

Čtyřrohá déza karpu pomocí dorzální cirkulární dlahy – retrospektivní monocentrická studie

Four-Corner Arthrodesis of the Wrist with Dorsal Circular Plate – a Retrospective Monocentric Study

T. ZATRAPA¹, D. VEIGL¹, J. PECH¹, I. LANDOR¹, M. ŠIMKOVÁ²

¹ I. ortopedická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Motol, Praha

² Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Motol, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Our study aimed to evaluate a group of patients who in the period from 2005 to 2014 underwent a four-corner arthrodesis of the wrist in our department. We also wanted to verify the hypothesis as to whether the use of conventional dorsal plate without the application of bone grafts leads to comparable results as the use of dorsal locking plates and routine application of bone grafts.

MATERIAL AND METHODS

Throughout the years 2005 to 2014 the four-corner arthrodesis of the wrist was performed in our department in a total of 62 patients, in two cases bilaterally. The indication was the diagnosis of SLAC/SNAC grade III. Normed RondoFix implant was used in all the cases. Following the surgery, the wrist was immobilized by a volar plaster splint for the period of 2 weeks and subsequently orthosis was applied for additional 4 weeks. The wrist mobilisation started in week seven when the orthosis was removed, the patients were allowed full load on the wrist 3 months after the surgery.

Our group of patients was evaluated retrospectively, a total of 53 operated wrists in 51 patients were assessed. The assessment was carried out based on a radiograph of the wrist, range of motion, Mayo Modified Wrist Score, DASH Score and grip strength test.

RESULTS

The mean range of motion in sagittal plane was 63.7°, in frontal plane the mean value was 32.1°. According to the Mayo Modified Wrist Score 37 patients were rated “excellent” or “good”. Due to the presence of moderate pain, the result in other 10 patients was assessed as “satisfactory”. In a total of 4 patients the result was assessed as “weak”, in two of them for a presence of non-union and in other two for severe pain under load. One of these patients underwent bilateral surgery and reported severe pain in both the wrists. Regarding DASH score, the best result equalled 0, the worst 65.83, with the mean of 20.5. The grip strength ranged from 8 to 54 kg, with the mean value of 27.5 kg. In two patients, a non-union occurred. In the first case the extraction of implant and re-arthrodesis was performed due to severe pain and screw migration. The patient is now 22 months after the surgery and the radiographs show that the arthrodesis has healed and the patient has no clinical difficulties. The second patient did not report any difficulties, therefore he is only subject to follow-up. No cases of screw or plate breakage were reported. In one case, the patient reported pain in the region of radial styloid process. A revision was indicated with radial styloidectomy and decompression of tendons of m. extensor pollicis brevis and m. abductor pollicis longus. As a result the patient had no clinical difficulty. One case of wrist radial deviation was recorded. It was managed by corrective wedge osteotomy and reosteosynthesis using a circular dorsal plate. In one patient dorsal impingement occurred, accompanied by limited range of motion and pain. Extraction of OS material was indicated and the patient was relieved of any difficulties. We have recorded aseptic necrosis of lunate bone in one case.

DISCUSSION

When comparing the functional results such as the range of motion and grip strength, our results are fully comparable to previously published papers. In papers where DASH was referred to, its value ranges from 13 to 29.82, which is fully consistent with our observations with the final value of 20.5. The incidence of non-union and the degree of complications is not deviating from the values included in other publications either. In all the mentioned publications the authors refer to routine use of bone grafts. The publications evaluating the use of locking plates do not report different results either.

CONCLUSIONS

In case of correct indication, the four-corner arthrodesis of the wrist represents a very good solution. In our group of patients, we confirmed the hypothesis that equally good results as with the use of locking plates can be achieved when using a non-locking plate system. Essential is the proper correction of DISI and primary good congruence between fused carpal bones instead of the use of bone grafts.

Key words: SLAC wrist, SNAC wrist, four-corner arthrodesis, partial wrist fusion.

Práce vznikla s podporou grantových projektů:

Ministerstva zdravotnictví ČR koncepčního rozvoje výzkumné organizace FN v Motole 00064203 a dále grantu číslo AZV ČR 15-31269A.

ÚVOD

Jednou z nejčastějších příčin těžké sekundární artrózy karpu je dlouhodobě přetrvávající nestabilita. Důvodem bývá nejčastěji pakloub člunkové kosti, nebo zastaralá léze scapholunárního (SL) vazů.

Tyto změny vedou k postupnému vzniku sekundární artrózy v oblasti radiokarpálního a později i mediokarpálního kloubu. V současné době se užívá klasifikace dle Watsona a změny jsou označovány jako scapholunate advanced collapse (SLAC) a scaphoid non-union advanced collapse (SNAC) (25, 27, 33).

V případě čerstvého poranění SL vazů či přítomnosti pakloubu člunkové kosti, u kterých se zatím nerozvinuly degenerativní změny, se doporučuje provést rekonstrukční výkon (15). Pokud jsou již přítomny změny odpovídající SLAC/SNAC I. stupně, stav je obvykle vhodný ke konzervativní léčbě, eventuálně může být provedena artroskopická radiální styloidektomie. V případě postižení, které odpovídá SLAC/SNAC II. až III. stupně, je jedním z možných výkonů tzv. čtyřrohá déza karpu, při které je provedena excize *os scaphoideum* a následně fúze *os lunatum*, *os capitatum*, *os triquetrum* a *os hamatum*. Tím je zátěž přesunuta na radiolunární skloubení, které je v těchto stádiích prakticky bez artrotických změn (26). Pacient je zbaven klidových bolestí, výrazně je zmírněna bolest při zátěži, dochází ke zlepšení síly stisku a u většiny pacientů je umožněn návrat k zaměstnání i zálibám bez výrazného omezení (17, 33). Tento výkon je kontraindikován, pokud je již přítomna radiolunární artróza, v případě ulnokarpálního impingementu či při přítomnosti ulnární translace zápěstí (9, 33). Další kontraindikací je pak těžká nestabilita karpu, k čemuž dochází nejčastěji u revmatických onemocnění. Kontraindikací je samozřejmě také přítomnost floridního infektu.

K déze jsou tradičně užívány Kirschnerovy dráty, různé druhy skobek a klasické i Herbertovy šrouby. S dalším rozvojem operativy pro tuto diagnózu byly vyvinuty speciální dlahy, v poslední době s možností úhlově stabilní fixace.

Cílem naší studie je zhodnocení souboru pacientů, u kterých jsme k fixaci postavení užili cirkulární dorzální dlahu Rondo-Fix® (NORMED Medizin-Technik GmbH, Německo). Zároveň jsme si chtěli ověřit myšlenku, zda užití klasické dorzální dlahy bez aplikace kostních štěpů vede ke srovnatelným výsledkům jako užití úhlově stabilních dlah a rutinní aplikace kostních štěpů.

MATERIÁL A METODIKA

V průběhu let 2005 až 2014 jsme na našem pracovišti provedli čtyřrohou dézu karpu celkem u 62 pacientů, ve dvou případech se jednalo o oboustranný výkon. V našem souboru je zastoupeno 10 žen a 52 mužů. V 39 případech se jednalo o diagnózu SLAC III. stupně (obr. 1) a ve zbylých 25 případech SNAC III. stupně. Ve 31 případech byla operována dominantní končetina, v jednom případě pacient udával ambidextrii. V době operace činil průměrný věk 55 let a 9 měsíců.

Většina pacientů si nebyla přesně vědoma úrazového mechanismu, u části pacientů hrála roli neadekvátní léčba poranění SL vazů či zlomeniny člunkové kosti. Pacienti, kteří si byli úrazu vědomi, udávali dobu od úrazu v průměru 13,4 roku. Většina z nich popisovala určité obtíže trvající déle než pět let, nicméně vyšetření nevyhledali do doby, než již nebyli schopni omezení funkce zápěstí kompenzovat. V době indikace udávala většina pacientů bolesti jak při běžné denní zátěži, tak i klidové, obtížně tlumitelné analgetiky. Taktéž aplikace depotního kortikoidu do postiženého kloubu nepřinesla výrazné zlepšení. Zároveň pociťovali výrazné omezení funkce ruky při běžných denních činnostech i při výkonu zaměstnání.

Při všech výkonech byl použit implantát Normed RondoFix. Implantát je vyroben z titanové slitiny Ti6Al4V, vykazuje velmi nízký profil 1 mm, má oválný tvar s celkem osmi otvory pro umístění šroubů, nicméně neposkytuje úhlově stabilní fixaci. Samorezné šrouby jsou vyrobeny z téže titanové slitiny, jsou k dispozici v průměru 2,3 mm v délce 12 mm až 24 mm.

Operační postup

Operaci standardně provádíme v celkové anestezii s užitím pneumatického turniketu. K zápěstí pronikáme z dorzálního přístupu v modifikaci dle Bergera (3). Po proniknutí do kloubu a provedení synovektomie excidujeme člunkovou kost. Ve většině případů ji není možné provést en-bloc, ale je nutné *os scaphoideum* rozdělit pomocí dláta na několik menších fragmentů (tzv. piece-meal fashion). Velmi důležitá je pečlivá ochrana radioscapnocapitárního a radiolunárního vazů. Taktéž je třeba zmínit poměrně intimní vztah *os scaphoideum* k *a. radialis* a nutnost její ochrany.

Po odstranění *os scaphoideum* pomocí Luerových kleští snášíme zbývající chrupavku a subchondrální kost z kontaktních ploch mezi *os lunatum*, *os triquetrum*, *os capitatum* a *os hamatum*. K dosažení dobrého srůstu je nutné obnažit krvácející spongiózní kost a povrchy upravit tak, aby zajišťovaly co největší kongruenci. Poté pomocí Kirschnerova drátu zavedeného z dorzální strany *os lunatum* provádíme joystick technikou jeho repozici s korekcí DISI (dorsal intercalated segment instability) postavení. V dalším kroku reponujeme *os capitatum* vůči *os lunatum* a provádíme dočasnou transfixaci Kirschnerovým drátem. V této pozici provádíme skiaskopickou kontrolu postavení, neboť v této fázi hrozí riziko nedostatečné repozice DISI postavení, což může negativně ovlivnit výsledek operace. Při neadekvátní korekci také hrozí riziko dorzálního impingementu, který taktéž vede k horšímu výsledku.

Po ověření správného postavení volíme umístění implantátu tak, aby bylo možné spolehlivě zavést po dvou šroubech do každé z fúzovaných kostí. Pokud není toto s ohledem na habitus pacienta či anatomické poměry možné, umísťujeme implantát tak, aby bylo možné spolehlivě zavést dva šrouby do *os lunatum*, *os capitatum* a *os hamatum* s tím, že do *os triquetrum* v některých případech zavádíme pouze jeden šroub. Před samotnou



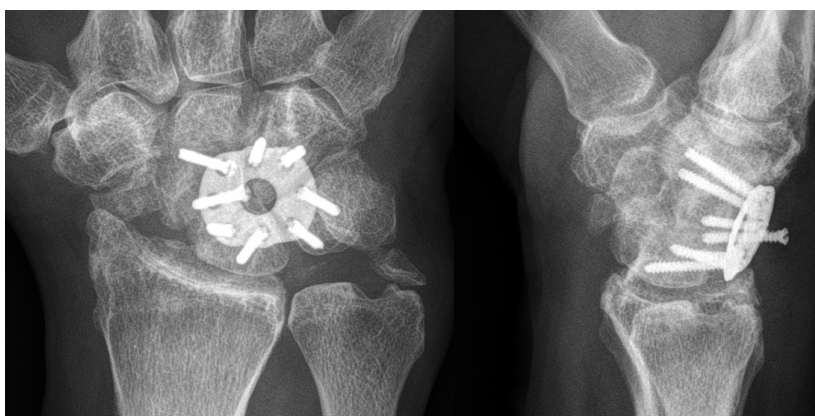
Obr. 1. Rentgenový snímek u pacienta s těžkým postižením karpu, které odpovídá SLAC III. stupně.



Obr. 2. Peroperační snímek, který zachycuje připravené lůžko pro dlahu, je patrna dobrá kongruence dězovaných kostí karpu. Zavedena dočasná transfixace postavení Kirschnerovým drátem.



Obr. 3. Pooperační snímek – stav po excizi člunkové kost a provedení čtyřrohé dlezy pomocí dorzální cirkulární dlahy.



Obr. 4. Kontrolní snímek 18 měsíců od operace. Patrna nezhojení dlezy a migrace osteosyntetického materiálu.

fixací pomocí frézek připravujeme lůžko pro implantát tak, aby byl spolehlivě umístěn pod úroveň dorzální kortikalis a nedocházelo tak k impingementu s dorzální hranou radia (obr. 2). Poté co je implantát spolehlivě fixován, povolujeme na chvíli pneumatický turniket k ověření, že během výkonu nedošlo k poranění *a. radialis*. Skiaskopicky ověřujeme, zda žádný ze šroubů nepenetruje přes volární kortiku a zároveň zrakem zkontrolujeme, že žádný ze šroubů neproniká do radiolunárního kloubu. Provádíme suturu kloubního pouzdra vstřebatelným materiálem, rekonstruuje extenzorové retiakulum, aplikujeme Redonovu drenáž a uzavíráme ránu.

Po výkonu jsme zápěstí fixovali volární sádrovou dlahou po dobu 2 týdnů s následnou aplikací ortézy na další 4 týdny. V pooperačním období byl v prvních dnech kladen důraz na pečlivou elevaci operované končetiny a cvičení motoriky prstů. Mobilizace zápěstí byla

započata od ukončeného 6. týdne, kdy byla sejmuta ortéza a pacientům byla povolena mírná zátěž zahrnující běžné denní činnosti. Kontrolní rentgenové snímky zápěstí v AP a boční projekci jsme standardně zhotovovali první pooperační den (obr. 3), poté při kontrole 6 týdnů od operace a dále při finální kontrole 3 měsíce od operace, kdy byla pacientům povolena plná zátěž.

Hodnocení našeho souboru pacientů jsme prováděli retrospektivně. Osloveni byli všichni operovaní pacienti, ke kontrole jich dorazilo celkem 51 (82,25 % z celkového počtu operovaných), u dvou pacientů se jednalo o oboustranný výkon (celkem tedy bylo zhodnoceno 82,8 % operovaných zápěstí). Zastoupeno bylo 9 žen a 42 mužů, ve 20 případech byla operační diagnóza SNAC III. stupně a u 33 pacientů SLAC III. stupně. Ve 27 případech byla operována dominantní končetina, v jednom případě pacient udával ambidextrii. Průměrná doba od operace

činila 3 roky a 10 měsíců, nejkratší interval od výkonu byl 2 roky a 3 měsíce, nejdelší 10 let a 4 měsíce.

Při kontrole jsme provedli rentgenový snímek zápěstí v boční a AP projekci, kde jsme hodnotili zhojení dězy, adekvátní korekci DISI postavení, případné uvolnění OS materiálu a progresi artrotického poškození v oblasti radiolunárního kloubu. Pomocí goniometru bylo provedeno změření rozsahu pohybu. Ze skórovacích systémů jsme použili Mayo Modified Wrist Score dle Minamiho (20) a DASH Score (14). Porovnání síly stisku jsme provedli pomocí analogového Jamarova dynamometru. Síla stisku byla porovnána s kontralaterální končetinou. Pacienti byli dotázáni, zda jsou s výsledkem operace spokojeni a zda by se opět rozhodli pro podstoupení operace, pokud by předem znali její výsledek.

VÝSLEDKY

Celkový rozsah pohybu v sagitální rovině se pohyboval mezi 30–100° s průměrnou hodnotou 63,7°. Ve frontální rovině činil 10–55° s průměrem 32,1°.

Funkční zhodnocení jsme provedli pomocí Mayo Modified Wrist Score dle Minamiho. Výsledek u 15 pacientů byl hodnocen jako „excelentní“, dalších 22 jich spadalo s ohledem na výskyt mírných bolestí bez výrazného omezení rozsahu hybnosti a síly stisku do kategorie „dobrý“ (zahrnuje pacienta s oboustranným výkonem). Pro výskyt středně silných bolestí byl výsledek u dalších 10 pacientů hodnocen jako „uspokojivý“. Do hodnocení „slabý“ spadali celkem 4 pacienti, dva pro nezhojení dězy a další dva z nich pro silné bolesti při zátěži (jeden z těchto pacientů podstoupil oboustranný výkon, udával silné bolesti obou zápěstí). V hodnocení dle DASH skóre se nejlepší výsledek rovnal 0, nejhorší 65,83 s celkovým průměrem 20,5.

Síla stisku se pohybovala mezi 8 až 54 kg s průměrem 27,5 kg. Při porovnání s druhostrannou končetinou činil poměr 36–169 %, v průměru 86 %. To je ovlivněno hlavně funkčním stavem druhostranné končetiny, kdy celkem 5 pacientů udávalo zhoršenou funkci nehodnocené končetiny vzhledem ke stavu po úrazu či operaci. Pokud bychom těchto pět pacientů nezapočítávali do celkového hodnocení, činila by průměrná síla stisku 26,1 kg (8–54 kg) s poměrem vůči druhostranné končetině 36–113 %, v průměru 79 %. Všichni až na jednoho dotázaného byli s výsledkem operace spokojeni a operační výkon by podstoupili znovu.

V našem souboru pacientů jsme zaznamenali nezhojení dězy u dvou pacientů (obr. 4). V jednom případě byla vzhledem k bolestivosti a migraci dvou šroubů provedena extrakce dlahy a reartrodéza pomocí Herbertových šroubů, pacient je v současné době 22 měsíců od operace, dle rentgenových snímků je linie dězy prohojena a pacient je klinicky bez obtíží. Druhý pacient neudával žádné obtíže, je proto pouze dále sledován. Zlomení šroubu či prasknutí dlahy jsme nezaznamenali v žádném případě.

V jednom případě pacient udával bolestivost v oblasti processus styloideus radii. Byla indikována revize s pro-

vedením radiální styloidektomie a deliberací *šlach m. extensor pollicis brevis* a *m. abductor pollicis longus*. Poté již byl pacient klinicky bez obtíží.

U jednoho pacienta jsme na kontrolních rtg diagnostikovali aseptickou nekrózu *os lunatum*. Pacient je bez klinických obtíží, žádný operační zákrok si zatím nepřejí. V jednom případě byla zaznamenána radiální deviace karpu, která byla řešena klínovitou korekční osteotomií a opětovnou fixací cirkulární dorsální dlahou, v tomto případě byl užit implantát Spider plate. Kosmeticky i funkčně došlo ke zlepšení, pacient je s výsledkem spokojen. U jednoho pacienta docházelo k dorsálnímu impingementu, který byl doprovázen omezením rozsahu pohybu a bolestmi. Byla indikována extrakce OS materiálu, poté je již pacient bez obtíží. Z celkem 53 hodnocených zápěstí jsme komplikace po výkonu zaznamenali v 6 případech (11,3 %), ve 4 případech byla provedena revizní operace (7,5 %).

DISKUSE

Čtyřrohá děza karpu je v současné době standardem při řešení pouřazových degenerativních změn zápěstí (27). Hlavní indikací jsou II. a III. stupeň SLAC a SNAC deformity. Při druhém stupni, při kterém je zachován mediokarpální kloub, je alternativou provedení proximální karpektomie (1, 5, 9, 17). Při těžších poškozeních, kdy je zasažena i oblast *fossa lunata*, či po selhání předchozích výkonů, je variantou totální děza karpu (27). Někteří autoři zmiňují v této souvislosti implantaci náhrady zápěstí, a to jednak jako primární řešení u SLAC/SNAC III. a IV. stupně, tak i jako salvage proceduru (13, 24, 29).

Jako jeden z prvních publikoval porovnání různých metod řešení SLAC a SNAC Krakauer (17), čímž položil základ pro další výzkum. Ve své práci mimo jiné porovnává proximální karpektomii a čtyřrohou dězu karpu s tím, že dle jeho závěrů proximální karpektomie zachovává dobrý rozsah pohybu a je vhodným řešením pro SNAC/SLAC II. stupně, zatímco u SLAC/SNAC III. stupně představuje metodu volby provedení čtyřrohé dězy karpu. Rozsah pohybu v sagitální rovině je v tomto souboru 71° u pacientů po proximální karpektomii a 54° po čtyřrohé děze. V rámci souboru pacientů, u kterých byla provedena čtyřrohá děza nebere autor ohled na užitou metodu fixace. Pouze zmiňuje užití skob ve 3 případech, Herbertových šroubů v jednom případě a ve zbylých 19 případech byla fixace provedena Kirschnerovými dráty.

Rozsáhlou metaanalýzu porovnávající obě výše zmíněné metody publikoval Mulford (21). Vyplývá z ní, že obě jsou vhodné pro řešení SNAC a SLAC při správně zhodnoceném stupni poškození a jsou rovnocenné, co se týče výsledné síly stisku, úlevy od bolesti a subjektivní spokojenosti pacientů. Dále ve výsledcích zmiňuje u proximální karpektomie nižší technickou náročnost zákroku, méně komplikací a vyšší rozsah pohybu.

Bain a McGuire ve své práci uvádějí variantu s odstraněním *os triquetrum*, kterou zmiňuje i řada dalších

autorů (6, 7, 11, 28). To rozvedl ve své publikaci Singh (28), jako výhody tzv. třírohé dýzy udává lepší rozsah pohybu, kde se zaměřuje hlavně na průběh cirkumdukce. Rozsah pohybu v sagitální rovině činil v průměru 62°, ve frontální 38°. Také udává, že kinematika pohybu se více blíží zdravému zápěstí. K fixaci užil paměťové skoby. Delattre popisuje provedení třírohé dýzy s užitím skobek v 10 případech, šroubů ve 14 případech a dlahy v 6 případech (7). Rozsah pohybu v sagitální rovině činil 70°, ve frontální 36°. U 3 pacientů z 30 došlo k nezhojení. U 6 pacientů bylo indikováno odstranění osteosyntetického materiálu pro bolesti na dorsální straně karpu.

Jinou variantou provedení čtyřrohé dýzy je také bikolumnární dýza, kde je kombinována dýza lunokapitátní a triquetrohamátní (22, 32). Wang publikoval prospektivní studii hodnotící soubor 27 pacientů operovaných touto metodou (32). Při operaci byl užit klasický přístup dle Bergera, k fixaci byly použity kompresní šrouby. Ke zhojení dýzy došlo ve 26 z 27 případů v průměru 9 týdnů od operace, ke zhojení mezi jednotlivými sloupci nedošlo v žádném z případů. Sílu stisku uvádí pooperačně jako 70% vůči druhé straně. Rozsah pohybu v sagitální rovině činil 78°, ve frontální 33°. Modifikaci předchozí metody zmiňuje Ozyurekoglu (22). Ten popisuje provedení scaphoidektomie pouze z limitované artrotomie s tím, že kompresní šrouby zavádí perkutánně pod skiaskopickou kontrolou. Ke zhojení dýzy došlo u 31 z 33 pacientů. Průměrný rozsah pohybu v sagitální rovině činil 71°. Průměrné Mayo skóre činí 74, quickDASH 13,11. Jako hlavní výhodu metody uvádí autoři šetření dorsálních kapsulárních vazů.

Při provedení klasické čtyřrohé dýzy se jako fixační materiál nejprve užívaly Kirschnerovy dráty. Incidence nezhojení oscilovala mezi relativně uspokojivými 3–16 % (5, 33), nicméně tato metoda představovala nejen poměrně výrazný diskomfort pro pacienta, ale bývaly popisovány migrace drátů, iritace okolních šlach a v neposlední řadě se často vstupy drátů staly zároveň i vstupem pro infekci. K minimalizaci výskytu těchto komplikací se začaly používat kompresní šrouby a kovové svorky. To sice zlepšilo komfort pacienta a omezilo incidence infekcí, nicméně nesnížilo incidence nezhojení dýzy ani nezkrátilo nutnou pooperační imobilizaci (17, 21, 23). Dalším vývojovým krokem bylo postupné nahrazování těchto implantátů dorsálními cirkulárními dlahami, u kterých se doufalo, že zajistí lepší stabilitu a časnější mobilizaci.

Porovnáním výsledků při užití dorsální dlahy oproti užití svorek se ve své práci zabýval Pauchard se spolupracovníky (23). Jako jedinou pozorovatelnou výhodu při užití dlahy uvádějí možnost kratší imobilizace a rychlejší návrat do zaměstnání. Stran rozsahu pohybu, síly stisku nenacházejí signifikantní rozdíly. Popisují užití kostních štěpů z distálního radia, případně z odstraněné os scaphoideum.

Výborné výsledky při užití dorsální cirkulární dlahy publikoval Bedford (2), který hodnotil soubor 15 pacientů. Udává zhojení dýzy u všech pacientů, absenci jakékoli radiolucence v okolí šroubů či jiného selhání materiálu.

U jednoho z pacientů docházelo k dorzálnímu impingementu, bylo u něj indikováno odstranění dlahy, poté již byl pacient bez obtíží. Rozsah pohybu v sagitální rovině činil v průměru 84° (60°–125°), síla stisku dosáhla v průměru 26 kg (18–45 kg). Co se výsledků Mayo Modified Wrist score týče, 13 z 15 pacientů bylo hodnoceno jako „dobrý“, případně „excelentní“.

Obdobné výsledky publikoval Merrel se spolupracovníky (19). Jejich soubor hodnotil 28 pacientů, zaznamenali jedno nezhojení a jedno částečné neprohojení v oblasti os triquetrum. V jednom případě udávají migraci šroubu a rozlomení dlahy taktéž v jednom případě. Oba pacienti byli asymptomatictí a stav nevyžadoval operační revizi. Dobré výsledky dávají do souvislosti s tím, že se vyhýbali užití části excidované os scaphoideum jako štěpů. Namísto toho striktně využívali štěpy odebrané z oblasti Listerova hrbolku.

Oproti tomu ne zcela pozitivní výsledky publikoval Vance (31). Ve své studii porovnával skupinu pacientů, u kterých byla k fixaci užita cirkulární dorsální dlahy, se skupinou, kde byly použity tradiční metody fixace – Kirschnerovy dráty, Herbertovy šrouby a skoby. Celkem bylo hodnoceno 58 pacientů. První skupina zahrnovala 27 případů, kdy byla použita fixace dorsální dlahou, druhá skupina se sestávala z pacientů, u kterých byly použity tradiční metody fixace – Kirschnerovy dráty ve 14 případech, skoby ve 12 případech a Herbertovy šrouby v 5 případech. Revizní operace u pacientů z první skupiny musela být provedena celkem v osmi případech, ve čtyřech případech kvůli impingementu, ve třech případech pro nezhojení dýzy a v jednom případě pro bolesti bez jasné příčiny.

Taktéž Kendall prezentoval ne zcela uspokojivé výsledky (16). Z operovaných 18 pacientů bylo nutné vyřadit pro časně selhání dlahy 2 pacienty, zhodnoceno bylo 8 pacientů, z nichž pouze u 3 došlo ke zhojení dýzy. Autoři dále zmiňují relativně horší výsledky, co se síly stisku i rozsahu pohybu týče, v porovnání s jinými metodami.

Prospektivní studii věnovanou užití cirkulární dorsální dlahy sestavil Chung (4), který ve svém souboru prezentuje výsledky 11 operovaných pacientů. Indikace byly omezeny na SLAC/SNAC II. stupně. Při operaci byly použity kostní štěpy z odstraněné os scaphoideum. Hodnocení probíhalo po dobu jednoho roku od operace. Užít byl Michigan Hand Outcome Questionnaire, dle něj nedošlo k signifikantnímu zlepšení funkce ruky ani ústupů bolestí. Rozsah pohybu v sagitální rovině činil v průměru 87° po operaci a 74° rok od operace. U tří pacientů došlo ke zlomení šroubů, jeden z nich musel být reoperován pro nezhojení dýzy.

S ohledem na některé ne příliš pozitivní výsledky při užití klasické dorsální cirkulární dlahy někteří autoři jako příčinu vysoké incidence nezhojení zmiňovali nedostatečnou stabilitu fixace. Jako řešení navrhli užití úhlově stabilní dlahy s možností komprese jednotlivých fragmentů.

Své prospektivně zhodnocené zkušenosti s užitím úhlově stabilní cirkulární dorsální dlahy VA-LIF publikoval Dráč a kolektiv (8). Při operaci užili kostní štěpy

odebrané z oblasti distálního radia či z lopaty kosti kyčelní. S ohledem na relativně krátkou dobu sledování obsahoval soubor pouze 9 pacientů, nicméně nebylo zaznamenáno nezhojení či zhojení v malpozici. Taktéž došlo u většiny pacientů k výraznému zmírnění bolesti při každodenních aktivitách. U jednoho pacienta musela být z důvodů trvajících bolestí doplněna denervace zápěstí s následným částečným funkčním zlepšením. Průměrné DASH skóre činí 29,82. Zkušenosti s operační technikou u stejného typu implantátu publikoval González del Pino (12). Bohužel zatím bez zhodnocení klinických výsledků.

Mezi nové materiály užívané při výrobě implantátů se řadí polyether-ether-eton (PEEK). Zkušenosti s dlahou vyrobenou z tohoto materiálu publikoval Rhee se spolupracovníky (30). Jako hlavní výhody tohoto implantátu uvádějí úhlově stabilní fixaci a přesnější hodnocení kostního srůstu vzhledem k radiolucenci dlahy. V jejich souboru došlo 3 měsíce od operace k plnému zhojení u 22 z 23 pacientů.

Dlahu ze stejného materiálu užil i Luegmair s Houvetem (18). Udávají zhojení dýzy u 22 z 24 pacientů. Jako příčinu nezhojení ve dvou případech uvádějí užití štěpů získaných při frézování lůžka pro dlahu, při revizní operaci byly použity štěpy z oblasti lopaty kosti kyčelní, respektive z oblasti distálního radia. V obou případech došlo ke zhojení do 4 měsíců od revizní operace.

Co se užití štěpů týče, drtivá většina prací udává jejich užití (8, 16, 18, 19, 23, 31). Neshoda panuje ohledně místa odběru. Někteří autoři připravují štěpy z excidovaného scaphoidu (16, 31), jiní v tomto naopak vidí příčinu vysokého podílu nezhojení dýzy a doporučují odběr spongiózy z oblasti Listerova hrboleku (19). Stejně tak štěpy získané při zahlubování dlahy mohou být příčinou špatného hojení dýzy (16, 18, 31).

Vzájemné plné porovnání výsledků bývá obtížné, neboť je užívána široká škála hodnotících kritérií a skórovacích systémů. Nicméně pokud srovnáme funkční výsledky jako rozsah pohybu a sílu stisku, jsou naše výsledky plně srovnatelné s dosud publikovanými pracemi (2, 8, 10, 16, 18, 19, 23, 31). U prací, kde bylo uváděno DASH skóre, jeho hodnota osciluje mezi 13 až 29,82 (8, 18, 23, 31), to je plně v souladu s naším pozorováním, kdy výsledná hodnota činila 20,5. Incidence vzniku pakloubu a míra komplikací taktéž nevybočuje z hodnot, které uvádějí ostatní publikace (2, 8, 18, 19, 23). Výjimkou jsou práce, které udávají velmi vysokou incidenci výskytu pakloubů při užití dorsální cirkulární dlahy (16, 31). Ve všech výše zmíněných publikacích autoři udávají rutinní užití kostních štěpů. Publikace hodnotící užití úhlově stabilních implantátů taktéž neudávají odlišné výsledky (8, 18, 30).

ZÁVĚR

V případě správné indikace představuje čtyřrohá dýza karpu velmi dobré řešení. V našem souboru pacientů jsme docílili výsledků, které jsou ve všech parametrech plně srovnatelné s ostatními publikacemi.

Tím jsme potvrdili naši domněnku, že stejně dobrých výsledků jako u úhlově stabilních dlah lze docílit i při užití dlahy s absencí úhlově stabilní fixace s tím, že hlavním předpokladem dobrého výsledku je správná repozice *os lunatum*, korekce DISI postavení a vytvoření primárně dobré kongruence mezi dézovanými kostmi karpu namísto užití kostních štěpů. Výhodou je pak daleko nižší profil dlahy než v případě úhlově stabilních implantátů, čímž je výrazně sníženo riziko dorzálního impingementu.

Literatura

1. Bain GI, McGuire DT. Decision Making for Partial Carpal Fusions. *J Wrist Surg.* 2012;1:103–114.
2. Bedford B, Yang SS. High fusion rates with circular plate fixation for four-corner arthrodesis of the wrist. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:163–168.
3. Berger RA. A method of defining palpable landmarks for the ligament-splitting dorsal wrist capsulotomy. *J Hand Surg Am.* 2007;32:1291–1295.
4. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV. A prospective outcomes study of four-corner wrist arthrodesis using a circular limited wrist fusion plate for stage II scapholunate advanced collapse wrist deformity. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118:433–442.
5. Cohen MS, Kozin SH. Degenerative arthritis of the wrist: Proximal row carpectomy versus scaphoid excision and four-corner arthrodesis. *J Hand Surg Am.* 2001;26:94–104.
6. Cohen MS, Werner FW, Sutton LG, Short WH. Scaphoid excision and midcarpal arthrodesis: the effect of triquetral excision – a biomechanical study. *J Hand Surg Am.* 2012;37:493–499.
7. Delattre O, Goulon G, Vogels J, Wavreille G, Lasnier A. Three-Corner Arthrodesis With Scaphoid and Triquetrum Excision for Wrist Arthritis. *J Hand Surg Eur.* 2015;40:2176–2182.
8. Dráč P, Čížmář I, Homza M, Prášil V, Zapletalová J. Excize člunkové kosti a čtyřrohá fúze zápěstí pomocí VA-LIF v léčbě degenerativních poúrazových změn zápěstního kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2014;81:135–139.
9. Dráč P, Pilný J, Maňák P, Ira D, Čížmář I. Proximální karpektomie v léčbě poúrazových degenerativních změn zápěstního kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2009;76:25–29.
10. Espinoza DP, Schertenleib P. Four-corner bone arthrodesis with dorsal rectangular plate: series and personal technique. *J Hand Surg Eur.* 2009;34:609–613.
11. Gaston RG, Greenberg JA, Baltera RM, Mih A, Hastings H. Clinical outcomes of scaphoid and triquetral excision with capitulunate arthrodesis versus scaphoid excision and four-corner arthrodesis. *J Hand Surg Am.* 2009;34:1407–1412.
12. González del Pino J, Campbell D, Fischer T, Vázquez FN, Jupiter JB, Nagy L. Variable angle locking intercarpal fusion system for four-corner arthrodesis: indications and surgical technique. *J Wrist Surg.* 2015;1:73–78.
13. Herzberg G. Prospective study of a new total wrist arthroplasty: Short term results. *Chir Main.* 2011;30:20–25.
14. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). *Am J Ind Med.* 1996;29:602–608.
15. Ira D, Čížmář I, Krtička M, Dráč P, Bortlíček Z, Mašek M. Časná sutura versus ligamentoplastika léze skafolunárního vazů – srovnání klinických výsledků. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2011;78:149–155.
16. Kendall CB, Brown TR, Millon SJ, Rudisill ER, Sanders JT, Tanner SL. Results of four-corner arthrodesis using dorsal circular plate fixation. *J Hand Surg Am.* 2005;30:903–907.
17. Krakauer JD, Bishop AT, Cooney WP. Surgical treatment of scapholunate advanced collapse. *J Hand Surg Am.* 1994;19:751–759.
18. Luegmair M, Houvet P. Effectiveness of Four-Corner Arthrodesis with Use of a Locked Dorsal Circular Plate. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:2764–2770.

19. Merrell GA, McDermott EM, Weiss AP. Four-corner arthrodesis using a circular plate and distal radius bone grafting: A consecutive case series. *J Hand Surg Am.* 2008;33:635–642.
20. Minami A, Ogino T, Minami M. Limited wrist fusions. *J Hand Surg Am.* 1988;13:660–667.
21. Mulford JS, Ceulemans LJ, Nam D, Axelrod TS. Proximal row carpectomy vs four corner fusion for scapholunate (Slac) or scaphoid nonunion advanced collapse (Snac) wrists: a systematic review of outcomes. *J Hand Surg Eur.* 2009;34:256–263.
22. Ozyurekoglul T, Turker T. Results of a method of 4-corner arthrodesis using headless compression screws. *J Hand Surg Am.* 2012;37:486–492.
23. Pauchard N, Lecoanet-Strugarek C, Segret J, De Gasperi M, Dap F, Dautel G. Dorsal locking plates versus staples in four-corner fusion: a comparative clinical and radiological study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100:593–597.
24. Pech J, Veigl D, Dobiáš J, Popelka S, Barták V. První zkušenosti s totální náhradou zápěstí naší konstrukce. *Acta Chir Orthop Traum Cech.* 2008;75:282–287.
25. Pilný J, Švarc A, Hoza P, Vodička Z, Krbec M. Rozvoj artrózy po neléčené skafolunární nestabilitě zápěstí *Acta Chir Orthop Traum Cech.* 2010;77:131–133.
26. Scobercea RG, Budoff JE, Hipp JA. Biomechanical effect of triquetral and scaphoid excision on simulated midcarpal arthrodesis in cadavers. *J Hand Surg Am.* 2009;34:381–386.
27. Shah CM, Stern PJ. Scapholunate advanced collapse (SLAC) and scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC) wrist arthritis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013;6:9–19.
28. Singh HP, Dias JJ, Phadnis J, Bain G. Comparison of the clinical and functional outcomes following 3- and 4-corner fusions. *J Hand Surg Am.* 2015;40:1117–1123.
29. Reigstad OT, Lutken C, Grimsgaard B, Bolstad R, Thorkildsen M, Rokkum M. Promising one- to six-year results with the Motec wrist arthroplasty in patients with post-traumatic osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94:1540–1545.
30. Rhee PC, Kakar S, Shin AY. Four-corner arthrodesis with a locking, dorsal circular polyether-ether-ketone (PEEK-Optima) plate. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2012;16:236–241.
31. Vance MC, Hernandez JD, Didonna ML, Stern PJ. Complications and outcome of four-corner arthrodesis: circular plate fixation versus traditional techniques. *J Hand Surg Am.* 2005;30:1122–1127.
32. Wang ML, Bednar JM. Lunatocapitate and triquetrohamate arthrodeses for degenerative arthritis of the wrist. *J Hand Surg Am.* 2012;37:1136–1141.
33. Watson HK, Ballet FL. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg Am.* 1984;9(3):358–365.

Korespondující autor:

MUDr. Tomáš Zatrapa

I. ortopedická klinika 1. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84

150 06 Praha 5

E-mail: tomaszatrapa@gmail.com