupní rtg nálezy

Stadia osteoartrózy byla v rámci předoperační diagnostiky klasifikována dle Kellgren-Lawrence na základě rtg snímků a multiplanárního CT (tab. 2). Stupeň I byl zaznamenán u tří pacientů (22 %), stupeň II u šesti pacientů (42 %), stupeň III u čtyř pacientů (29 %) a stupeň IV u jednoho pacienta (7 %).

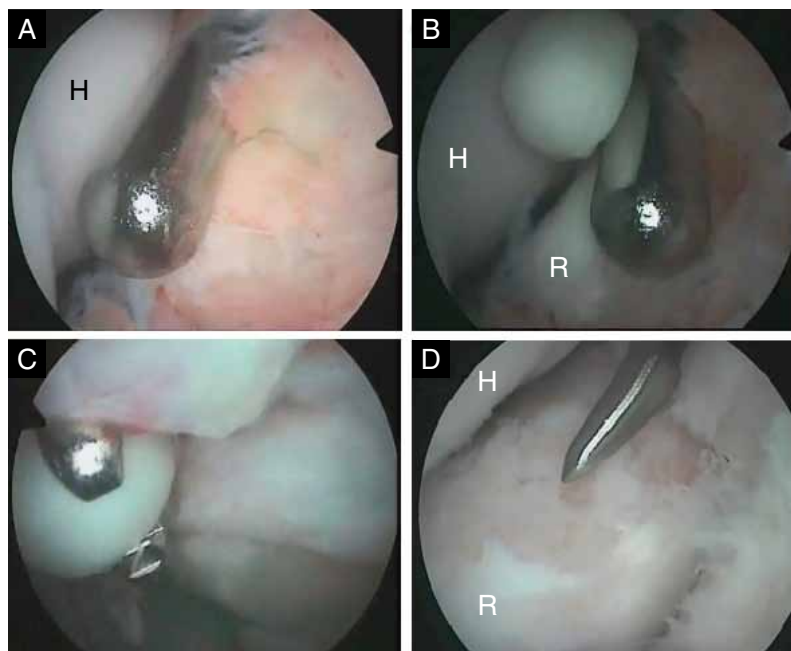
METODIKA

Indikace a terapeutické možnosti artroscopie loketního kloubu

Absolutní indikace artroscopie v chirurgické léčbě úrazových a poúrazových stavů loketního kloubu



Obr. 1. Standardní operační vstupy pro artroskopii loketního kloubu. A – transtricipitální vstup (zadní centrální vstup), B – posterolaterální vstup (dorsoradiální softspot), C – anteromediální vstup, D – anterolaterální vstup, R – radius, U – ulna.



Obr. 2. Miniinvazivní artrolýza loketního kloubu, stav po zlomenině hlavice radia typu Mason II. A – parciální synovektomie z anterolaterálního vstupu, B – resekce hlavice radia v místě zlomeniny shaverem z anterolaterálního vstupu s patrným nitrokloubním volným tělesem, C – extrakce nitrokloubního volného tělesa grasperem z anteromediálního vstupu, D – forrage hlavice radia mikrofraktorem z anterolaterálního vstupu; H – humerus, R – radius.

zahrnují ošetření sekundární osteoartrózy jako následku kontuze a zlomenin loketního kloubu, luxace předloktí nebo instability loketního kloubu, řešení poúrazových a pooperačních ztuhlostí loketního kloubu při délce trvání obtíží 4–48 měsíců, dále ošetření zlomenin hlavice radia typu Mason II-IV, intraartikulárních zlomenin proximálního ulnu a distálního humeru, ošetření chondrálních zlomenin loketního kloubu či disekující osteochondritidy a laváž loketního kloubu při infekční artritidě (2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 16, 19, 27). Relativní indikace artroscopie zahrnují diagnostickou artroskopii s výjimkou klasifikace stadia morbus Panner, ošetření adhezivní kapsulitidy a řešení poúrazových a pooperačních ztuhlostí loketního kloubu při délce trvání obtíží méně než 4 měsíce a déle než 48 měsíců (16).

Kontraindikací k artroscopii loketního kloubu jsou kostěná ankylóza nebo těžká fibrózní kontraktura loketního kloubu, předchozí operační výkony v oblasti loketního kloubu včetně transpozice *n. ulnaris*, extrinsické příčiny kontraktury kloubu a příznaky iritace *n. ulnaris* (2, 3, 4, 16, 18). Provedení artroscopické artrolýzy loketního kloubu je kontraindikováno u těžkých a velmi těžkých kontraktur loketního kloubu z důvodů vysokého rizika přímého poranění nervových struktur a rizika vzniku pooperační trakční neuropatie *n. ulnaris* (18). Pacient musí být již předoperačně edukován o nutnosti následné intenzivní rehabilitace loketního kloubu k udržení co nejlepšího pooperačního výsledku a při předpokládané nespolupráci pacienta je výkon kontraindikován (19).

K terapeutickým možnostem artroscopie loketního kloubu patří miniinvazivní artrolýza pro ošetření sta-

vů při poúrazové osteoartróze lokte (2, 3, 4, 5, 19, 24), ošetření disekující osteochondritidy ve stadiu III a IV (debridement, forrage, chondroplastika) (5, 6, 9) a artroscopicky asistovaná osteosyntéza intraartikulárních zlomenin loketního kloubu (5). Při miniinvazivní artrolýze loketního kloubu lze provést adheziolýzu a parciální synovektomii, extrakci volných nitrokloubních těles, resekci intraartikulárních osteofytů a disekci chrupavky, release ventrálního kloubního pouzdra a release *m. triceps brachii* (2, 3, 4, 19, 24).

Indikací k artroscopii loketního kloubu v prospektivní studii byl stav po intraartikulárních zlomeninách v 5 případech, stav po luxaci předloktí v 1 případě, stav po těžké kontuzi loketního kloubu ve 4 případech a stav po komplexním poranění loketního kloubu ve 4 případech.

Operační technika a následná péče

Artroscopii loketního kloubu lze provádět v poloze pacienta na břiše, na zádech nebo na boku (1, 4, 6, 16, 17). Operační výkon se doporučuje provádět pod antibiotickou clonou cefalosporinů I. generace dle principu chráněného koagula (cefazolinum 1 g i.v.) v kombinované anestezii (TIVA a periferní nervová blokáda), která je pro pacienta výhodnější než celková anestezie. Nevýhodou tohoto typu anestezie je nemožnost přímé pooperační kontroly neurologického stavu končetiny (16, 17, 26). Turniket pro aplikaci bezkreví je aplikován na horní část paže a výkon je prováděn při tlaku manžety 250 mm Hg. Před vlastním operačním výkonem je vhodné vždy provést vyšetření rozsahu hybnosti a stability loketního kloubu v anestezii, protože případná nerozpoznaná nestabilita loketního kloubu se může při běžném klinickém



Obr. 3. Stav po zlomenině hlavičky radia typu Mason II, exstirpovaná nitrokloubní volná tělesa.

vyšetření manifestovat jako fixní ztuhlost lokte vlivem ochranné reakce pacienta (4, 6, 15, 17, 19, 26, 27). Předoperační příprava, identifikace hlavních anatomických struktur a zakreslení správného umístění operačních vstupů je klíčová, protože vlivem peroperačního otoku není již jejich pozdější identifikace bezpečná a může dojít k iatrogennímu poranění nervově-cévních struktur (4, 6, 16, 17). Standartní operační vstupy pro artroscopii loketního kloubu jsou posterolaterální vstup (dorsoradial softspot), anteromediální vstup, anterolaterální vstup a transtricpitální vstup (zadní centrální vstup), (1, 4, 9, 16, 17, 19) (obr. 1). Technické vybavení nutné k provedení ARSC loketního kloubu je artroscopická věž, artroscopická optika 4,0 mm (30°), artroscopické instrumentarium 4,0 mm, komplexně vybavený shaver a bipolární intraartikulární koagulace.

Artroscopie loketního kloubu je prováděna ve dvou krocích. Nejprve se provádí artroscopie přední komory loketního kloubu (17, 19, 23), při které lze vizualizovat *caput radii*, *processus coronoideus ulnae*, *fossa coronoidea humeri*, *trochlea humeri*, *capitulum humeri*, ventrální a laterální část kloubního pouzdra a proximální radioulnární kloub. Následně se provádí artroscopie zadní komory, kterou lze ošetřit *fossa olecrani humeri* a *olecranon*. Před začátkem artroscopie je výhodné provést distenzi kloubní dutiny malým množstvím Ringer-laktát roztoku (20 ml) přes posterolaterální vstup pro snadnější a bezpečnější zavedení trokaru do loketního kloubu (1, 4, 6, 16, 17, 18, 19). Do předního kompartmentu kloubu se přistupuje primárně anteromediálním vstupem, protože při jeho správném umístění při současné flexi a supinaci předloktí je lokalizován s největší distancí od nervově-cévního svazku (1, 4, 17, 18, 24). Relativní kontraindikací užití tohoto vstupu představuje subluxace *n. ulnaris*, absolutní kontraindikací pak transpozice *n. ulnaris* (4). S výjimkou zadních transtendinózních přístupů k loketnímu kloubu je operační vstup prováděn pouze kožní incizí kvůli minimalizaci rizika poranění nervových struktur. Anterolaterální vstup lze provést buď zvenčí po punkci jehlou za kontroly zraku a transluminace, nebo pomocí inside-out techniky užitím tupého trokaru (1, 4, 6, 16, 17, 23). Kloub je kontinuálně plněn artroscopickou pumpou pod nízkým plnicím tlakem (80 mm Hg) k minimalizaci rizika peroperačního otoku a kompartment syndromu (6). Následuje ošetření předního kompartmentu kloubu – ventrální kapsulotomie a adheziolýza je prováděna pomocí shave-

ru, nitrokloubní volná tělesa jsou exstirpována graspry nebo shaverem, resekci intraartikulárních osteofytů lze provést ostrou lžičkou nebo artroscopickou frézou a při chondropatii kloubních ploch je proveden jejich debridement a forrage mikrofraktorem (obr. 2, 3, 4). Do zadního kompartmentu kloubu se proniká transtricpitálním vstupem a provádí se resekce osteofytů olecranu a debridement *fossa olecrani* (16, 18, 19). Operační vstupy se doporučuje uzavírat matracovým stehem a drenáž kloubu není doporučována kvůli riziku vzniku perzistující fistuly (1, 4, 6).

Po výkonu je končetina imobilizována na šátkovém závěsu do vymizení akutních bolestí, poté je započato s intenzivní řízenou rehabilitací. Extrakce stehů se provádí za 14 dní od operačního výkonu a k prevenci vzniku a progresu periartikulárních osifikací se doporučuje dlouhodobé podávání indometacinových čípků (7).

Na našem pracovišti je při operaci preferována poloha pacienta na břiše při 90° abdukci paže a 90° flexi loketního kloubu. Ve sledovaném souboru bylo provedeno 12 prostých artroscopii loketního kloubu a dvě artroscopie spojené s krvavým release kloubu a transpozicí *n. ulnaris*. Operativu prováděl pouze jeden erudovaný lékař. Délka operačního výkonu byla průměrně 48 minut (35–70 minut). Peroperační rozsah hybnosti byl zlepšen na 131°/5° (150°–90°/15°–0°), tedy o 13°/28° (150°–90°/60°–0°).

Komplikace artroscopie loketního kloubu

Celková incidence komplikací metody je dle literárních zdrojů řádově vyšší (až 14 %) ve srovnání s incidencí komplikací u artroscopie kolenního a ramenního kloubu (1, 4, 6, 13, 16, 17, 19, 21, 24). Artroscopie loketního kloubu je spojena s vysokým rizikem iatrogenního poranění nervově-cévních struktur (*n. radialis*, *n. ulnaris*, *n. medianus*, *n. interosseus posterior*, *n. cutaneus antebrachii medialis*, *a. brachialis*, *vasa cubiti*) vlivem chybného určení polohy operačních vstupů, nešetrné operační techniky, příliš velkého rozsahu operačního výkonu a nerespektování poúrazových změn anatomických poměrů (1, 3, 4, 13, 16, 17, 19, 24, 25). Další komplikací může být rychle nastupující peroperační otok měkkých tkání až riziko vzniku kompartment syndromu vlivem dlouhé doby operačního výkonu nebo vysokého plnicího tlaku artroscopické pumpy (18). V neposlední řadě mohou nastat infekční komplikace časně nebo pozdní, povrchové nebo hluboké. Incidence hluboké infekce po artroscopii loketního kloubu je dle literárních zdrojů 0,8 %, incidence povrchové infekce a vzniku fistuly 7 % (4, 16). V nízkém procentu případů se mohou vyskytnout všeobecné komplikace operačního výkonu (krvácení časně a odložené, hluboká žilní trombóza, embolie), pooperační neurapraxie nebo kompartment syndrom vlivem extravazace po užití turniketu. Dalšími komplikacemi mohou být rozvoj artofibrózy nebo algodystrofie, iatrogenní poranění chrupavek a ligament loketního kloubu, ztráta volných těles v paraartikulárních měkkých tkáních při jejich exstirpaci a někdy i nutnost konverze na otevřený operační výkon (13, 16, 17).

VÝSLEDKY

Při ukončení následného sledování byl zaznamenán průměrný rozsah hybnosti $126^{\circ}/16^{\circ}$ (145° – $90^{\circ}/70^{\circ}$ – 0°). Zlepšení rozsahu hybnosti po stabilizaci klinického stavu ve srovnání s rozsahem před operačním výkonem představuje $8^{\circ}/17^{\circ}$ (45° – $0^{\circ}/50^{\circ}$ – 0°), tedy celkem 25° .

Bolestivost loketního kloubu před operačním výkonem se vyskytovala u 12 pacientů (86 %). Reziiduální bolestivost loketního kloubu po operačním výkonu byla zaznamenána u čtyř pacientů (29 %), přičemž u dvou z nich došlo k významnému zmírnění bolestivosti a u dvou naopak ke zhoršení obtíží, jednalo se o pacienty s progresí osteoartrózy loketního kloubu.

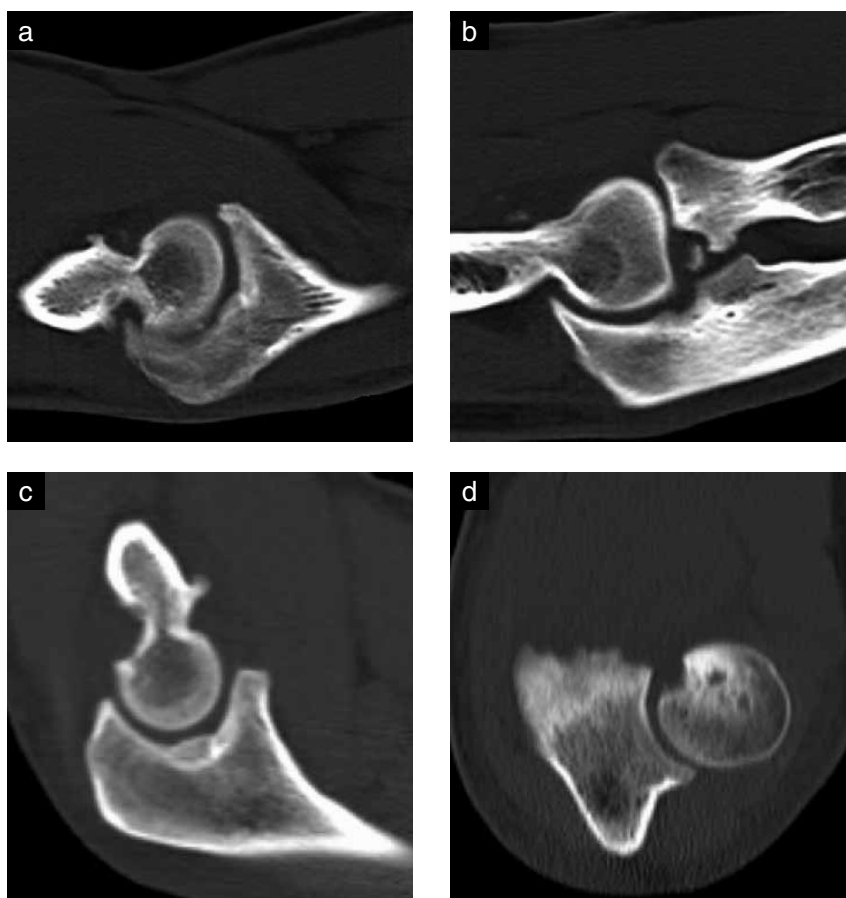
Rtg výsledky

Během následného sledování jsme zaznamenali stacionární rtg nálezy u 11 pacientů (79 %), k progresi rtg nálezu došlo u tří pacientů (21 %) ve smyslu progresu tvorby osteofytů a periartikulárních osifikací.

Komplikace

Z popisovaných komplikací byla v souboru zaznamenána pooperační iritace *n. ulnaris* u tří pacientů a pozdní infekční komplikace u jednoho pacienta. U všech pacientů s pooperační iritací *n. ulnaris* došlo k postupné úpravě *ad integrum*. Pacient s pozdní infekční komplikací byl léčen pomocí širokospektrých antibiotik a lokální péče, přičemž došlo ke zhojení bez nut-

nosti chirurgické revize. Proběhlá infekce neměla vliv na konečný funkční výsledek pacienta. Výskyt kompartment syndromu, časných infekčních komplikací a jiných výše popísaných komplikací nebyl v souboru zaznamenán.



Obr. 4. Stav po zlomenině hlavice radia typu Mason II, CT vyšetření, sagitální (a, b, c) a koronální (d) projekce. a, b – stav před artroskopií loketního kloubu s patrnými osteofyty olecranu a processus coronoideus ulnae a nitrokloubním volným tělesem, c, d – stav po artroskopické artrolýze loketního kloubu s resekci osteofytů, exstirpací nitrokloubních volných těles a forrage defektní zóny.

Tab. 3. Přehled výsledků operační léčby (předop – předoperační, peroop – peroperační, postop – pooperační, MEPS – Mayo Elbow Performance Score, HSSS – Hospital for Special Surgery Score)

	Věk (rok)	Pohlaví	RTG stupeň osteoartrózy		Rozsah hybnosti (flexe / extenze)			Funkční hodnocení			
			předop	postop	předop	perop	postop	předoperační		pooperační	
								MEPS	HSSS	MEPS	HSSS
P. V.	36	F	I	I	$130^{\circ} / 20^{\circ}$	$135^{\circ} / 5^{\circ}$	$135^{\circ} / 5^{\circ}$	85	86	100	71
T. M.	23	M	II	II	$135^{\circ} / 5^{\circ}$	$135^{\circ} / 0^{\circ}$	$135^{\circ} / 0^{\circ}$	85	86	100	97
M. A.	37	F	I	I	$130^{\circ} / 80^{\circ}$	$140^{\circ} / 5^{\circ}$	$105^{\circ} / 25^{\circ}$	65	62	85	96
P. S.	43	M	IV	IV	$90^{\circ} / 60^{\circ}$	$90^{\circ} / 10^{\circ}$	$90^{\circ} / 70^{\circ}$	40	45	55	50
S. E.	55	F	II	II	$130^{\circ} / 40^{\circ}$	$130^{\circ} / 15^{\circ}$	$130^{\circ} / 35^{\circ}$	85	75	100	89
P. A.	20	M	III	III	$125^{\circ} / 15^{\circ}$	$140^{\circ} / 0^{\circ}$	$140^{\circ} / 0^{\circ}$	80	79	100	100
N. P.	67	M	III	III	$130^{\circ} / 10^{\circ}$	$130^{\circ} / 5^{\circ}$	$130^{\circ} / 5^{\circ}$	55	69	85	89
L. P.	47	M	II	II	$90^{\circ} / 5^{\circ}$	$90^{\circ} / 5^{\circ}$	$90^{\circ} / 5^{\circ}$	40	60	55	73
S. R.	43	F	I	I	$110^{\circ} / 50^{\circ}$	$140^{\circ} / 0^{\circ}$	$145^{\circ} / 0^{\circ}$	75	69	100	100
H. M.	20	M	III	III	$100^{\circ} / 20^{\circ}$	$135^{\circ} / 10^{\circ}$	$145^{\circ} / 10^{\circ}$	75	69	85	89
S. V.	28	F	II	III	$145^{\circ} / 45^{\circ}$	$145^{\circ} / 5^{\circ}$	$145^{\circ} / 15^{\circ}$	90	82	100	100
C. I.	42	F	II	III	$100^{\circ} / 45^{\circ}$	$130^{\circ} / 0^{\circ}$	$120^{\circ} / 15^{\circ}$	65	73	100	91
K. P.	54	M	III	IV	$120^{\circ} / 25^{\circ}$	$140^{\circ} / 0^{\circ}$	$140^{\circ} / 10^{\circ}$	75	77	100	100
H. L.	39	F	II	II	$120^{\circ} / 45^{\circ}$	$150^{\circ} / 10^{\circ}$	$120^{\circ} / 25^{\circ}$	70	80	80	91
					$118^{\circ} / 33^{\circ}$	$131^{\circ} / 5^{\circ}$	$126^{\circ} / 16^{\circ}$	70,36	72,29	88,93	88,29

Funkční výsledky

Skóre funkčního výsledku léčby dle Mayo Elbow Performance Score (MEPS) po stabilizaci klinického stavu bylo průměrně 88,93 bodů (55–100), výsledek byl u osmi pacientů výborný (>90 bodů), u čtyř dobrý (75–89 bodů) a u dvou špatný (60–74 bodů). Ve srovnání s průměrnou předoperační hodnotou MEPS v souboru pacientů, která byla 70,36 bodů (40–85 bodů), došlo k významnému zlepšení funkčního pooperačního stavu průměrně o 18,57 bodu (26,4 %). Dle hodnocení podle Hospital for Special Surgery Score (HSS skóre), které ve srovnání s MEPS lépe vypovídá o funkčním stavu pacienta, byl výsledek po stabilizaci klinického stavu průměrně 88,29 bodů (50–100 bodů). Ve srovnání s průměrnou předoperační hodnotou 72,29 bodů (45–86 bodů) došlo k významnému zlepšení funkčního stavu průměrně o 15,97 bodů (22,1 %), (tab. 3).

DISKUSE

Z přehledu výsledků operační léčby u zahraničních autorů (tab. 4) vyplývá, že lehké a středně těžké posttraumatické kontraktury loketního kloubu lze řešit artroskopickou technikou s výborným výsledkem (14, 19). Z těchto prací je rovněž patrné, že míra zlepšení rozsahu hybnosti a funkčního klinického stavu plně koreluje se závažností poúrazových stavů, pro které byla artroskopie lokte indikována a určité reziduální omezení hybnosti zůstává pravidelně vyjádřeno. Kontraktury posttraumatické a degenerativní etiologie mají při artroskopické léčbě obdobné výsledky (14), proto je možné si dovolit srovnávat výsledky této prospektivní studie s výsledky prací ostatních autorů, i když tento soubor zahrnuje pouze pacienty s posttraumatickou ztuhlostí loketního kloubu.

V našem souboru došlo ke zlepšení dlouhodobého rozsahu hybnosti z 85° průměrně o 25°. Většina pacientů zařazených do studie měla lehký nebo středně těžký typ ztuhlosti loketního kloubu (72 %) a u těchto pacien-

tů vedla operační léčba k významnému zlepšení rozsahu hybnosti a funkčního klinického stavu. Do souboru ale byli zařazeni i tři pacienti s kontrakturou těžkého stupně a jeden pacient s kontrakturou velmi těžkého stupně, u kterých byla rovněž provedena artroskopie loketního kloubu. Právě u těchto pacientů nedošlo k významnému zlepšení rozsahu hybnosti a funkčního stavu a u pacienta s velmi těžkým typem kontraktury došlo dokonce k další progresi omezení hybnosti a zhoršení obtíží. Indikace těchto pacientů k artroskopii loketního kloubu nebyla tedy dle našeho současného názoru správná a špatný výsledek jejich léčby vedl v relativně malém souboru pacientů ke značnému zhoršení průměrného zlepšení rozsahu hybnosti ve srovnání s výsledky prací ostatních autorů (2, 3, 4, 16, 18).

Pacienti po těžké kontuzi loketního kloubu dosáhli většího zlepšení rozsahu hybnosti a lepších funkčních výsledků než ostatní pacienti, protože se jednalo převážně o kontraktury lehkého typu při méně závažném poškození loketního kloubu (stadium osteoartrózy I-II). Znatelně horších výsledků dosáhli pacienti s komplexním poraněním loketního kloubu a pacienti po dislokovaných intraartikulárních zlomeninách loketního kloubu, a to přímo úměrně v závislosti na závažnosti poranění loketního kloubu, což odpovídá závěrům dalších autorů (4, 6, 14, 19).

Při hodnocení výsledků jsme nenalezli příčinnou souvislost mezi typem primárního úrazu a výsledným typem kontraktury kloubu (flekční / extenční / flekčně-extendní) (9). Obdobně jako jiní autoři jsme neshledali souvislost mezi typem úrazu či způsobem léčby a rozsahem či rychlostí artrofibrotických či osteoartrótických změn kloubu. Jejich tíže byla variabilní dle individuálního potenciálu pacienta ke tvorbě jizevnatých změn a dle míry závažnosti poranění loketního kloubu. Z výsledků je patrné, že pacienti s delším odstupem od úrazu a závažnějším typem primárního poranění vykazovali většinou vyšší stupeň osteoartrózy klasifikované dle Kellgren-Lawrence, těžší stupeň kontraktury, horší vstupní funkční výsledky a menší zlepšení dlouhodobého rozsahu hybnosti v závislosti na tíži postižení loketního kloubu (3, 22, 26).

Naše výsledky podporují závěr jiné studie (19), že rozsah zlepšení hybnosti není závislý na typu kontraktury loketního kloubu, ani na stupni osteoartrózy. Funkční klinický stav pacienta a rozsah hybnosti po stabilizaci stavu je do určité míry ovlivněn motivací a spoluprací pacienta. Motivovaní pacienti, věnující se intenzivní rehabilitaci, dosáhli většího zlepšení rozsahu hybnosti po stabilizaci klinického stavu ve srovnání s rozsahem před operačním výkonem, přičemž výsledky se často blíží dosaženému pooperačnímu rozsahu hybnosti (23). Funkční výsledek léčby po stabilizaci klinického stavu hodnocený dle skórovacích systémů MEPS a HSS skóre byl lepší u motivovaných pacientů, protože dosáhli většího rozsahu hybnosti a lépe

Tab. 4. Přehled výsledků operační léčby zahraničních autorů (volně převzato z KIM, S.-J., MOON, H.-K., CHUN, Y.-M.: *Arthroscopic treatment for limitation of motion of the elbow: the learning curve. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 19: 1013–1018, 2011)

Autor	Rok studie	Předoperační rozsah hybnosti	Zlepšení rozsahu hybnosti
Byrd et al.	1994	83°	44°
Timmerman et al.	1994	94°	29°
Kim et al.	1995	92°	24°
Phillips et al.	1998	87°	41°
Savoie et al.	1999	50°	81°
Kim et al.	2000	79°	42°
Menth-Chiari et al.	2001	88°	39°
Ball et al.	2002	82°	50°
Lapner et al.	2005	108°	18°
Salini et al.	2006	50°	74°
Nguyen et al.	2006	84°	38°
Kim et al.	2009	77°	40°
Naše studie	2013	85°	25°

tolerovali bolest a funkční omezení při specifických činnostech ve srovnání s nemotivovanými pacienty (10, 23). Výsledné hodnoty i rozsahy skóre MEPS a HSS byly ve sledovaném souboru obdobné, což svědčí o kvalitním sběru údajů o funkci postižené končetiny (20, 23).

Pacienti s vyšším stupněm osteoartrózy vykazují obecně vyšší tendenci k progresi osteoartrózy a vyšší incidenci reziduální bolesti (14, 16, 19, 22). Po provedení artroskopického odstranění intraartikulárních murií, osteofytů a inkongruence kloubních ploch dochází ke zpomalení či zástavě postupu osteoartrótických změn i snížení subjektivně vnímané bolesti v důsledku snížení iritace artroticky změněných kloubních ploch (14, 16, 19, 22), tyto závěry podporuje i naše práce.

V souboru pacientů jsme zaznamenali výskyt celkových komplikací 21,4 %, což je o 7,4 % vyšší incidence než je literárně udáváný výskyt (1, 4, 6, 16, 17, 19, 21, 24). Vyšší incidence komplikací souvisela s nízkým počtem pacientů v souboru a s nedostatečnou počáteční zkušeností s operační technikou ve fázi učební křivky (14).

Dle výše uvedených výsledků studie lze časný výsledek užití této operační techniky na našem pracovišti hodnotit pozitivně, operovaní pacienti dosáhli dobrého pooperačního funkčního výsledku dle MEPS a HSS skóre a minimalizoval se výskyt reziduálních bolestí.

ZÁVĚR

Po zhodnocení časných funkčních a rentgenových výsledků souboru pacientů a porovnání s literárními údaji je možno konstatovat, že artroskopie loketního kloubu představuje bezpečnou a spolehlivou techniku pro léčbu poúrazových stavů loketního kloubu v případech lehkých až středně těžkých typů ztuhlosti, způsobených intrinsickými příčinami. Tuto metodu naopak nelze doporučit u těžkých typů ztuhlosti a ztuhlosti způsobené extrinsickými faktory. Peroperačně dosažené zlepšení hybnosti se v plném rozsahu nedaří dlouhodobě udržet, přesto však tato technika zmírňuje dlouhodobou bolestivost a významně zlepšuje funkční výsledek.

Literatura

1. BARTHEL, T., ROLF, O.: Ellenbogenarthroskopie, Portale und Vermeidung von Komplikationen. *Arthroskopie*, 19: 298–303, 2006.
2. BARTHEL, T., ROLF, O.: Erkrankungen der Synovialmembran und Arthrose des Ellenbogengelenks, Stellenwert der Arthroskopie. *Arthroskopie*, 19: 308–314, 2006.
3. BRINDSEN, M. D., CARR, A. J., REES, J. L.: Post-traumatic flexion contractures of the elbow: Operative treatment via the limited lateral approach. *J. Orthop. Surg. Res.*, 3: 39, 2008.
4. DITSIOS, K. T., WERNER, B. S., YAMAGUCHI, K.: Arthroskopisches Kapsel-release des Ellenbogens. *Orthopäde*, 40: 296–302, 2011.
5. DODSON, C. C., NHO, S. J., WILLIAMS III, R. J., ALTCHER, D. W.: Elbow arthroscopy. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, 16: 574–85, 2008.
6. FRANK, C. B., WEISER, M., GRÜNTZNER, P. A., ENGLERT, S., VETTER, S. Y.: Arthroskopie des Ellenbogengelenks in der Unfallchirurgie. *Trauma Berufskrankh.*, 13: 280–285, 2011.
7. GRADL, G., JUPITER, J. B.: Current Concepts Review – Fractures of the region of the elbow. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 79: 203–212, 2012.
8. HART, R., JANEČEK, M., KOZÁK, T., OKÁL, F.: Extenzivní zadní přístup při uvolnění poúrazové ztuhlosti loketního kloubu; *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 78: 114–119, 2011.
9. HEMPFING, H.: Stellenwert der Arthroskopie des Ellenbogengelenks. *Trauma Berufskrankh.*, 4(Suppl. 1): S74–S80, 2002.
10. HOLUB, K., KLOUB, M., KOPAČKA, P.: Zlomeniny distálního humeru AO 13 C – výsledky operační léčby. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 79: 529–534, 2012.
11. JEROSCH, J., SCHRÖDER, M., SCHNEIDER, T.: Good and relative indications for elbow arthroscopy, A retrospective study on 103 patients. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 117: 246–249, 2008.
12. KELLGREN, J. H., LAWRENCE, J. S.: Radiologic assessment of osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.*, 16: 494–501, 1957.
13. KELLY, E. W., MORREY, B. F., O'DRISCOLL, S. W.: Complications of Elbow arthroscopy. *J. Bone Jt Surg.*, 83-A: 25–34, 2001.
14. KIM, S.-J., MOON, H.-K., CHUN, Y.-M.: Arthroscopic treatment for limitation of motion of the elbow: the learning curve. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 19: 1013–1018, 2011.
15. MANSAT, P., BONNEVIALLE, N., WERNER, B.: Indikationen und Operationstechniken für kombinierte mediale und laterale Eingriffe bei schwerer extrinsischer Ellenbogensteife. *Orthopäde*, 40: 307–315, 2011.
16. PHILIPPS, B., SCHNEPPENHEIM, M., SCHUNCK, J., JEROSCH, J.: Komplikationen und Risiken der Arthroskopie des Ellbogengelenks. *Arthroskopie*, 14: 214–220, 2001.
17. PLANCHER, D., BISHAI, S. K.: Basics of elbow arthroscopy: Setup, portals and technique; Techniques in orthopaedics. Lippincott Williams and Wilkins, Inc., 21: 239–249, 2006.
18. PROMMERSBERGER, K. J., MÜHLDOERFER, M., SCHOONHOVEN, J. VAN: Neurologische Komplikationen bei Ellenbogensteife. *Orthopäde*, 40: 323–327, 2011.
19. RÖPKE, M., BECKER, R., NEBELUNG, W.: Arthroskopische Ellbogenarthrolyse. *Arthroskopie*, 19: 320–325, 2006.
20. SATHYAMOORTHY, P., KEMP, G. J., RAWAL, A., RAYNER, V., FROSTICK, S. P.: Development and validation of an elbow score. *Rheumatology*, 43: 1434–1440, 2004.
21. SAVOIE III, F. H.: Arthroscopic management of the stiff elbow. Mc Ginty, J. B., *Operative Arthroscopy*, Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 708–717, 2002.
22. SCHNEIDER, T., HOFFSTETTER, I., FINK, B., JEROSCH, J.: Long term Results of Elbow Arthroscopy in 67 Patients. *Acta Orthop. Belg.*, 60: 378–383, 1994.
23. SCHUBERT, T., DUBUC, J.-E., BARBIER, O.: A review of 24 cases of elbow arthroscopy using the DASH questionnaire. *Acta Orthop. Belg.*, 73: 700–703, 2007.
24. THOREUX, P., BLONDEAU, C., DURAND, S., MASQUELET, A. C.: Anatomical basis of arthroscopic capsulotomy for elbow stiffness. *Surg. Radiol. Anat.*, 28: 409–415, 2006.
25. TRAVERS, V., GRAFTIAUX, A., JANDEAUX, M., GOSSET, F., FAVREUL, E., XENARD, J., JUDET, TH., RIO, B., BERGER, J., GACON, G.: Arthrolyses in elbow stiffness. *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, 8: 107–123, 1998.
26. ULMAR, B., ESCHLER, A., MITTLMEIER, T.: Offene Arthrolyse der Ellenbogensteife. *Unfallchirurg*, 115: 725–738, 2012.
27. WIJERATNA, M., BAILEY, K. A., PACE, A., TYTHERLEIGH-STRONG, G., RENSBERG, L. V., KENT, M.: Arthroscopic radial head excision in managing elbow trauma; *Int. Orthop. (SI-COT)*, 36: 2507–2512, 2012.

Korespondující autor:

MUDr. Petra Meluzinová
Klinika úrazové chirurgie
Masarykova nemocnice v Ústí nad
Labem, o. z., Krajská zdravotní, a.s.
Sociální péče 3316/12A
40113 Ústí nad Labem
E-mail: petra.meluzinova@kzcr.eu