

Artrodéza I. metatarzofalangeálního kloubu úhlově stabilní dlahou

Arthrodesis of the First Metatarsophalangeal Joint by Locking Plate

R. KUNOVSKÝ¹, T. PINK^{1,2}, J. JAROŠÍK¹

¹ Oddělení klinické ortopedie, Úrazová nemocnice, Brno

² Klinika traumatologie, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The authors in their paper evaluate a group of patients who underwent arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint using a locking plate.

MATERIAL AND METHODS

In the period 2010–2015, we performed surgery in 51 patients (56 forefeet), of which in 5 cases bilaterally and in 46 cases unilaterally, in 38 women and 13 men. The mean age was 57.8 years, the mean follow-up was 3.1 years. The indications for surgery were hallux rigidus in 23 patients, hallux valgus in 15 patients, hallux varus in 3 patients, and hallux erectus in 2 patients. In 4 patients the surgery was performed for valgus deformity associated with rheumatoid arthritis, 9 patients were indicated for a failure of the prior surgical intervention. In all 56 forefeet, the anatomic, low-profile titanium plate Variable Angle LCP 1st MTP Fusion Plate 2.4/2.7 was used.

RESULTS

According to Gairner's score the surgical outcomes were assessed as excellent in 46 patients who underwent surgery (90%), good in 4 patients (8%), fair in 1 patient (2%), and poor in 0 patient (0%). In 53 forefeet, the control radiographs showed solid bone union. In 2 patients and 3 forefeet, non-union of the arthrodesis occurred. In 2 forefeet, revision arthrodesis was performed, after which solid bone union followed. Malpositioned union was reported in 5 forefeet, of which in 4 cases into valgosity and in 1 case into dorsiflexion.

DISCUSSION

Numerous fixation materials can be used for arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. The use of the least stable Kirschner wires (cerclage) is being abandoned and substituted with a more stable fixation by screws, memory staples and locking plates. The achievement of excellent results requires proper positioning of the arthrodesis. Impingement syndrome between the big toe and the second toe can result in painful callosities formation, too large dorsiflexion can lead to a hallux hammertoe, with reduced big toe support function, to metatarsalgia.

CONCLUSIONS

The arthrodesis is indicated in patients with Grade III and IV hallux rigidus, with severe hallux valgus, hallux varus, and in patients in whom the previous surgeries failed. We tend to prefer stable arthrodesis. Fixation by anatomic LCP plate facilitates early rehabilitation, loading and early return to work and sports activities.

Key words: arthrodesis, metatarsophalangeal joint, hallux rigidus, hallux valgus.

ÚVOD

Autoři ve svém článku hodnotí soubor pacientů po artrodéze I. metatarzofalangeálního kloubu. K artrodéze byla ve všech případech použita úhlově stabilní dlahu. Cílem práce je prezentace výsledků, vyzdvihnutí výhod pro pacienta i důvodů volby této metody oproti jiným způsobům fixace.

Indikace

Hallux rigidus

Jako první onemocnění popsal v roce 1887 Davies-Colley (7). Ve svém článku použil označení „hallux flexus“. Ve stejném roce termín „hallux rigidus“ poprvé

zmiňuje Cotterill (4). Termín „hallux limitus“ použil pro lehčí stádia v roce 1959 DuVries. V literatuře je uváděna velká řada klasifikací hallux rigidus. Beeson a kol. v roce 2008 prošel dostupnou literaturu a kriticky zhodnotil využití klasifikací pro klinickou praxi. Klasifikace Coughlina a Surnase z roku 2003 je nejbližší tzv. „zlatému standardu“ (3) a v současnosti je i nejpožívanější. Vychází s klasifikace Easleyho publikované v roce 1999 (9). Klasifikace Coughlina a Surnase je vodítkem k volbě typu operačního výkonu (6). Samozřejmě musíme přihlídnout k potížím a přáním pacienta, k přidruženým statickým deformitám, příp. i artrotickému

postižení interfalangeálního či I. metatarzokuneiformního kloubu. Dle Gianniniho indikačního schématu, s kterým se shoduje i Tomáš (12, 24) je u 0. stupně dle Coughlina a Surnase indikováno plantární uvolnění, u I. stupně zkracovací osteotomie I. metatarzu, u II. stupně cheilektomie a u III., IV. stupně artrodéza, artroplastika či totální endoprotéza. Pro naše nepřesvědčivé zkušenosti s implantací totální endoprotézy I. metatarzofalangeálního kloubu (14) je na našem pracovišti jasnou volbou u III. a IV. stupně hallux rigidus artrodéza. Resekční artroplastiku dle Kellera nepoužíváme. Je doporučována u starších, málo aktivních pacientů s malými nároky.

Hallux valgus

U těžkého stupně hallux valgus zvažujeme jaké operační řešení zvolit. Je-li deformita reponibilní, snažíme se o zachování pohyblivého I. metatarzofalangeálního kloubu. Dle tíže deformity volíme distální, diafyzární či proximální osteotomii I. metatarzu, příp. artrodézu dle Lapiduse. Artrodézu volíme u nereponibilního hallux valgus i u pacientů s artrotickým postižením I. metatarzofalangeálního kloubu. Při výrazné varózní deformitě I. metatarzu volíme artrodézu ve dvou etážích nad sebou. Kombinací s artrodézou dle Lapiduse korigujeme velký I.–II. intermetatarzální úhel. Dle našich předchozích zkušeností je u pacientů s těžkým hallux valgus riziko návratu deformity při zachovné operaci veliké. Artrodéza pomocí úhlově stabilní dlahy minimalizuje riziko komplikací.

Hallux varus

Oproti ostatním statickým deformitám nohy je hallux varus vzácnou deformitou. U dospělých pacientů nacházíme hallux varus vzácně jako primární varózní statickou deformitu, častěji však jako komplikaci po předchozích operacích. Na rtg snímcích bývá valgózní postavení I. metatarzu se zmenšením I.–II. intermetatarzálního úhlu (norma do 9°). V operační terapii hallux varus je doporučována řada měkkotkáňových technik příp. spojených s varizační osteotomií I. metatarzu. U těžkého nereponibilního hallux varus s artrotickými změnami I. metatarzofalangeálního kloubu je zachovná operace velmi složitá a výsledek nejistý. Proto je v těchto případech naší volbou artrodéza I. metatarzofalangeálního kloubu.

Stavy po předchozích operačních výkonech

Artrodézu jako metodu volby indikujeme u vybraných pacientů po selhání předchozí operační terapie. U primárního hallux rigidus může dojít po zachovné operačním výkonu k rozvoji artrózy s bolestmi a omezení pohybu. Pooperační rychlá progresse se nachází u chybné klasifikace onemocnění a tím nesprávné indikaci zachovné operace (12). Typickým příkladem je cheilektomie dle Manna provedená u III. stadia hallux rigidus. Výsledek je krátkodobý a pacient pro potíže požaduje jiné operační řešení. Po mechanickém uvolnění totální endoprotézy I. metatarzofalangeálního kloubu je indikována artrodéza. Po explantaci musíme vyřešit rozsáhlý kostní defekt. Pro zachování délky I. metatarzu volíme výplň autologním

strukturálním štěpem z lopaty kosti kyčelní. K artrodéze používáme revizní LCP dlahu. Další významnou skupinou indikovanou k artrodéze jsou pacienti s potížením po operacích hallux valgus (s revalgizací palce po distální, diafyzární či bazální osteotomii I. metatarzu, po artrodéze mezi I. metatarzem a *os cuneiforme mediale* dle Lapiduse či po resekční artroplastice dle Kellera). Je-li příp. revizní rekonstrukční operační výkon složitý a výsledek nejistý, je na zvážení volba artrodézy. Při artrotickém postižení I. metatarzofalangeálního kloubu je artrodéza dle našeho názoru jasnou volbou.

MATERIÁL A METODIKA

Naše práce popisuje soubor, operační techniku a výsledky artrodézy I. metatarzofalangeálního kloubu u pacientů operovaných na našem ortopedickém oddělení v letech 2010–2015. Operovali jsme 51 pacientů (56 přednoží), v 5 případech bilaterálně a v 46 unilaterálně, 38 žen a 13 mužů. Průměrný věk v době operace byl 57,8 let (38–76 let). Pacienty jsme zkontrolovali na jaře roku 2016, průměrná doba od operace byla 3,1 let.

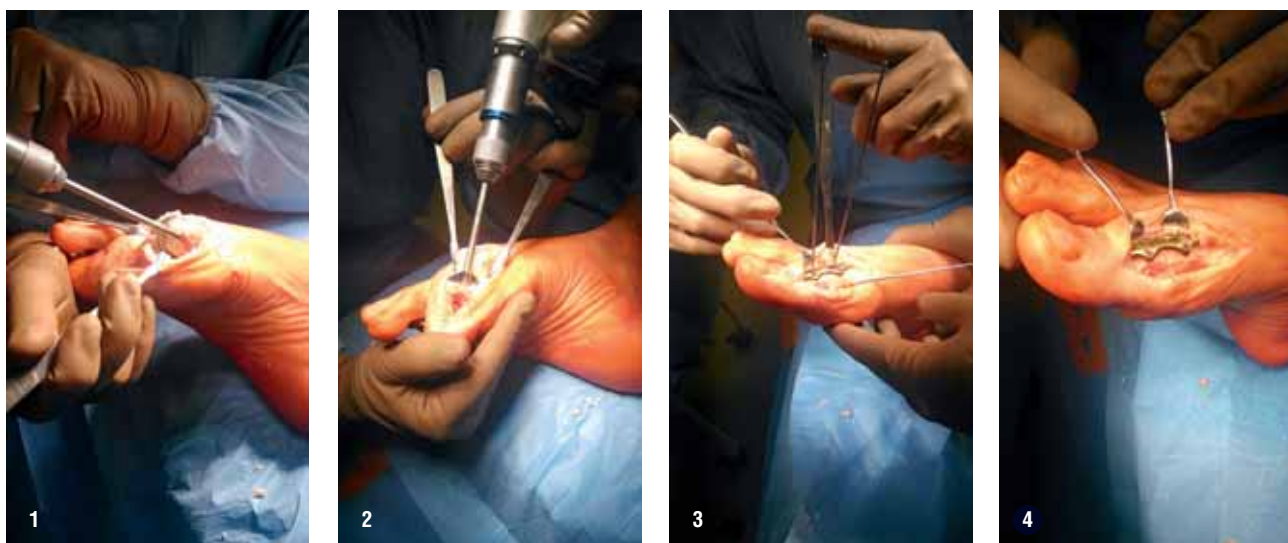
U všech 56 přednoží jsme k artrodéze použili LCP dlahu Synthes určenou k artrodéze I. metatarzofalangeálního kloubu z VA Foot instrumentária. V 36 případech se jednalo o dlahu neutrální s 0° dorziflexí, v 17 s 5° dorziflexí a u 3 pacientů jsme použili dlahu s 10° dorzálním sklonem. Dlahu jsme vždy fixovali 3 šrouby do proximální falangy a 3 šrouby do I. metatarzu.

Dlahu Variable Angle LCP 1st MTP Fusion Plate 2.4/2.7 je anatomická nízkoprofilová titanová dlahu navržená k artrodéze I. metatarzofalangeálního kloubu. V distální části dlahy jsou 3 otvory pro zamykatelné šrouby, v proximální části jsou 3 otvory pro zamykatelné šrouby a jeden oválný otvor pro kortikální šroub. Na obou stranách jsou zároveň otvory pro zavedení fixačních drátů s olivkami, dále se nachází na dlaze ryska, která by měla být ideálně umístěna v úrovni metatarzofalangeálního kloubu. Dlahy jsou ve variantě pravé a levé, s 0,5 a 10° dorziflexí, dále je možné volit mezi dlahou malou, střední a velkou. Okraje dlahy jsou zaoblené. Minimalizuje se tím dráždění měkkých tkání. Otvory v dlaze umožňují zavést šrouby pod variabilním úhlem 15°. Lze použít 2,4 i 2,7 mm LCP šrouby.

Operační technika

Operujeme v poloze na zádech, v celkové či svodné anestezii (tzv. footbloku), v bezkrví s naloženým pneumatickým turniketem na stehně či lýtku, pod antibiotickou clonou a za použití nízkomolekulárního heparinu jako prevence trombembolické nemoci.

Volíme dorzomediální přístup nad I. metatarzofalangeálním kloubem, který je výhodnější pro odstranění dorzálních osteofytů a pro správné umístění dlahy. Kloubní pouzdro protínáme podélně, zavádíme Hohmannova elevatoria za hlavičku I. metatarzu, resekujeme veškeré dorzální, mediální i laterální osteofyty. Následně uvolňujeme hlavičku I. metatarzu, abychom mohli zavést vodící Kirchnerův drát pro frézu. Hlavičku I. metatarzu frézujeme do kulovitěho konkávního tvaru



Obr. 1, 2, 3, 4. Operační technika, ofrézování hlavičky I. metatarzu a baze proximální falangy, dočasná fixace dlahy dráty s olivkami a definitivní výsledek.

až na subchondrální kost. Stejným způsobem opracujeme do konvexního tvaru i bazi proximální falangy. Velikosti konečných fréz by měly být stejné. Dbáme na dostatečné odstranění všech zbytků chrupavky. Pro oživení subchondrální kosti provádíme návrty proximální falangy i hlavičky I. metatarzu vrtákem průměru 1,5 mm. Po sesazení artrodézy I. metatarzofalangeálního kloubu do osově korektního postavení fixujeme kloub dočasně Kirchnerovým drátem. Artrodézu se snažíme fixovat v 10–15° valgozitě, nulové rotaci a 5–10° dorziflexi u mužů a 10–15° dorziflexi u žen. Ještě jednou provádíme kontrolu postavení prvního prstu. K určení, zda se palec bude dotýkat při chůzi podložky, používáme

kovovou destičku. Následně připravujeme místo pro dlahu, která by měla dosedat na kost. LCP dlahu dočasně fixujeme dráty s olivkami délky 15–20 mm. Poté postupně předvrtáváme a zavádíme samořezné LCP šrouby prům. 2,7 mm, které lze zavést pod variabilním úhlem 15°. Do I. metatarzu zavádíme 3 a do proximální falangy také 3 šrouby. Šrouby nemusí přesahovat druhou kortikalis. Zejména dáváme pozor, abychom nezafixovali šroubkem i sezamské kůstky. Extrahujeme dráty s olivkami i fixační Kirchnerův drát. Šrouby zamykáme momentovým šroubovákem. Po výplachu rány zavádíme Redonův drén velikosti 8, následuje sutura kloubního pouzdra, podkoží a kůže, dezinfekce a měkký obvaz. (Obr. 1–4).

V pooperačním období pacienti chodí celkem 6 týdnů o berlích v pooperační botě umožňující chůzi po patě. Po extrakci Redonova drénu začínají s rozcvičováním posledního článku palce. Po sejmutí pooperační boty doporučujeme kvalitní pohodlnou obuv s širokou špičkou, předepisujeme speciální ortopedické vložky. Pacienty jsme sledovali po operaci ambulantně v intervalech: 14 dní, 6 týdnů, 3, 6 měsíců a pak při kontrole na jaře 2016. Při všech kontrolách jsme prováděli rtg snímky v AP a boční projekci.

Pro klinické hodnocení jsme použili jednoduché Gai-norovo skóre (tab. 2) hodnotící rozsah chůze, bolest, používání pomůcek pro chůzi, obouvání i kosmetický vzhled operovaného přednoží.

VÝSLEDKY

Na jaře 2016 jsme klinicky zkontrolovali 51 pacientů (56 přednoží). Průměrná doba sledování byla 3,1 let. V 23 případech byl indikací k operaci hallux rigidus, 15 přednoží jsme operovali pro hallux valgus, 3 pacienty pro hallux varus a 2 pro hallux erectus. U 4 pacientů byla příčinou valgózní deformita při revmatoidní artritidě, 9 pacientů bylo indikováno pro selhání předchozího operačního výkonu (2 po operaci dle Kellera, 2 po

Tab. 1. Demografické údaje

Celkový počet	51 pacientů	56 přednoží
Věk	38–76 let	prům. 57,8 let
Ženy	38	74,5 %
Muži	13	25,5 %
Bilaterálně	5	9,8 %

Tab. 2. Gainorovo skóre

1.	rozsah chůze	nad 800 m do 800 m v domácnosti	3 body 2 body 1 bod
2.	pomůcky pro chůzi	žádné pro jiné klouby pro operovanou nohu	2 body 1 bod 0 bodů
3.	obuv	konfekční speciální obuv	2 body 0 bodů
4.	kosmetický vzhled	výborný dobrý vyhovující špatný	3 body 2 body 1 bod 0 bodů
5.	bolesti	bez bolesti malé bolesti střední bolesti silné bolesti	3 body 2 body 1 bod 0 bodů

selhání totální endoprotézy Toefit, 1 po operaci dle McBride, 1 pacient po chevron osteotomii I. metatarzu, 1 po scarf osteotomii, 1 po operaci dle Silvera a 1 po artrodéze dle Lapiduse). Rozložení indikací ukazuje tabulka 3.

Jako samostatný výkon jsme artrodézu provedli u 31 nohou. U 25 nohou jsme artrodézu doplnili výkonem korigujícím jinou statickou deformitu přednoží. Pro digitus hammatu jsme u 14 pacientů dle tíže deformity volili operaci dle Hohmanna, DuVriese či operaci dle Gochta s resekci báze proximální falangy. Pro příčné plochonoží jsme u 6 nohou doplnili osteotomii II.–IV. metatarzu dle Weilla a u 3 pacientů s revmatoidní artritidou jsme resekovali hlavičky II.–V. metatarzu dle Hoffmanna. U 2 nohou s těžkým hallux valgus jsme ke korekci osy I. paprsku museli použít i korekční artrodézu dle Lapiduse mezi bází I. metatarzu a os cuneiforme mediale. Tabulka 4 ukazuje rozložení jednotlivých operačních výkonů.

Dle klinického Gainorova skóre ujde více než 800 metrů bez bolesti 50 pacientů, 1 méně než 800 metrů. Bez pomůcek pro chůzi se obejde 49 pacientů, pro bolest v jiném kloubu používají vycházkové hole 2 pacienti. Standardní obuv nosí 51 pacientů, žádný pacient nemusí nosit speciální ortopedické boty. Kosmetický vzhled svého přednoží hodnotí jako výborný 28 pacientů, jako dobrý 19, vyhovující 3 a špatný 1 pacient. Bezbolestnou chůzi udávalo 45 pacientů, malé bolesti 5, střední 1 a silné 0 pacientů. Výsledek operace hodnotí 46 operovaných (90 %) jako výborný, 4 (8 %) jako dobrý, 1 (2 %) jako vyhovující a 0 (0 %) jako špatný.

Rtg výsledky

Na rtg snímcích jsme před operací a při follow up hodnotili HVA (hallux valgus angle), IMA (I.–II. intermetatarsal angle) a úhel dorziflexe. Dále jsme hodnotili, zda je artrodéza kostně zhojena. Ve skupině 27 nohou s hallux rigidus byl HVA před operací \varnothing 18,4°, pooperačně 9,88°, IMA klesl z 9,22° na 8,74°, úhel dorziflexe byl předoperačně \varnothing 8,04°, pooperačně 11,48°. Ve skupině 24 nohou s hallux valgus deformitou klesl HVA z 50,8° na pooperačních 17,8°, IMA z 14,54° na 12,58°, dorziflexe z 12,62° na 11,25°. Tři pacienti s hallux varus měli před operací HVA minus 30, 20 a 15° (\varnothing -21,66°) a pooperačně +12°, IMA vzrostl nepatrně z 9,0° na 9,33° a dorziflexe z 10° na 10,66°. U 2 pacientů operovaných pro hallux erectus byl HVA předoperačně 20° a pooperačně 10°, IMA 11,5° a 11° a dorziflexe poklesla z 37,5° na pooperačních 10°. Tabulka 6 ukazuje přehledně rtg výsledky.

U 53 nohou dle rtg kontrol došlo k pevnému zhojení artrodézy. U jedné pacientky s progredující formou revmatoidní artritidy se artrodéza na obou nohou nezhojila, vznikl oboustranně paklob se selháním dlahy a zlomením šroubů v úrovni dlahy. Palec se revalgizoval. Na pravé noze jsme provedli reartrodézu s dobrým výsledkem, levá noha je ponechána s uvolněnou dlahou. Pacientka zatím reoperaci nechce. K nezhojení došlo i u pacientky indikované k artrodéze pro hallux valgus. Po 2 měsících

od operace se palec revalgizoval, na rtg snímku nacházíme zlomení 4 šroubů v úrovni dlahy. Provedli jsme reartrodézu s pevným kostním zhojením. U 4 pacientů je artrodéza zhojena ve valgózním postavení (v 30, 30, 28 a 28° HVA). U všech byla artrodéza indikována pro těžký stupeň hallux valgus. Korekce do fyziologického HVA by nebyla vzhledem k deformitě přednoží pro pacienta příznivá. Vznikla by velká mezera mezi palcem a II. prstem. U jednoho pacienta je artrodéza v příliš velké dorziflexi, pacient nedosáhne špičkou palce na podložku, nosí podpatěnky a reoperaci nevyžaduje. Nezaznamenali jsme žádnou varózní malpozici. Artrotické změny v oblasti interfalangeálního kloubu palce byly patrné na kontrolních rtg snímcích u 7 pacientů, u 2 z nich byl pohyb v krajních polohách bolestivý, ani jeden z nich však nevyžadoval terapii.

V pooperačním období se vyskytlo v celém souboru minimum komplikací, ve 2 případech dochází k prodlouženému hojení rány. Pravidelné převazy s lokální terapií vedly k plnému zhojení rány. Hluboká infekce s nutností revize kloubu se nevyskytla, nezaznamenali jsme ani žádnou flebotrombózu či poruchu prokrvení palce. Extrakci kovu jsme indikovali jen u jedné pacientky, které distální konec dlahy tlačil v obuvi.

Tab. 3. Indikace k operaci

Hallux rigidus primární	23 přednoží
po operaci dle Kellera	2 přednoží
selhání TEP Toefit	2 přednoží
Hallux valgus primární	15 přednoží
při revmatoidní artritidě	4 přednoží
selhání předchozích operací	5 přednoží
Hallux varus sekundární	3 přednoží
Hallux erectus primární	2 přednoží

Tab. 4. Rozložení dle typu operačního výkonu

Artrodéza samostatně	31 přednoží
Artrodéza + Weill	6 přednoží
Artrodéza + operace digitus hammatu	14 přednoží
Artrodéza + Hoffmann	3 přednoží
Artrodéza + Lapidus	1 přednoží
Artrodéza + Lapidus + Hoffmann	1 přednoží

Tab. 5. Gainorovo skóre – hodnocení

Body	Výsledek	Počet pacientů
11–13	výborný	46 (90 %)
8–10	dobry	4 (8 %)
5–7	vyhovující	1 (2 %)
0–4	špatný	0 (0 %)

Tab. 6. Rtg výsledky

	HVA		IMA		Dorziflexe	
	před	po	před	Po	před	po
Hallux rigidus	\varnothing 18,4	\varnothing 9,88	\varnothing 9,22	\varnothing 8,74	\varnothing 8,04	\varnothing 11,48
Hallux valgus	\varnothing 50,8	\varnothing 17,8	\varnothing 14,54	\varnothing 12,58	\varnothing 12,62	\varnothing 11,25
Hallux varus	\varnothing -21,6	\varnothing 12,0	\varnothing 9,0	\varnothing 9,33	\varnothing 10,0	\varnothing 10,66
Hallux erectus	\varnothing 20,0	\varnothing 10,0	\varnothing 11,5	\varnothing 11,0	\varnothing 37,5	\varnothing 10,0



Obr. 5, 6. Žena *1964, artrodéza pro hallux rigidus III. st., pooperační HVA 5°, IMA 9°.



Obr. 7, 8, 9, 10. Žena *1957, těžká schizofrenie, artrodéza a operace sec. Lapidus pro těžký hallux valgus s luxací v I. MTPH kloubu, korekce HVA z 80 na 20°, IMA z 23 na 12°.



Obr. 11, 12, 13. Žena *1943, hallux varus po 2 předchozích operacích v r. 1983 a 2008 na jiném pracovišti, artrodéza s korekcí HVA z -30 na +5°, IMA z 9 na 10°.





Obr. 14, 15, 16, 17. Muž *1959, v r. 2010 chevron osteotomie I. MTT na jiném pracovišti, artrodéza I. MTPH kloubu, plastika kloubního pouzdra II. MTPH kloubu, korekce HVA z -30 na $+10^\circ$, IMA z 10 na 11° .



Obr. 18, 19, 20, 21. Žena *1963, revalgizace 2 roky po chevron OT I. MTT, artrodéza s korekcí HVA z 41 na 15° , IMA z 14 na 13° .



Obr. 22, 23, 24, 25, 26. Žena *1955, 3x operace na jiném pracovišti (scarf OT, Weill, Hoffmann), provedena artrodéza I. MTPH kloubu, reoperace dle Hoffmanna, korekce HVA z 75 na 30° , IMA z 20 na 18° .



Obr. 27, 28, 29. Žena *1954, stav po operaci dle Kellera na jiném pracovišti, artrodéza I. MTPh kloubu + Weill osteotomie II.–IV. MTT.



Obr. 30, 31, 32, 33, 34, 35. Žena *1953, revmatoidní artritida, artrodéza I. MTPh kloubu + operace dle Hoffmanna, selhání dlahy a reartrodéza, výsledná korekce HVA z 58 na 17°, IMA z 13 na 9°.



Obr. 36, 37, 38. Žena *1947, selhání TEP Toefit z r. 2007, explantace TEP a artrodéza v r. 2012, po zhojení extrakce dlahy.

DISKUSE

V minulých letech jsme k artrodéze používali i jiných fixačních metod. Nejčastěji dva zkřížené uložené kompresní šrouby nebo paměťové skobičky. Tyto způsoby artrodézy nejsou zcela stabilní a vyžadují pooperačně pevnou fixaci do zhojení, zpravidla v sádrové botě. Neumožňují časnou rehabilitaci a časnou zátěž. Výskyt komplikací s prodlouženým hojením artrodézy nás vedl ke změně způsobu fixace. Od roku 2010 dosud používáme k artrodéze anatomickou titanovou LCP dlahu. Stabilní fixace umožňuje pacientovi časnou rehabilitaci. Pacient začíná cvičit s interfalangeálním kloubem palce hned po extrakci drénu a zklidnění rány. Není nutná fixace v sádrové botě. Používáme pooperační botu umožňující chůzi po patě. Šikovní pacient nemusí používat ani berle. Botu pacient používá jen na chůzi. Oproti sádrové dlaze se může po zhojení rány vykoupat. Po 6 týdnech dovolujeme pacientovi chůzi v konfekční obuvi s plnou zátěží. U méně stabilní fixace si to po 6 týdnech zpravidla nemůžeme dovolit. Další velkou výhodou stabilní artrodézy je analgetický efekt. Pacienti časně po operaci ztrácejí bolesti, nevyžadují analgetika.

K artrodéze I. metatarzofalangeálního kloubu lze použít řady fixačních materiálů. K nejjednodušším patří fixace dvěma či více Kirchnerovými dráty, cerclage drátemou kličkou, fixace jedním tahovým šroubem zavedeným retrográdně či antegrádně. Kloub můžeme fixovat paměťovými skobičkami, dvěma zkříženými šrouby a v neposlední řadě mnoha typy dlah, často v kombinaci s tahovým šroubem umístěným plantárně. Stabilita je dána operační technikou a typem fixace.

Nejméně stabilní typ fixace ve svém souboru 35 pacientů (39 nohou) referuje Ass, v 16 případech použil Kirchnerův drát a drátemou cerclage, v 10 skobičku a Kirchnerův drát, v 11 šroub antegrádně a ve 2 případech šroub retrográdně. U 8 nohou z 39 se artrodéza nezhojila (1). Článek Coughlina z roku 1987 hodnotí soubor 11 pacientů (16 nohou) po artroplastice dle Kellera. Autor

fixuje kloub několika Steinmanny zavedenými intramedulárně, udává zhojení všech 16 nohou (5). McKeever v jednom z prvních článků o artrodéze z roku 1952 používal k fixaci jeden dlouhý kortikální šroub s podložkou zavedený z baze proximální falangy intramedulárně do I. metatarzu. Podložku plantárně ohýbal, aby netlačila (17). Dva šrouby ve zkřížené pozici používá k artrodéze s dobrými výsledky Filip i Mestiri (10, 18). Dvě skobičky umístěné kolmo na sebe použil v souboru 35 pacientů (37 nohou) s hallux rigidus Švígler (23).

Celá řada autorů fixuje kloub různými typy konvenčních, častěji však zamykatelných dlah. Doty i Marudanayagam používají titanovou zamykatelnou dlahu uloženou dorzálně v kombinaci s neutralizačním plantárním šroubem (8, 16). Goucher fixuje artrodézu titanovou dorzálně uloženou dlahou bez neutralizačního šroubu (13). Soubor 15 pacientů s kostními ztrátami po selhání předchozích operací prezentuje Luk. Používá kostní allograft. U 13 pacientů dochází ke zhojení, jednoho pacienta revidoval pro pakloub. Pooperačně došlo k prodloužení I. paprsku z 10,7 na 11,3 cm (15).

Peroperačně používáme instrumentarium určené k artrodéze I. metatarzofalangeálního kloubu. Snadné a přesné opracování hlavičky metatarzu i baze proximální falangy frézami umožní plný kontakt povrchů. K podpoře hojení artrodézy používáme i návrtky sklerotické kosti 1,5 mm vrtákem. Sférický tvar styčných ploch nám umožní nastavení do korektní pozice. Riziko tepelné nekrózy lze snížit při frézování poléváním vodou nebo frézováním pod vodou, jak referuje Moore (19). Perkutánní operační techniku s fixací 2 zkříženými šrouby používá Bauer, u 32 nohou zaznamenal vznik jen 1 pakloubu (2).

Většina autorů uvádí, že pozice artrodézy je důležitá pro dobrý klinický výsledek. Ideální výsledná pozice je udávána v rozsahu 10–20° valgosity a 5–20° dorziflexe. Pooperačně postupujeme individuálně. Musíme mít na zřetel i pozici II. prstu. Palec by neměl být v kontaktu

s II. prstem. Impingement syndrom mezi nimi může vést ke vzniku bolestivých otlaků. Míru valgosity I. metatarzofalangeálního kloubu bychom měli snížit i při valgózní deviaci v interfalangeálním kloubu. Opět dbáme, aby nedošlo ke kontaktu palce a II. prstu. K určení správné dorziflexe používáme kovovou podložku, kterou přikládáme na plošku nohy, simulujeme tak stav při náslapu. Stejnou metodu používá peroperačně i Shereff (22). Příliš velká dorziflexe vede k přetížení pod hlavičkou I. metatarzu a vzniku kladívkového halluxu s otlaky v oblasti interfalangeálního kloubu a vzniku artrotických změn (1). V neposlední řadě je třeba během operace pohlídat i rotaci palce, pozice by měla být neutrální, kdy nehtová ploténka směřuje dorzálně. Malrotace vede k otlakům na mediální či laterální hraně palce.

V našem souboru 51 pacientů a 56 nohou jsme dosáhli výborných klinických i rentgenologických výsledků, které jsou srovnatelné s výsledky jiných autorů používajících k artrodéze zamykatelných dlah (8, 13, 16). Chtěli bychom vyzdvihnout zejména výhody stabilní artrodézy, která minimalizuje riziko pakloubu, umožňuje časnou rehabilitaci, zátěž a brzký návrat k pracovním i sportovním aktivitám.

Přehlednou analýzu dostupné literatury o artrodéze I. metatarzofalangeálního kloubu provedl Roukis. Vybral jen články po roce 1980 s více než 30 pacienty a dobou sledování více jak 1 rok. Další podmínkou výběru byla fixace artrodézy moderním osteosyntetickým materiálem. Zhodnotil 37 studií, 2818 nohou, prům. věk byl 59,3 let, prům. doba sledování 34,3 měsíce. Ke zhojení artrodézy došlo prům. za 64,3 dne od operace. Indikací pro artrodézu byl v 47 % hallux valgus, v 32 % hallux rigidus, v 11,5 % revmatická noha a v 9,3 % selhání předchozích operací. K artrodéze autoři nejčastěji používali kompresní šrouby, dlahy v kombinaci se šroubem a pamětové skobičky. K nezhojení došlo u 5,4 % pacientů (153 z 2818), z kterých bylo jen 32 % (50 pacientů) symptomatických. V 6,1 % se děla zhojila v malpozici. V 87 % se jednalo o malpozici v dorziflexi. Extrakci osteosyntetického materiálu indikovali autoři u 8,5 % nohou (21). Podle Polzera při porovnání klinických výsledků totální endoprotézy, hemiartroplastiky, resekční artroplastiky s artrodézou vychází artrodéza nejlépe. U artrodézy je nejvýraznější ústup bolestí, lepší funkční výsledek, nižší riziko revizní operace (20).

ZÁVĚR

U pacientů s bolestivým pohybem a těžkou artrózou I. metatarzofalangeálního kloubu je artrodéza jasnou volbou. K artrodéze přistupujeme i u pacientů s těžkým hallux valgus, hallux varus a u pacientů po selhání předchozích operací. Jiné složité operační řešení by nemuselo vést k dobrému výsledku a riziku návratu deformity. Na našem pracovišti preferujeme stabilní artrodézu. Fixace anatomickou LCP dlahou umožňuje časnou rehabilitaci, zátěž a brzký návrat k pracovním i sportovním aktivitám. Pro výborné klinické i rtg výsledky s minimem komplikací budeme v této operační technice pokračovat.

Literatura

1. Aas M., M., Finsen V. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux rigidus-optimal position of fusion. *Foot (Edinb)*. 2008;18:131–135.
2. Bauer T, Lortat-Jacob A, Hardy P. First metatarsophalangeal joint percutaneous arthrodesis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010;96:567–573.
3. Beeson P, Phillips C, Corr S, Ribbans W. Classification systems for hallux rigidus: a review of the literature. *Foot Ankle Int*. 2008;29:407–414.
4. Cotterill JM. Stiffness of the great toe in adolescents. *Br Med J*. 1887;1(1378):1158.
5. Coughlin MJ, Mann RA. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint as salvage for the failed Keller procedure. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:68–75.
6. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus grading and long-term results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:2072–2088.
7. Davies-Colley N. Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Br Med J*. 1887;1:728.
8. Doty J, Coughlin M, Hirose C, Kemp T. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis with a hybrid locking plate and a plantar neutralization screw: a prospective study. *Foot Ankle Int*. 2013;34:1535–1540.
9. Easley ME, Davis WH, Anderson RB. Intermediate to long-term follow-up of medial-approach dorsal cheilectomy for hallux rigidus. *Foot Ankle Int*. 1999;20:147–152.
10. Filip L, Stehlik J, Musil D, Sadovsky P. Indikace a metody léčby hallux rigidus na našem pracovišti. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2008;75:173–179.
11. Gainor BJ, Epstein RG, Henstorf JE, Olson S. Metatarsal head resection for rheumatoid deformities of the forefoot. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;230:207–213.
12. Giannini S, Ceccarelli F, Faldini C, Bevon R, Grandi G, Vannini F. What's new in surgical options for hallux rigidus? *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(Suppl 2):72–83.
13. Goucher NR, Coughlin MJ. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis using dome-shaped reamers and dorsal plate fixation: a prospective study. *Foot Ankle Int*. 2006;27:869–876.
14. Jarošík J, Pink T, Stoklas J. Implantace TEP 1. MTP kloubu – střednědobé výsledky. *Ortopedie*. 2014;3:112–116.
15. Luk PC, Johnson JE, McCormick JJ, Klein SE. First metatarsophalangeal joint arthrodesis technique with interposition allograft bone block. *Foot Ankle Int*. 2015;36:936–943.
16. Marudanayagam A, Appan SV. First metatarsophalangeal joint fusion using a Fyxis plate. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2014;22:35–38.
17. McKeever DC. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus, hallux rigidus, and metatarsus primus varus. *J Bone Joint Surg Am*. 1952;34:129–134.
18. Mestiri M, Bouabdellah M, Zarrouk A, Kammoun S, Baccari S, Kooli M, Zlitni M. Retrospective study of the first metatarsophalangeal joint arthrodesis: 39 cases. *Tunis Med*. 2010;88:725–730.
19. Moore J, Berberian WS. Subaqueatic reaming during arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint to prevent thermal necrosis of bone. *Orthopedics*. 2014;37:389–391.
20. Polzer H, Polzer S, Brumann M, Mustscher W, Regauer M. Hallux rigidus: Joint preserving alternatives to arthrodesis – a review of the literature. *World J Orthop*. 2014;5:6–13.
21. Roukis TS. Nonunion after arthrodesis of the first metatarsal-phalangeal joint: a systematic review. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50:710–713.
22. Shereff MJ, Baumhauer JF. Hallux rigidus and osteoarthritis of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:898–908.
23. Švigler R, Fejgl R. Artrodéza metatarzofalangeálního kloubu palce u hallux rigidus s použitím Memory™ Staple. *Ortopedie*. 2013;7:186–188.
24. Tomáš T, Kunovský R. Operační léčba hallux rigidus. *Ortopedie*. 2008;2:75–82.

Korespondující autor:

MUDr. Radek Kunovský
Popůvky 95E, DS 19
664 41 Troubsko
E-mail: radek.kunovsky@seznam.cz