

Artrodéza distálního interfalangeálního kloubu prstu ruky za použití nitrodřeňového implantátu

Arthrodesis of the Distal Interphalangeal Joint of the Finger Using an Intramedullary Implant

P. BARABAS, R. PAVLIČNÝ

Ortopedické oddělení, Karvinská hornická nemocnice a.s., Karviná

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Osteoarthritis (OA) of the joints of the hand is one of the most common musculoskeletal disorders in the elderly population. It is a complex, degenerative disease affecting all components of the joint. Surgical treatment is indicated when conservative therapy fails. The ultimate solution is arthrodesis of the distal interphalangeal (DIP) joint. Various methods of arthrodesis have been described, ranging from the use of K-wires or compression screw to different types of intra-articular (intramedullary) implants. The aim of this study is to evaluate the surgical outcomes of arthrodesis of the distal interphalangeal (DIP) joint of the fingers using intramedullary implants.

MATERIAL AND METHODS

Since 2011, arthrodesis of the distal interphalangeal joint using an intramedullary implant has been performed at our department 97 times in total, in 59 patients. 9 patients (15 cases of arthrodesis) were excluded from the study group due to their failure to complete the questionnaire, 1 female patient died. In the final group, 82 cases of arthrodesis in 49 patients (47 women, 2 men) were evaluated. In 72% of cases, the surgery was performed on the dominant hand. The mean age at the time of surgery was 58 years (median 59 years). The patients were indicated for surgery after the failure of all conservative treatment options. In addition to radiographs, also the hand function and pain were assessed based on the pre- and postoperative DASH score questionnaires.

RESULTS

The surgical outcomes for all implants are satisfactory. In all 82 patients, the surgical wounds healed per primam. In one case, implant extraction was performed due to infection. Another complication was an unhealed fusion and formation of a non-union with minimum pathological mobility (the patient is satisfied with the outcome). In three patients, a fracture at the base of the distal phalanx was observed on postoperative radiographs, which fully healed within 3 months after surgery. The mean DASH score decreased from 41.95 preoperatively to 14.93 postoperatively. The mean time to healing of the arthrodesis observed on radiographs was 9.1 weeks.

DISCUSSION

Currently, there are many different types of arthrodesis of the distal interphalangeal joint of the hand. Each method has its pros and cons. Arthrodesis using an intramedullary implant has the advantages of the older methods while minimizing postoperative complications. Our results are comparable to those reported in the foreign literature.

CONCLUSIONS

Based on the evaluated outcomes, arthrodesis of the distal interphalangeal joint using an intramedullary implant can be considered valid. It definitely deserves to be included in the portfolio of surgical treatment of osteoarthritis of the DIP joints of the hand. According to our observation, the differences between various types of implants are minimal and their outcomes are comparable to those reported in foreign publications. The pain relief, restored finger function and fusion rate are comparable to, if not better than, those achieved by the older surgical methods. The advantage of this method is mainly easier implantation, fewer complications, and the possibility of implantation without the use of an X-ray image intensifier, which ultimately reduces the cost of surgery. The main disadvantage is the higher purchase price of the implant.

Key words: osteoarthritis, distal interphalangeal joint, arthrodesis.

ÚVOD

Osteoartróza (OA) kloubů ruky patří mezi jednu z nejčastějších onemocnění muskulo-skeletálního systému u starší populace (14). Jedná se o komplexní degenerativní onemocnění, při kterém dochází k poškození chrupavky, subchondrální kosti, synoviální membrány, kloubního pouzdra, vazů i šlach (4, 16). Proces je do-

provázen ztuhlostí, bolestmi, často ve spojitosti s aktivitou, sníženou funkcí ruky a problémem se silou úcho- pu (22). V etiologii sehrávají roli genetické, metabolické, biochemické a biomechanické faktory (15).

V rámci patogeneze dochází k hypertrofii chrupavky, její fibrilaci, vzniku fisur a erozí (15). V subchondrální kosti vzniká edém, formují se cysty, dochází ke zvýšenému metabolickému obrátu a abnormální kostní remode-

laci (24). Důležitou součástí patogeneze OA je šlachově-vazivové poškození, u kterého dochází ke zhrubění, degeneraci kolaterálních vazů a extenzorového aparátu (16, 24). V několika studiích bylo zjištěno poškození kolaterálních vazů, jejich zhrubění nebo disrupce i při relativně dobrém stavu chrupavky (16, 27). Výsledkem celého procesu je redukce kloubní šterbiny s následnou reaktivní osteoprodukcí, která spolu s degenerací kapsulo-ligamentózního aparátu vede k nestabilitě a deformitě kloubu (27). Ta se projevuje na prstech ruky osovou deviací distálního článku a tvorbou Heberdenových uzlů (15). Bolest, ztuhlost a částečná ztráta úchopové síly pak vedou ke zhoršení funkčnosti celé ruky.

Mezi nejčastější lokalitu výskytu OA na ruce patří distální interfalangeální (DIP) kloub. Obecně u 35 % populace ve věku nad 40 let jsou již na rtg pozorovány známky OA. Ve věkové skupině nad 60 let se OA DIP kloubu vyskytuje asi v 60 % (29). Symptomatologická prevalence je však výrazně nižší než radiologická, pohybující se v rozmezí od 2 % (Řecko) do 26 % (USA) v závislosti na zkoumané populaci, věkovém rozmezí a pohlaví (22).

Mezi neovlivnitelné faktory při výskytu osteoartrózy DIP kloubu patří věk pacienta, genetická predispozice, pohlaví a etnicita. Mezi modifikovatelné rizikové faktory se řadí obezita, alkohol, kouření, jednostranně zatěžující manuální práce, výživa, komorbidita jako je diabetes a kardiovaskulární onemocnění. Z výše uvedených příčin je nejdůležitějším faktorem věk, který předurčuje četnost i závažnost onemocnění. Doposud ale nebyl přesně objasněn mechanismus vývoje artrózy ve spojitosti s věkem (16). V rámci genetické predispozice bylo identifikováno několik genů, které se různým způsobem můžou podílet na vývoji osteoartrózy. Podle způsobu, jakým zasahují do celého procesu, se dělí na 3 skupiny: geny kódující proteiny zapojené do zánětlivého procesu (skupina pro IL1), geny růstových faktorů (ALDH1A2, MGP) a geny obsahující informaci pro proteiny chrupavčité matrix (WNT, HFE, MATN3). Jednoznačná příčina vývoje OA na genetickém podkladě je ale doposud neznámá (22).

Rozdíly ve výskytu OA kloubů ruky byly také pozorovány u různých etnik. Menší prevalence byla popsána v asijské a černošské populaci, kde ale jasný protektivní faktor nebyl definován (22).

Co se týče vlivu pohlaví, byla pozorována větší prevalence onemocnění u žen bílé rasy mezi 50–65 rokem života (14). Existuje více teorií o vlivu estrogenu na chrupavku a na kost jako protektivního faktoru, ale přesný mechanismus prozatím není objasněn. Jednoznačně je však prokázán zrychlený vývoj osteoartrózy drobných kloubů rukou po menopauze (i uměle indukované) a to bez ohledu na věk (22).

Cílem této práce je porovnání různých typů artrodéz, zhodnocení výsledků artrodézy DIP kloubu nitrodřeňovým implantátem, analýza pooperačních rtg, pooperačních komplikací, zlepšení funkčnosti končetiny na základě vyplněných dotazníků a porovnání našich výsledků s výsledky v zahraniční literatuře.

MATERIÁL A METODIKA

Od roku 2011 jsme na našem pracovišti provedli artrodézu DIP kloubu nitrodřeňovým implantátem celkem 97krát u 59 pacientů. Operační výsledky jsme hodnotili na základě DASH skóre (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) a kontrolních pooperačních rtg snímků. 9 pacientů (15 artrodéz) bylo vyloučeno z hodnocené skupiny z důvodu nevyplnění dotazníků, jedna pacientka zemřela. Ve výsledné skupině jsme hodnotili 82 artrodéz u 49 pacientů (47 žen, 2 muži). Minimální délka sledování pacientů byla 12 týdnů od operace. V 67 případech (81 %) byla provedena artrodéza pro primární artrózu DIP kloubu. U 9 (11 %) výkonů byla operace provedena u pacientů s diagnostikovanou revmatoidní artritidou. Ve 4 případech (5 %) byl výkon proveden u pacientů s psoriatickou artritidou. Ve 2 případech (3 %) byla operace provedena po traumatické ruptuře aponeurózy. 63krát (77 %) byla operována dominantní končetina. Artrodézu jsme provedli celkem 54krát (66 %) na DIP kloubu 2. prstu, 23 (28 %) na 3. prstě, 1 (1 %) na 4. prstě a 4 (5 %) na 5. prstě.

Průměrná doba do stabilizaci stavu-tedy času, kdy už nedocházelo k dalšímu zlepšování ani zhoršení stavu, bylo 3,2 měsíce. Průměrný věk pacienta v době operace byl 58 let (medián 59 let). K indikaci operačního řešení jsme přistupovali po vyčerpání konzervativních metod. Pacienti byli indikováni na základě bolesti, funkčního omezení, nestability, radiologického nálezu III.–IV. stupněm artrózy dle Kellgrena-Lawrence, přítomností Heberdenových uzlů, deformace a deviace distálního článku posuzovaného prstu.

Na našem pracovišti jsme použili 3 různé typy nitrodřeňových implantátů. Implantát X-fuse® jsme využívali v období 2011–2019, během kterého jsme provedli artrodézu 39krát. Pro ukončení dodávky do ČR jsme v roce 2019 přešli na implantát Tinifix®, který jsme využívali v letech 2019–2022. Implantace byla provedena 27krát. Po ukončení distribuce jsme v roce 2022 nahradili Tinifix® implantáty KeriFuse®, které využíváme dodnes a implantovali jsme jej 16krát. (obr. 1)



Obr. 1. Předozadní rtg snímek různých typů nitrodřeňových implantátů. Zleva X-fuse®, KeriFuse® a Tinifix®.

Fig. 1. Anteroposterior radiographs of different types of intra-medullary implants. From the left X-fuse®, KeriFuse® and Tinifix®.

V případě Tinifix® se jedná o statický titanový nitrodřeňový hřeb o velikostech 1-4 s možností angulace distální části (0°, 5°, 10°, 15°). U X-fuse® a KeriFuse® je možná volba velikostí S-XL s angulací distální části 0°, 15° a 25°. Jedná se o dynamické implantáty ze slitiny niklu a titanu – nitinolu, materiálu, kterému jeho termomechanické vlastnosti (tvarová paměť a superelastická) a biokompatibilita umožňuje širokou aplikaci v ortopedii (23). Tyto implantáty jsou složeny z paměťových ramen, které po rozepnutí v dřeňové dutině zabírají v posunu nebo rotaci v dýzovaném kloubu.

Terapii začínáme konzervativními metodami – dlahování, aplikace kortikosteroidů, nesteroidní antirevmatika (NSAID) celkově, nebo lokálně. V případě selhání konzervativní léčby přistupujeme k operačnímu řešení. Na našem pracovišti preferovaným a zároveň zlatým standardem operačního řešení pokročilé OA s různým stupněm deformity je artrodéza DIP kloubu. Může být provedena bez ohledu na příčinu potíží, ať už se jedná o primární, autoimunitní, poinfekční nebo posttraumatickou artrózu DIP kloubu. Jejím hlavním cílem je odstranění bolesti, korekce deformity a stabilizace dysfunkčního kloubu.

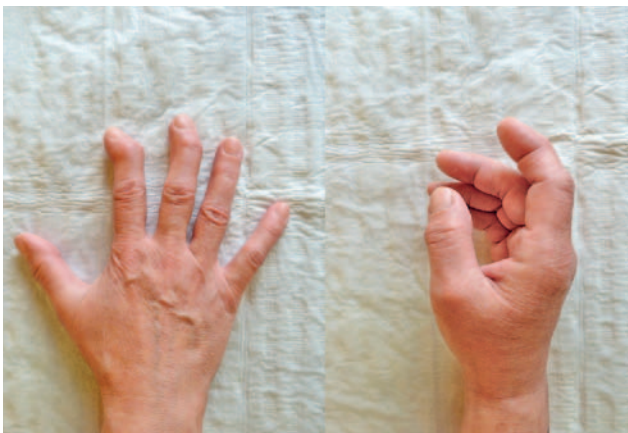
Operaci provádíme, v případě artrodézy jednoho kloubu, v lokální anestezii v bezkrevnosti za použití “prstového” turniketu operovaného prstu. V případě operace více kloubů volíme anestezii svodnou (axilární) v bezkrevnosti horní končetiny. Používáme dorzální přístup tvaru H nad DIP kloubem. Následně příčně protínáme aponeurózu extenzoru až do kloubu a uvolňujeme postranní vazy na straně prostředního článku. Postupně odstraňujeme osteofyty, sklerotickou kost a provádíme spongializaci kloubních ploch obou článků. U tohoto kroku je důležité správné zarovnání kloubních ploch s cílem vyrovnání deviovaného článku při dosažení co největší kontaktní plochy fúzovaných kostních povrchů. Po identifikaci středu kloubní plochy a sondáží dřeňové dutiny zvětšujícími se rašplemi postupně upravujeme dřeňovou dutinu středního a distálního článku. Následně zavedeme definitivní implantát

do dřeňové dutiny středního článku, na kterého promínající část pak repozičním manévrem “nasazujeme” distální článek. Tlakem článků proti sobě v jejich dlouhé ose impaktujeme spongializované kloubní plochy. Úhel implantátu je vhodné volit podle operovaného prstu, potřeb a preference pacienta. Pozice dýzy v extenzi je z kosmetických důvodů více preferována u žen. Z funkčního hlediska je výhodnější mírná flexe distálního článku, zejména u IV. a V. prstu (21). Na našem pracovišti převážně volíme na ukazováku a prostředníku implantát s angulací 0°, na prsteníku 5–10° a na malíku provádíme dýzy implantáty s angulací 10–15°. Stabilitu celé artrodézy kontrolujeme přiměřeným tlakem na konec distálního článku ve frontální i sagitální rovině. Na závěr provedeme suturu kůže a podkoží v jedné vrstvě bez zavedení drénu.

Pooperačně ponecháváme operovaný prst bez rigidní fixace. Částečné stability dosáhneme silnější vrstvou obvazu, který odstraníme 12.–14. den současně s vytažením stehů. Pacientům je doporučeno šetření operovaného prstu po dobu 6 týdnů od operace. Následně je stav kontrolován na rtg a v případě správného postavení implantátu bez známek uvolnění nebo migrace, pacientům postupně povolujeme zátěž. Ve 3 měsících provádíme rtg kontrolu a při plném prohojení dýzy, povolujeme plnou zátěž ruky. Pokud nejsou přítomné rtg známky zhojení, zveme si pacienty na další kontrolu za 6–8 týdnů.

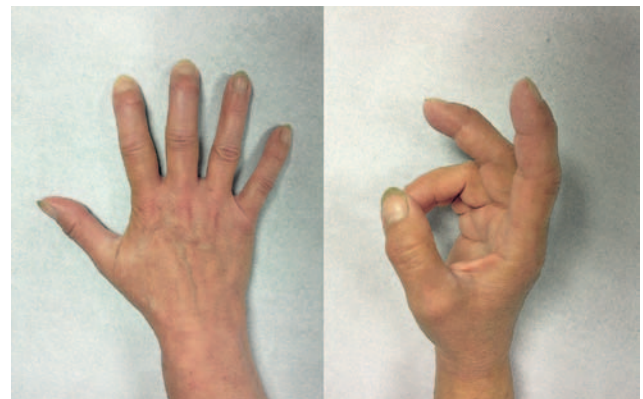
VÝSLEDKY

V našem souboru jsme hodnotili výsledky 82 artrodéz u 49 pacientů. Spokojenost pacientů jsme kontrolovali na základě dotazníku DASH, který byl pacienty vyplněn před operací a následně po operaci. Z původních hodnot DASH skóre, které byly před operací průměrně 41,95 jsme po operaci zaznamenali pokles na průměrnou hodnotu 14,93. Při porovnání výsledků jednotlivých typů implantátu na základě DASH skóre jsme dosáhli nejlepších výsledků u implantátu



Obr. 2. Fotografie pravé ruky před operací s deformací DIP kloubu II a III prstu.

Fig. 2. Photograph of the right hand before surgery with deformation of the DIP joint of the II and III fingers.



Obr. 3. Fotografie pravé ruky 12 týdnů po operaci, po artrodéze DIP II a III prstu s korekcí deformace.

Fig. 3. Photograph of the right hand 12 weeks after surgery, with DIP II and III finger arthrodesis and correction of deformity.

Tab. 1. Hodnocení DASH skóre

Table 1. Evaluation of the DASH score

Výsledky předoperačně / pooperačně	DASH	Bolest (otázka č. 25)	Parestezie (otázka č. 26)	Slabost (otázka č. 27)	Ztuhlost (otázka č. 28)
X-Fuse	46,45 / 13,75	3,53 / 1,66	2,34 / 1,53	3 / 1,59	2,78 / 1,66
TiniFix	39,72 / 16,02	3,57 / 1,71	2,29 / 1,67	2,86 / 1,81	2,86 / 1,81
KeriFuse	33,10 / 16,28	3,45 / 1,82	2,27 / 1,45	2,64 / 2,00	2,82 / 2,00
Výsledky spolu	41,95 / 14,93	3,53 / 1,70	2,31 / 1,56	2,89 / 1,73	2,81 / 1,77

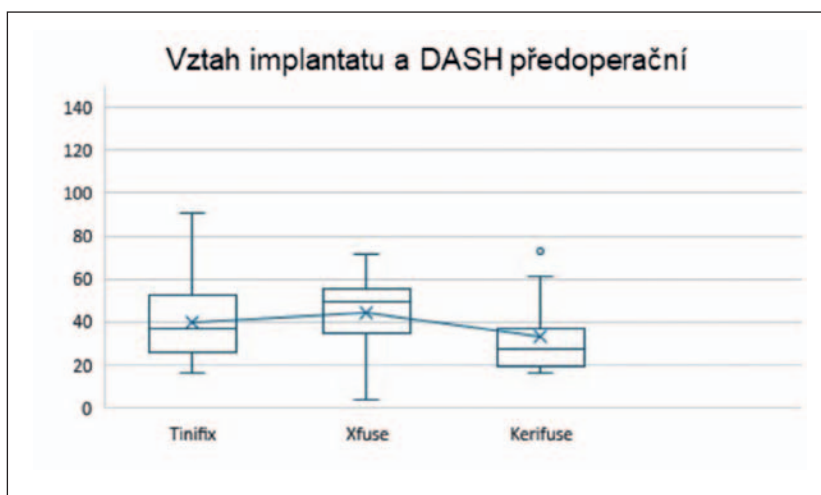
X-Fuse®, u kterého došlo ke zlepšení z průměrného předoperačního DASH skóre 46,45 na pooperační skóre 13,75 (pokles o 32,7). U implantátů TiniFix® jsme zaznamenali zlepšení z předoperačního průměrného skóre 39,72 na průměrné pooperační skóre 16,02 (pokles o 23,7). Nakonec KeriFuse® z průměrného předoperačního DASH skóre 33,10 na pooperační průměrný výsledek 16,28 (pokles o 16,82). (Obr. 2 a 3)

Bolesti jsme hodnotili na základě otázky č. 25 DASH skóre, kde 1 byl stav bez bolesti a 5 znamenal bolesti mimořádné. Zaznamenali jsme průměrně pokles z hodnoty 3,53 na hodnotu 1,7. Současně došlo k poklesu přítomnosti popisovaných parestézií (otázka č. 26 DASH skóre), průměrně z 2,31 na 1,56, slabosti (otázka č. 27 DASH skóre) průměrně z 2,89 na 1,73 a ztuhlosti (otázka č. 28 DASH skóre) průměrně z 2,81 na 1,77 při pěti bodovém hodnocení. (tabulka 1)

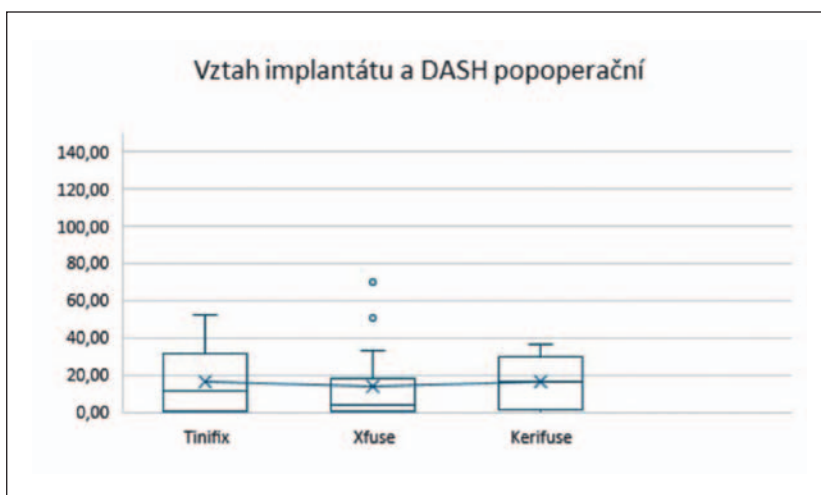
Rozdíl v poklesu DASH skóre implantátů TiniFix® a KeriFuse® v porovnání s X-Fuse® připisujeme provedením samotné operace více operátéry (u systému X-Fuse® provedl všechny operace jeden operátor). Toto zjištění podporuje i fakt, že všichni pacienti, u kterých byla již v době operace diagnostikována revmatoidní, nebo psoriatická artritida (co je popisováno jako rizikový faktor u implantace s vyšším výskytem komplikací), byli operováni jedním operátorem za dosažení lepšího DASH skóre. (graf 1 a 2)

V rámci pravidelných rtg kontrol jsme z 82 provedených artrodéz zaznamenali do 6 týdnů od operace zhojení 32 (39,02 %). Do 12. týdne jsme pozorovali zhojení u 75 artrodéz z 82 (91,46 %). Ve 24. týdnů od operace bylo zhojení 81 artrodéz z 82 (98,78 %).

Průměrná doba do objevení se rtg známek hojení artrodézy byla 9,1 týdnů. V hodnoceném souboru jsme zaznamenali 1,22 % nezhojení artrodézy (1/82 artrodéz). Klinicky jsme v oblasti DIP kloubu zaznamenali



Graf 1. Krabicový graf předoperačního DASH skóre u jednotlivých implantátů
Graph 1. Box-plot of the preoperative DASH score for individual implants.



Graf 2. Krabicový graf pooperačního DASH skóre u jednotlivých implantátů
Graph 2. Box-plot of the postoperative DASH score for individual implants.

drobný patologický pohyb. Vzhledem ke spokojenosti pacienta se stávajícím stavem (pacient nemá žádné bolesti) jsme k další operaci nepřistoupili.

Během hodnocení rtg snímků jsme narazili na několik úskalí této metody. Problémem při rtg hodnocení fúze je subjektivnost pozorování a frekvence rtg kontrol. U artrodéz s lepším technickým provedením a dobrou impakcí spongiálových kloubních ploch bylo obtížné během pooperačních rtg kontrol přesné stano-

vení zhojení místa artrodézy. Vzhledem k frekvenci rtg kontrol předpokládáme, že u některých pacientů mohlo dojít ke zhojení artrodézy dříve než ve 12. týdnů nebo 16. týdnů po operaci, z tohoto důvodu se skutečné hodnoty doby zhojení můžou poněkud lišit. Průměrná doba zhojení by mohla být teoreticky nižší v případě četnějších rtg kontrol. I přes toto zjištění provádíme stále kontroly podle nastaveného vzorce.

V našem souboru jsme zaznamenali pouze 1x infekční komplikaci, kterou jsme vyřešili extrakcí implantátu. Vzhledem ke spokojenosti pacientky se stavem po vytažení implantátu si další operaci nepřála. U dvou pacientů při implantaci KeriFuse® a jednoho pacienta při implantaci X-fuse® jsme zaznamenali na pooperačním rtg frakturu báze distálního článku, která vznikla při zavedení implantátu do úzké dřevěné dutiny. Navzdory zlomenině byla dýza po implantaci stabilní. Po 12 týdnech došlo k plnému zhojení všech tří artrodéz. V jednom případě jsme pooperačně zaznamenali zlomeninu raménka implantátu. U jednoho pacienta jsme pro peroperační zlomeninu báze distálního článku s následnou nestabilitou implantátu museli operaci konvertovat na artrodézu 2 zkříženými K-dráty. Ke zhojení došlo taktéž do 12 týdnů od operace. Tento pacient není započítán do hodnoceného souboru. Trvalé omezení flexe PIP kloubu jsme zaznamenali u jedné pacientky. U žádného pacienta nebyla zaznamenána dys- trofie nehtového lůžka nebo migrace implantátu.

DISKUSE

Operační možnosti terapie OA DIP kloubů jsou i navzdory faktu, že se jedná o malý kloub ruky, poměrně velké. V literatuře jsou popsány různé možnosti operační terapie, od interpoziční artroplastiky za pomoci šlachy (3), nebo silikonových náhrad s částečným zachováním pohybu kloub (28) až po artrodézu kloubu. Problémem u interpozičních artroplastik je riziko spojené se selháním implantátu v dlouhodobém horizontu a pooperační nestabilitou kloubu, která je klíčová pro správnou funkci ruky (28). Na druhou stranu artrodéza je definitivní výkon bez nutnosti další reoperace, v případě nekomplikovaného průběhu. Dochází ke ztrátě veškerého pohybu kloubu, který je ale kompenzován stabilitou s velmi dobrým funkčním výsledkem celé ruky.

Nejstarší využívanou operační metodou je artrodéza pomocí K-drátů samostatně, nebo v kombinaci s drátěnou kličkou. V případě postinfekční artrózy DIP kloubu jsou popisovány artrodézy za použití zevního fixátoru (5, 18). Další operační technikou je artrodéza DIP kloubu za pomoci kompresního šroubu, z laterálního přístupu s použitím dlahy (19), nebo s použitím různých typů nitrodřevových implantátů, od biovstřebatelných (2), statických titanových, až po dynamické paměťové implantáty. Většina dosavadních studií se věnuje artrodéze provedené K-dráty nebo kompresním šroubem. Komplikace jako bolestivost, vznik pakloubu, infekce, nervové poranění, poranění nehtového lůžka, nebo pro-

minující implantát jsou v literatuře udávány mezi 10–20 % (26). Největším rizikovým faktorem nezhojení artrodézy jsou udávány nedostatečné zkušenosti ze strany operátora (10,25). Zánětlivé revmatoidní onemocnění je v některých pracích dáváno do souvislosti s vyšším výskytem pooperačních komplikací (9, 26). Silva- no ale nenachází vyšší výskyt pooperačních komplikací u pacientů s autoimunitním onemocněním (25). Pokud hodnotíme snížení bolesti a rtg známky zhojení dýzy DIP kloubu, všechny uvedené metody jsou rovnocenné. Dickson analyzoval celkem 35 studií (publikované v období 1953–2014), kde porovnával výsledky 3 typů nejčastěji využívaných artrodéz (K-dráty, kompresní šroub a fixace drátěnou kličkou). Nenašel zásadní rozdíl mezi množstvím komplikací. Největší diskrepance byla pozorována u vzniklých pakloubů, kdy nejmenší procento zaznamenal u artrodézy šroubkem 4,28 %, v porovnání s K-dráty 8,3 % a cerkláž 9,7 % (7).

Fixace K-dráty samotná, nebo v kombinaci se cerkláží, je asi nejrozšířenější metoda, jejíž největší výhodou je cena použitého materiálu, dostupnost, možnost částečné změny úhlu artrodézy a provedení výkonů i u malých prstů. Stern et Fulton hodnotili artrodézu 154 kloubů za použití zkřížených K-drátů (111 artrodéz) a K-drátu spolu s drátěnou kličkou (43 artrodéz). Průměrná doba do zhojení byla 9 týdnů (rozmezí 4–20 týdnů). Nezhojení zaznamenali ve 12 % (18/154 pacientů). Hlubokou infekci implantátu zaznamenali ve 3 % (4/154 artrodéz), ze kterých všechny vyústily v osteomyelitidu článků prstů. Velké komplikace jako nezhojení, malpozice, hluboká infekce a osteomyelitida byla zaznamenána ve 20 % (31/154 artrodéz). Malé komplikace jako nekróza kůže na dorzální straně, pooperační parestezie, citlivost na chlad, ztuhlost PIP kloubu, povrchová infekce a prominence implantátu byly vypořádovány v 11 % (17/154 artrodéz). Slabinou této metody je nedostatečná komprese v místě artrodézy, což může být příčinou delší doby hojení. Mezi další nevýhody patří riziko z uvolnění, migrace, protruze K-drátů, riziko pintract infekce, osteomyelitida, permanentní ztuhlost PIP kloubu, parestezie nebo nutnost extrakce implantátů (26).

Artrodéza kompresním šroubem je biomechanicky nejpevnější, s největší kompresí v místě dýzy. Riziková je kvůli náročnějšímu odhadu jeho velikosti. Nevýhodou je nemožnost fixace DIP kloubu ve flexi, riziko z prominence implantátu, riziko poškození a následné dystrofie nehtového lůžka (9). Kocak hodnotí artrodézu DIP kloubu Herbertovým šroubem v 59 případech. Do 12. týdne po operaci dosáhli zhojení u 89 % pacientů. Do 6 měsíců od operace pozorovali zhojení u 95 % (56 artrodéz). Nezhojení zaznamenali u 5 % artrodéz (3 artrodézy), z toho ve 2 případech provedli re-artrodézu K-dráty. U jednoho pacienta přistoupili k re-artrodéze šroubem spolu s spongioplastikou. Pro infekci však byli nuceni k extrakci šroubu (17).

Speciální variantou je in situ perkutánní artrodéza kompresním šroubem bez přípravy kloubních povrchů DIP kloubu, u které je ale popisována delší doba potřeb-

na ke zhojení dýzy. Ishizuki zkoumal tuto možnost artrodézy u 2 pacientů. Zhojení artrodézy u obou případů bylo pozorováno po 6 měsících od operace (11).

Folberg provedl artrodézu šroubem z miniinvazivního přístupu celkově u 4 pacientů. Z laterální miniincize byla kloubní štěrbina DIP kloubu opracována malou frézou za rtg kontroly. Následně byl přes špičku prstu zaveden Herbertův šroub. Zhojení artrodézy dosáhl u všech 4 pacientů v 8-12 týdnech od operace (8).

Specifickým podtypem u artrodézy šroubem, který částečně řeší vzpomínané komplikace, je jeho zavedení šikmo přes kloubní linii. Výhodou u tohoto typu operace je částečné vyhnutí se nehtovému lůžku a tím pádem snížení rizika jeho poškození. Další výhodou je bikortikální fixace šroubku a možnost angulace v DIP kloubu. Vzhledem k šikmému zavedení šroubu je nevýhodná nižší komprese v místě artrodézy v porovnání s nitrodřeňovým šroubem a riziko fragmentace kondylů u nesprávně zavedeného šroubu (12).

Námi prezentovaná metoda je artrodéza s použitím nitrodřeňových implantátů (X-fuse®, Tinifix®, KeriFuse®). Výhodou těchto implantátů je dobrá komprese v místě artrodézy (horší v porovnání s kompresním šroubem, ale lepší než v případě K-drátů), možnosti volby úhlu implantátu, která je vhodná zejména u IV a V prstu a celková bezpečnost implantace. Pozitivní je také pooperační péče o ránu, bez nutnosti několika-týdenního převazování a bez rizika z pintract infekce, jako je tomu u dýzy K-dráty. Riziko infekce při použití nitrodřeňového implantátu je obecně nízké a možné poškození nehtového lůžku je zanedbatelné. Problematika se jeví implantace X-fuse® a KeriFuse® u pacientů s malým průměrem dřeňové dutiny, kdy i při použití nejmenšího implantátu může být dutina nedostatečná a hrozí riziko zlomeniny báze článků prstů. Největší nevýhodou těchto implantátů je vyšší pořizovací cena (6).

De Almeida zhodnotil výsledky artrodézy za použití implantátu X-fuse® u 41 pacientů. Celkově vykonali 54 artrodéz. Plné zhojení artrodézy bylo pozorováno v 89%. Celkově zaznamenali 2 infekce a 1 zlomeninu implantátu. V rámci DASH skóre pozorovali pokles z průměrné hodnoty 53,7 na 21 (6). McCarthy popisuje 98% zhojených artrodéz s implantátem X-fuse® s průměrnou dobou hojení 9,7 týdne (20). Jakubek pozoroval podobné zkušenosti se stejným nitrodřeňovým implantátem v souboru 41 artrodéz. Dle rtg udává zhojení 95% artrodéz do 12 týdnů od implantace, zlepšení DASH skóre z průměrné předoperační hodnoty 37,7 na 14,5 v prvním roce od implantace (13). Ameline referoval dle rtg zhojení artrodézy s implantátem X-fuse® v 89,5% do 12 týdnů a celkově u 94,5% (1).

Shrneme-li výsledky naší práce, u všech typů implantátu došlo ke zlepšení stavu se snížením až vymizením bolesti, korekcí postavení DIP kloubu a zlepšením funkčnosti prstu a celé ruky. Navzdory ztrátě hybnosti DIP kloubu u pacientů nedochází ke snížení funkce prstu. Je to dané faktem, že jenom 15% z celkové flexe prstu závisí od hybnosti DIP kloubu (21).

ZÁVĚR

Na základě hodnocených výsledků můžeme artrodézu distálního interfalangeálního kloubu nitrodřeňovým implantátem pokládat za validní operaci, která má rozhodně své místo v portfoliu operační léčby osteoartrózy DIP kloubů ruky. Rozdíly mezi jednotlivými typy implantátů jsou minimální a námi dosažené celkové výsledky jsou srovnatelné s výsledky v zahraničních publikacích. Úleva od bolesti, obnovená funkce prstů a procento fúze jsou srovnatelné, ne-li lepší než výsledky starších operačních metod. Námi pozorovanou předností je hlavně jednodušší implantace, menší počet komplikací a možnost implantace bez využití rtg zesilovače, což v konečném výsledku částečně snižuje náklady na operaci. Hlavní nevýhodou je vyšší pořizovací cena implantátu, která je ale kompenzována výše zmíněnými výhodami.

Literatura

1. Ameline T, Bégot V, Ardouin L, Hulet C, Hanouz N. Arthrodesis of thumb 278 interphalangeal and finger DIP joints using the intramedullary X-fuse® implant: 279 Retrospective analysis of 38 cases. *Chir Main.* 2015;34:67–72.
2. Arata J, Isikawa K, Soeda H, et al. Arthrodesis of the distal interphalangeal joint using a bioabsorbable rod as an intramedullary nail. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2003;37:228–231.
3. Aslam MZ, Ahmed SK, Fung B. New technique: tendon interposition arthroplasty in Distal Interphalangeal Joint arthritis in Chinese population - New horizon for treatment. *J Pak Med Assoc.* november 2015;65(11 Suppl 3):S8–11.
4. Brandt KD, Dieppe P, Radin E. Etiopathogenesis of Osteoarthritis. *Med Clin North Am.* 2009;93:1–24.
5. Couceiro J, Sanchez-Crespo MR, Ayala H, Del Canto F, Menendez G, Fernandez-Sampedro M. One-stage distal interphalangeal joint fusion with external fixator for the treatment of septic joint arthritis. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2022;26:78–83.
6. De Almeida YK, Athlani L, Dap F, Dautel G. Distal interphalangeal joint arthrodesis using the X-Fuse® implant: A retrospective study of 54 fingers with 24 months' follow-up. *Hand Surg Rehabil.* 2019;38:186–190.
7. Dickson DR, Mehta SS, Nuttall D, Ng CY. A Systematic review of distal interphalangeal joint arthrodesis. *J Hand Microsurg.* 2016;06:74–84.
8. Folberg CR, Alves JAO, Pereira FMS. Minimally invasive interphalangeal arthrodesis. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2022;26:146–151.
9. Fowler JR, Baratz ME. Distal interphalangeal joint arthrodesis. *J Hand Surg.* 2014;39:126–128.
10. Heinonen A, Leppänen O, Huhtala H, Karjalainen T, Jokihaara J. Factors influencing bone union in finger distal interphalangeal and thumb interphalangeal joint arthrodesis. *J Hand Surg Asian-Pac Vol.* 2020;25:184–191.
11. Ishizuki M, Ozawa H. Distal interphalangeal joint arthrodesis using a minimally invasive technique with the Herbert screw: *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2002;6:200–204.
12. Iwamoto T, Matsumura N, Sato K, Momohara S, Toyama Y, Nakamura T. An obliquely placed headless compression screw for distal interphalangeal joint arthrodesis. *J Hand Surg.* 2013;38:2360–2364.
13. Jakubek M. Interphalangeal arthrodesis using an intramedullary nitinol implant: a prospective study. *Eklem Hastalik Cerrahisi.* 2017;28:87–91.
14. Kalichman L, Cohen Z, Kobylansky E, Livshits G. Patterns of joint distribution in hand osteoarthritis: contribution of age, sex, and handedness. *Am J Hum Biol.* 2004;16:125–134.

15. Kalichman L, Hernández-Molina G. Hand osteoarthritis: an epidemiological perspective. seminars in arthritis and rheumatism. 2010;39:465–476.
16. Kaufmann RA, Lögters TT, Verbruggen G, Windolf J, Goitz RJ. Osteoarthritis of the distal interphalangeal joint. *J Hand Surg.* 2010;35:2117–2125.
17. Kocak E, Carruthers KH, Kobus RJ. Distal interphalangeal joint arthrodesis with the Herbert headless compression screw: outcomes and complications in 64 consecutively treated joints. *hand* (New York, N.Y.). 2011;6:56–59.
18. Kvasnička J. Arthrodesis of Interphalangeal joints of the hand by an external fixator in managing conditions resulting from septic arthritis. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2019;86:358–361.
19. Mantovani G, Fukushima WY, Cho AB, Aita MA, Lino W Jr, Faria FN. Alternative to the distal interphalangeal joint arthrodesis: lateral approach and plate fixation. *J Hand Surg Am.* 2008;33:31–34.
20. McCarthy CK, McGaver RS, Joubert CR, Seiffert KJ. Retrospective data collection of distal interphalangeal joint fusion with X fuse superelastic implant. *J Hand Surg Glob Online.* 2021;3:343–347.
21. Melamed E, Polatsch DB, Beldner S, Melone CP Jr. Simulated distal 292 interphalangeal joint fusion of the index and middle fingers in 0° and 20° of flexion: a 293 comparison of grip strength and dexterity. *J Hand Surg Am.* 2014;39:1986–1991.
22. Plotz B, Bomfim F, Sohail MA, Samuels J. Current epidemiology and risk factors for the development of hand osteoarthritis. *Curr Rheumatol Rep.* 2021;23:61.
23. Poncet PP. Nitinol Medical Device Design Considerations. Menlo Park, CA: Memry Corporation; 1980:1–12.
24. Poole AR. Osteoarthritis as a whole joint disease. *HSS J.* 2012;8:4–6.
25. Silvano P, Pantzar-Castilla E, Lundqvist E. Arthrodesis of distal interphalangeal and thumb interphalangeal joint: a retrospective cohort study of 149 cases. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024;25:258.
26. Stern PJ, Fulton DB. Distal interphalangeal joint arthrodesis: an analysis of complications. *J Hand Surg Am.* 1992;17:1139–1145.
27. Tan AL. Combined high-resolution magnetic resonance imaging and histological examination to explore the role of ligaments and tendons in the phenotypic expression of early hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2006;65:1267–1272.
28. Usami S, Minamikawa Y, Kinoshita Y, Ohira K, Hamada Y. intramedullary inseting of silicone implant for lateral stability in distal interphalangeal joint arthroplasty. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2023;11:e4930.
29. Wu JC, Calandruccio JH, Weller WJ, Henning PR, Swigler CW. Arthritis of the thumb interphalangeal and finger distal interphalangeal joint. *Orthop Clin North Am.* 2019;50:489–496.

Korespondující autor:

MUDr. Peter Barabas
Ortopedické oddělení
Karvinská hornická nemocnice a.s.
Zakladatelská 975
735 06 Karviná
E-mail: peto.barabas@gmail.com