

Rizikové faktory pro vznik distální tibiofibulární synostózy po luxačních zlomeninách hlezna

Risk Factors for the Development of Distal Tibiofibular Synostosis after Unstable Ankle Fractures

J. MARVAN¹, J. JEŽEK¹, J. VRÁNOVÁ², D. MARVAN³, F. ČÍŽEK³, V. DŽUPA¹

¹ Ortopedicko-traumatologická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

² Ústav lékařské biofyziky a lékařské informatiky, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha

³ 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The study analyses a cohort of patients with surgically treated ankle fractures who developed complete distal tibiofibular synostoses. It focuses on their occurrence and association with the extent of tibiotalar dislocation of the ankle joint on the trauma X-ray and its relation to the choice of surgery.

MATERIAL AND METHODS

The cohort of a total of 824 patients with type B and C fractures according to Weber classification was followed up for 9 years. The cohort consisted of 403 (48.9%) men and 421 (51.1%) women. The exclusion criteria included associated talus fractures, calcaneus fractures and fractures of the other bones of the foot. The studied data were obtained retrospectively from medical documentation and by evaluation of trauma X-rays and X-rays obtained during the postoperative checks.

The ankle fractures were classified based on the Weber classification and the basic epidemiologic data (age and gender), type of fracture and extent of tibiotalar dislocation of ankle fractures on the trauma X-ray were evaluated. Posttraumatic ankle dislocation was divided into tibiotalar dislocation > 10 mm, tibiotalar dislocation < 10 mm and the group with regular ankle joint. When evaluating the treatment method, the cohort was divided into three groups: Group 1 with one-stage osteosynthesis, Group 2 with temporary K-wire transfixation or external fixation and subsequent secondary conversion to internal osteosynthesis, and Group 3 with definitive transfixation or external fixation of the ankle.

The results were statistically evaluated using the Pearson's chi-square test, or the Fisher's exact test for low frequencies.

A multivariate logistic regression model was created to identify statistically significant factors contributing to the development of synostosis. The results with the p-value < 0.05 were considered statistically significant.

RESULTS

In the whole cohort, the synostosis of distal tibiofibular joint was observed in a total of 131 (15.9%) patients. In men it was in 85 (21.1%) cases and in women in 46 (10.9%) cases, which was statistically significant ($p < 0.0001$). There was a statistically significant difference ($p = 0.0020$) between the mean age in the group of patients with synostosis (54.4 years) and the mean age in the group of patients without synostosis (49.1 years).

Complete distal tibiofibular synostoses were found in 78 (12.7%) fractures classified as type B according to the Weber classification and in 53 (25.5%) type C fractures. When taking into account the gender, synostoses occurred more frequently in men in both types of fractures classified based on the Weber classification, only in type C fractures no statistical significance was established ($p = 0.3026$).

Various size of posttraumatic tibiotalar dislocation was present in both types of fractures. The group with less severe type B ankle fractures showed a statistically significant dominance of synostosis development in cases with large tibiotalar dislocation of more than 10 mm ($p < 0.0001$).

In the group with type C fractures different results were obtained. The highest frequency of cases with synostosis was reported in the group with dislocation smaller than 10 mm ($p = 0.0698$).

In the entire cohort, 615 (74.6%) one-stage osteosyntheses were performed and synostoses developed in 77 (12.5%) cases. In 165 (20.0%) patients, transfixation with K-wires or external fixation with subsequent conversion to secondary osteosynthesis were used and synostoses were identified in 50 (30.3%) cases ($p < 0.0001$).

The open fractures showed an insignificantly smaller number of synostoses than the closed fractures ($p = 0.5902$).

DISCUSSION

Posttraumatic distal tibiofibular synostoses have varied morphology. A number of studies confirmed that they do not affect much the functional status of the ankle, even despite their extensive finding in the area of syndesmosis is evident on the X-ray. Etiologically, a certain role in their development is reported to be played by posttraumatic hematoma in case of damage to deep soft and bony structures of the ankle.

CONCLUSIONS

A higher occurrence of synostoses was observed in male population, older age patients and also in type C fractures according to the Weber classification. Larger tibiotalar dislocation showed statistical significance in the development of synostoses in type B fractures according to the Weber classification, whereas in type C fractures it was not the main factor contributing to the development of synostosis. In cases where one-staged osteosynthesis was performed, the occurrence of synostoses was statistically significantly lower than in secondary osteosynthesis after temporary stabilisation.

Key words: ankle fracture, distal tibiofibular synostosis, ankle joint dislocation, Weber classification, acute surgery, delayed surgery.

ÚVOD

Zlomeniny oblasti hlezenního kloubu jsou komplexním poraněním, zahrnujícím velké spektrum postižení jeho kostěných a vazivových struktur. Nestabilní typy zlomenin hlezna jsou indikací k osteosyntéze, která zajišťuje obnovení anatomických poměrů (3, 5, 6, 7, 15, 18).

K pozdním komplikacím po operačním řešení těchto zlomenin je možné zařadit i nepravidelně se vyskytující kostní formace v oblasti tibiofibulární syndesmózy (1, 4, 10, 12, 16). Tyto synostózy se vyskytují jako kompletní, které představují úplné přemostění mezi distální fibulou a tibií, nebo inkompletní, u nichž na rtg snímku není patrné kostěné tibiofibulární spojení v plném rozsahu (obr. 1, 2).

I přes mnohdy pokročilé radiologické nálezy nemají závažný klinický dopad na celkový funkční stav hlezenního kloubu a nevyžadují další operační řešení (10, 11, 12). Analýzou souboru pacientů po operačně řeše-



Obr. 1. Předozadní rtg snímek hlezna s inkompletní synostózou lokalizovanou na fibule.

Fig. 1. Anteroposterior X-ray image of ankle joint with incomplete syndesmosis located in the fibula.



Obr. 2. Předozadní rtg snímek hlezna s kompletní synostózou lokalizovanou v oblasti syndesmózy a nad ní.

Fig. 2. Anteroposterior X-ray image of ankle joint with complete syndesmosis located in the area of syndesmosis and above syndesmosis.

ných zlomeninách hlezna jsme chtěli zjistit okolnosti jejich výskytu. Kromě epidemiologických faktorů jsme se zaměřili na jejich souvislost s rozsahem dislokace hlezenního kloubu na úrazovém rtg snímku a vztah ke způsobu ošetření zlomeniny hlezna.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

V průběhu sledovaných 9 let (2009–2017) bylo na pracovišti autorů chirurgicky ošetřeno 858 pacientů (427 mužů a 431 žen) se zlomeninou hlezna. Jednalo se o pacienty ve věku 18–91 let. Podle Weberovy klasifikace se tibiofibulární synostózy vyskytly pouze u typu B a C. Konečný soubor k analýze obsahoval 824 pacientů (403 mužů a 421 žen), u kterých byla provedena osteosyntéza zlomeniny hlezna, a následně byli ambulantně kontrolováni.

Metodika

Sledovaná data byla získána retrospektivně ze zdravotnické dokumentace a hodnocením rtg snímků úrazových a dále provedených v rámci pooperačních kontrol. Hodnocení se týkalo pouze kompletních synostóz, u kterých bylo možné předpokládat větší ovlivnění fyziologického pohybu distální fibuly při extenzi a flexi hlezna. Exkluzivními kritérii byly přidružené zlomeniny talu, kalkanea a ostatních kostí nohy.

Hodnoceny byly věk, pohlaví, typ zlomeniny podle Weberovy klasifikace, velikost rozsahu tibiotalární dislokace hlezna na úrazovém rtg snímku a způsob ošetření zlomeniny ve vztahu k výskytu synostóz. Při nemožnosti dostatečně určit rozsah osifikací z rtg snímku bylo doplněno kontrolní CT vyšetření.

Pro rozdělení zlomenin hlezna byla použita Weberova klasifikace, podle které závažnost kostní a vazivové léze narůstá od typu A k typu C (17). Ve studii byla velikost tibiotalární dislokace rozdělena na tři skupiny:

1. případy s dislokací >10 mm,
2. případy s dislokací <10 mm a
3. případy s pravidelnou vidlicí hlezna.

Podobné rozdělení bylo již použito v naší jiné studii (12). Pro zařazení do jednotlivých skupin postačoval stav, kdy na rtg snímku se vyskytl daný posun alespoň na jedné z rtg projekcí (předozaďní nebo boční). Byl posouzen rozsah velikosti poúrazové tibiotalární dislokace hlezna ve vztahu k typu zlomeniny podle Weberovy klasifikace. Při sledování vlivu způsobu ošetření byl soubor rozdělen na skupinu:

1. s primární vnitřní osteosyntézou, kdy poúrazově zajišťovala stabilizaci hlezna sádrová fixace,
2. skupinu, kdy před definitivní osteosyntézou vzhledem k lokálnímu stavu měkkých tkání oblasti hlezna bylo nutno ke stabilizaci hlezna provést dočasnou stabilizaci zlomeniny transfixací K-dráty nebo aplikací zevního fixátoru,
3. skupinu, kdy vnitřní osteosyntéza byla kontraindikována a stabilizace byla zajištěna definitivní transfixací nebo zevní fixací.

Ze sledovaných veličin jsme spočítali průměrnou hodnotu, a to jak pro všechny pacienty, tak pro jednotlivé skupiny (věk, pohlaví, velikost tibiotalární dislokace, typ zlomeniny podle dislokace Weberovy klasifikace a pacienti se synostózou vs. pacienti bez synostózy, způsob ošetření a otevřená vs. zavřená zlomenina). Pro kvalitativní proměnné byly vypočteny celkové počty a procentuální zastoupení. Pro nalezení rozdílu v rozložení výskytu synostóz v jednotlivých skupinách pacientů byla použita analýza kontingenčních tabulek a byl vypočten Pearsonův chí-kvadrát test, respektive Fisherův exaktní test v případě malých četností.

K nalezení statisticky významných faktorů podílejících se na vzniku synostózy byl vytvořen multivariátní logistický regresní model, ve kterém výstupní proměnná klasifikovala pacienty do dvou skupin – pacienti se synostózou vs. pacienti bez synostózy. Jako vstupní proměnné byly použity věk, pohlaví, otevřená zlomenina, velikost tibiotalární dislokace a typ zlomeniny podle Weberovy klasifikace. Výsledky byly prezentovány jako po-

měry šancí (OR) spolu s jejich 95% intervaly spolehlivosti (CI). Pro statistickou analýzu byly použity programy STATISTICA, verze 14.0.0.15 od společnosti TIBCO Software Inc. (Palo Alto, California, USA) a IBM SPSS Statistics verze 23.0 od společnosti IBM corp. (Chicago, Illinois, USA). Výsledky s pravděpodobností $p < 0,05$ byly považovány za statisticky významné.

VÝSLEDKY**Počet synostóz ve vztahu k pohlaví**

Sledovaný 9letý soubor zahrnoval celkem 824 pacientů se zlomeninou typu B a C podle Weberovy klasifikace. Jednalo se o 403 (48,9 %) mužů a 421 (51,1 %) žen. Synostóza distálního tibiofibulárního spojení se vyskytla celkem u 131 (15,9 %) pacientů. U mužů byla v 85 (21,1 %) případech a u žen ve 46 (10,9 %) případech, což bylo statisticky signifikantní ($p < 0,0001$).

Počet synostóz ve vztahu k věku

Průměrný věk pacientů souboru byl 49,9 let. Muži měli průměrný věk 44,1 let a ženy 55,5 let. Průměrný věk mezi skupinou pacientů se synostózou (54,4 let) a skupinou pacientů bez synostózy (49,1 let) se statisticky významně lišil ($p = 0,0020$).

Synostózy a typy zlomenin podle Weberovy klasifikace

Analýzovaný soubor obsahoval 616 (74,8 %) pacientů typu B a 208 (25,2 %) pacientů typu C podle Weberovy klasifikace. Kompletní distální tibiofibulární synostózy jsme zjistili u 78 (12,7 %) případů s typem B a 53 (25,5 %) případů s typem C a tento rozdíl byl statisticky významný ($p = 0,0001$).

Při zohlednění typu zlomeniny podle Weberovy klasifikace bylo se synostózou u typu B patrně 48 (17,8 %) mužů a 30 (8,7 %) žen ($p = 0,0007$). U typu C se vyskytla synostóza u 37 (27,8 %) mužů, respektive 16 (21,3 %) žen ($p = 0,3026$). Z výsledků je zřejmé, že se synostózy vyskytly s vyšší četností u mužů v obou typech poranění podle Weberovy klasifikace, pouze v případě typu C se nejednalo o statistickou významnost.

Synostózy a velikost tibiotalární dislokace hlezna na úrazovém rtg snímku

Při hodnocení úrazového rtg snímku se z celkového počtu 824 odoperovaných pacientů vyskytlo 265 (32,6 %) případů s dislokací >10 mm, 285 (34,5 %) případů s dislokací <10 mm a 274 (33,3 %) případů s pravidelnou vidlicí hlezního kloubu. Podobné minimální rozdíly v početním zastoupení byly i při rozdělení podle Weberovy klasifikace. U typu B bylo případů s dislokací >10 mm 32,1 %, dislokací <10 mm 34,7 % a pravidelných vidlic hlezna 33,1 %, respektive u typu C 32,2 %, 34,1 % a 33,7 %.

V tabulce 1 jsou podrobné výsledky ukazující počty případů s nebo bez výskytu synostózy ve vztahu jednak k velikosti rozsahu tibiotalární dislokace na úrazovém rtg snímku a jednak k typům zlomeniny podle Weberovy klasifikace.

Ve skupině s méně závažným typem B zlomeniny hlezna je se statistickou významností patrna při vzniku synostóz dominantní převaha počtu případů s dislokací > 10 mm oproti dislokacím < 10 mm a pravidelné vidlici hlezna ($p < 0,0001$).

Ve skupině s C typem zlomeniny byly zjištěny odlišné výsledky. Nejvyšší četnost případů se synostózou byla ve skupině s dislokací < 10 mm ($p = 0,0698$) (tab. 1). Výsledek není statisticky významný, ale ve srovnání se stavem u typu B ukazuje zde na dominanci charakteru poškození struktur hlezna u typu C nad mírou velikosti tibiotalární dislokace hlezna.

Synostózy a způsob operačního řešení zlomeniny hlezna

V souboru bylo provedeno 615 (74,6 %) primárních osteosyntéz a synostózy vznikly v 77 (12,5 %) případech. U 165 (20,0 %) pacientů byla provedena dočasná stabilizace pomocí transfixace K-dráty nebo zevní fixací s následnou konverzí na sekundární osteosyntézu a synostózy byly zjištěny u 50 (30,3 %) případů ($p = 0,0001$). Ze 44 (5,3 %) případů s definitivní transfixací či zevní fixací vznikly synostózy u 4 (9,1 %) z nich.

Dočasná stabilizace pomocí transfixace či zevní fixace byla použita u zlomenin typu B ve 125 (20,3 %)

Tab. 1. Synostózy a rozsah tibiotalární dislokace na úrazovém rtg snímku hlezna

Table 1. Synostoses and extent of tibiotalar dislocation on trauma X-ray of the ankle

	Typ B			Typ C		
	Se synostózou	Bez synostózy	p-hodnota	Se synostózou	Bez synostózy	p-hodnota
Dislokace >10 mm	45(22,7 %)	153(77,3 %)	<0,0001	20(29,9 %)	47(70,1 %)	0,0698
Dislokace <10 mm	22(10,3 %)	192(89,7 %)		22(31,0 %)	49(69,0 %)	
Pravidelná vidlice	11(5,4 %)	193(94,6 %)		11(15,7 %)	59(84,3 %)	
Celkem	78	538	616	53	155	208

Tab. 2. Synostózy a způsob operačního řešení zlomeniny hlezna

Table 2. Synostoses and surgical options for treating ankle fractures

	Typ B			Typ C		
	Se synostózou	Bez synostózy	p-hodnota	Se synostózou	Bez synostózy	p-hodnota
Primární OS	43(9,4 %)	413(90,6 %)	< 0,0001	34(21,4 %)	125(78,6 %)	0,0055
Sekundární OS	32(25,6 %)	93(74,4 %)		18(45,0 %)	22(55,0 %)	
Definitivní TRF/ZF	3(8,6 %)	32(91,4 %)		1(11,1 %)	8(88,9 %)	
Celkem	78	538	616	53	155	208

Pozn.: OS – osteosyntéza, TRF – transfixace hlezna K-dráty, ZF – zevní fixace hlezna

Note: OS – osteosynthesis, TRF – K-wire ankle transfixation, ZF – external fixation of the ankle

Tab. 3. Poměr šancí (OR), $\pm$ 95% interval spolehlivosti (CI) a p-hodnoty Waldovy statistiky vstupních rizikových faktorů – proměnných popisujících rozdíl mezi pacienty se synostózou SYNOSTOSIS = 1 (N=131) a pacienty bez synostózy SYNOSTOSIS = 0 (N=693)

Table 3. Odds ratios (OR), 95% Confidence Intervals (CI) and significance levels of Wald's statistic (p) of differences in observed risk variables between patients with SYNOSTOSIS (N=131) and patients WITHOUT SYNOSTOSIS (N=693)

Proměnná		OR	$\pm$ 95% interval spolehlivosti	p-hodnota
Pohlaví	muž vs. žena	3,147	2,013-4,920	< 0,0001
Věk		1,030	1,016-1,044	< 0,0001
Otevřená zlomenina	ne vs. ano	2,007	0,694-5,801	0,199
Velikost dislokace	dislokace <10 mm vs. pravidelná vidlice	2,015	1,142-3,555	0,016
	dislokace >10 mm vs. pravidelná vidlice	3,147	1,760-5,626	< 0,0001
Typ operace	sekundární OS vs. primární OS	1,992	1,250-3,175	0,004
Weberova klasifikace	typ B vs. C	0,372	0,240-0,575	< 0,0001

Pozn.: OS – osteosyntéza, TRF – transfixace hlezna K-dráty, ZF – zevní fixace hlezna

Note: OS – osteosynthesis, TRF – K-wire ankle transfixation, ZF – external fixation of the ankle

případech, což byl jen minimální rozdíl oproti typu C, kdy se jednalo o 40 (19,2 %) případů.

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledky, je-li soubor rozdělen podle typu zlomeniny na B a C. Je patrné, že u obou skupin je signifikantně více synostóz v případě dvojdobé operace ve srovnání s primární osteosyntézou ($p < 0,0001$, respektive $p = 0,0055$).

Otevřené zlomeniny a synostózy

Ze všech 824 zlomenin bylo 39 (4,7 %) otevřených a synostózy se vyskytly u 5 (12,8 %) z nich. U 785 (95,3 %) zavřených zlomenin se synostózy vyskytly ve 126 (16 %) případech. Nepatrně vyšší výskyt synostóz u zavřených zlomenin nebyl signifikantní ($p = 0,5902$).

Logistická regrese

Základní charakteristiky našeho modelu logistické regrese ukazují, že model je statisticky významný (Omnibus 2LL-test $p < 0,0001$) a dobře prokládá data (Hosmer-Lemeshow test dobré shody $p = 0,776$). Klasifikační schopnost modelů, vyjádřená jako celkové procento správně klasifikovaných je velmi dobrá – 84,1 %. Diskriminační schopnost modelu měřená pomocí ROC analýzy je vyhovující, plocha pod ROC křivkou AUC = 0,763 (CI 0,719–0,807). Statisticky významné regresní koeficienty pro model jsou uvedeny v tabulce 3. Výsledky v ní ukazují zvýšení rizika na vznik synostózy v následujících případech. U mužů vznikají synostózy třikrát častěji než u žen. Každý rok věku znamená vyšší riziko výskytu synostóz o 3 %. Rovněž v případě tibiotalární dislokace bylo OR vyšší než v případě pravidelné vidlice hlezna (dvakrát respektive třikrát). Při provedení sekundární osteosyntézy bylo ve srovnání s primární osteosyntézou OR 1,992.

DISKUSE

V dostupných literárních pracích nejsou poúrazové distální tibiofibulární synostózy spojeny se závažnými klinickými obtížemi a po jejich zjištění na rtg snímku je preferováno konzervativní řešení (10, 11, 12). Pouze u symptomatických pacientů s větším omezením rozsahu pohybu a bolestmi při chůzi či sportovních aktivitách může být zvažována indikace k resekcí synostózy. Jedná se většinou o mladé, aktivně sportující jedince. Odstranění synostózy je v indikovaných případech doporučeno s časovým odstupem po jejím vyžrání a důraz je kladen na pečlivé stavění krvácení jako prevenci vzniku hematomu, což autoři uvedli jako primární prevenci (1, 16).

Synostózy mají různorodý morfologický obraz s odlišnou velikostí i lokalizací a jejich výskyt není zanedbatelný (2, 4, 8, 12, 14, 16). Etiologicky je při jejich vzniku uváděna role poúrazového hematomu při poranění v oblasti hlubokých měkkých i kostěných struktur hlezna (4, 10). Analýza našeho souboru se týkala pouze kompletních synostóz, u nichž bylo možno předpokládat, že pevné úplné kostěné přemostění fixuje postavení fibuly a může omezovat její fyziologický pohyb s možným vlivem na biomechanické vlastnosti hlezenního kloubu. Problematika inkompletních kostních formací, u kterých

se mnohdy jednalo o diskrétní rtg nálezy, nebyla předmětem této studie. Poslední ambulantní kontrola proběhla v intervalu 6–18 měsíců od operace. Také v písemnictví jsou při různých rozborech většinou zmiňovány kompletní synostózy (1, 4, 16). Porovnání výsledků u kompletních a inkompletních synostóz provedli ve své práci například Hinds a kol. (10). Droog a kol. ve své práci použili rozdělení velikosti vzniklých synostóz na malé, závažné a kompletní (8).

Hinds a kol. uvedli ve své práci podobné zastoupení kompletních synostóz (kolem 16,1 %) (10). Albers a kol. popsali menší výskyt, kdy u typu B podle Weberovy klasifikace referovali incidenci 2 % a u typu C 12 % (1).

Mezi důležité parametry související s vyšším rizikem vzniku synostóz je uváděno poranění kostních i vazivových struktur hlezenního kloubu, přidružený hematom a poškození syndesmózy a interoseální membrány (2, 4, 9, 11, 16). Bai a kol. zmínili stabilizaci zlomenin syndesmálním šroubem jako signifikantní faktor pro vznik synostózy, na rozdíl od výsledků studie, kterou publikovali Droog a kol. (4, 8). Vrtání otvorů pro šrouby v této oblasti bylo spojeno s rizikem vzniku osifikací (8).

Synostózy se vyskytly signifikantně častěji u mužské populace (10, 12). Ve studii autorů Bai a kol. neměl parametr pohlaví ve vztahu ke vzniku synostóz statistickou závažnost (4). V naší studii byla patrna vyšší četnost synostóz u mužů se statistickou významností.

Při sledování průměrného věku pacientů, u kterých vznikly pooperačně synostózy distálního tibiofibulárního spojení, jsme zjistili signifikantní převahu u starší populace. Meziroční nárůst byl potvrzen i regresní analýzou. V literatuře jsme nenašli mnoho studií, u kterých by bylo možno porovnat parametr věkové struktury pacientů. Hinds a kol. uvedli ve své studii, že u geriatrických pacientů nebyl pozorován signifikantní nárůst vzniku synostóz (10).

V souhlasu s dalšími autory jsme zjistili výskyt synostóz pouze v případě zlomenin hlezna typu B a C podle Weberovy klasifikace (1, 8, 10). Závažnost zlomeniny hlezna je podle této klasifikace větší u typu C (17). U obou typů jsme zjistili větší zastoupení synostóz u mužů, ale u typu C se nejednalo překvapivě o statistickou významnost. Také u jiných autorů je popisována větší četnost vzniklých synostóz u typu C, ale bez rozdělení podle pohlaví (1, 4, 10, 12).

Dalším parametrem analyzovaným ve vztahu ke vzniku synostóz byla velikost poúrazové tibiotalární dislokace. Při rozdělení na tři skupiny odpovídající velikosti rozsahu dislokace jsme zjistili podobné početní zastoupení pacientů v jednotlivých skupinách. To bylo patrné jednak u celého souboru, ale také při hodnocení typu B a C samostatně. Velikost tibiotalární dislokace na úrazovém rtg snímku neměla souvislost se zařazením do typu B nebo C podle Weberovy klasifikace.

U typu B byl pozorován statisticky vyšší výskyt synostóz v případě dislokace větší než 10 mm ve srovnání s ostatními dvěma skupinami. U typu C byla situace jiná a nejvíce synostóz se objevilo u dislokace menší

než 10 mm. To může ukazovat na větší význam závažnějšího postižení struktur hlezna u zlomeniny typu C, související se vznikem synostóz bez dominantního vlivu velikosti tibiotalární dislokace. K porovnání těchto konkrétních výsledků jsme nenašli v literatuře studie podobně zaměřené na měření rozsahu velikosti dislokace v tibiotalárním kloubu ve vztahu ke vzniku synostóz. Bai a kol. označili za rizikové faktory separaci distální tibiofibulární syndesmózy a zlomeninu fibuly vysoko nad syndesmózou (4). Hinds a kol. ve své práci popsali tibiotalární dislokaci jako rizikový faktor pro vznik kompletní i inkompletní synostózy, ale bez respektování významu její velikosti (10).

Časně provedená vnitřní osteosyntéza zlomeniny hlezna je preferována z důvodů lepšího hojení, omezení počtu možných komplikací a rychlejší resocializaci pacienta s dobrým funkčním výsledkem. V některých případech je prováděna stabilizace hlezna transfixací či zevní fixací a teprve po zlepšení stavu měkkých tkání konverze na sekundární osteosyntézu (13, 18, 19). Volba typu dočasné operační stabilizace nebyla v této studii předmětem hodnocení. Dočasná stabilizace byla v našem souboru provedena u typu B i C podle Weberovy klasifikace, a to bez většího rozdílu v četnosti. Synostózy vznikly se statistickou významností více u skupiny s použitím dočasné stabilizace než u primární osteosyntézy bez ohledu na zařazení do typu B nebo C. V literatuře jsme nenašli podobnou analýzu souboru ve vztahu ke způsobu ošetření.

Zajímavým bylo zjištění nepatrně nižšího výskytu synostóz u otevřených zlomenin. Porovnání s výsledky v literatuře nebylo možné. Buď je autoři ve svých studiích nezmiňovali, nebo byly otevřené zlomeniny řazeny do exkluzivních kritérií (8).

V řadě studií věnovaných vzniku synostóz autoři použili k hodnocení různorodé spektrum sledovaných parametrů, které nebylo vždy možno exaktně porovnávat (4, 10, 12, 16).

ZÁVĚR

Výsledky studie lze shrnout do konstatování, že z epidemiologických faktorů byla vyšší incidence synostóz zjištěna u mužského pohlaví a vyššího věku. Větší rozsah poúrazové tibiotalární dislokace hlezna měl statistický význam pro jejich vznik u zlomenin typu B podle Weberovy klasifikace. V případě typu C velikost tibiotalární dislokace nehrála tak významnou roli, jelikož dominantním faktorem bylo závažné poranění skeletu a vazivového aparátu hlezna, typické pro tento typ zlomeniny.

Primární osteosyntéza byla spojena s nižším výskytem synostóz než u použití dočasné stabilizace zlomeniny hlezna před sekundární vnitřní osteosyntézou. U otevřených zlomenin byl pozorován jejich nepatrně nižší výskyt.

Literatura

1. Albers GH, de Kort AF, Middendorf PR, van Dijk CN. Distal tibiofibular synostosis after ankle fracture. A14-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:250–252.
2. Anas IY, Esomonu UG, Dimitrov ND, Rabiou IF, Saleh MS. Posttraumatic tibiofibula synostosis of the distal 1/3 of the leg: a case study. *Bayero J Pure Appl Sci.* 2009;2:31–33.
3. Arastu MH, Demcoe R, Buckley RE. Current concepts review: ankle fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2012;79:473–483.
4. Bai L, Zhou W, Zhang W, Liu J, Zhang H. Correlation factors for distal syndesmosis ossification following internal fixation of ankle fracture. *Sci Rep.* 2018;8:12698. doi:10.1038/s41598-018-30672-7.
5. Bartoniček J. Klasifikace luxačních zlomenin hlezna. *Rozhl Chir.* 2012;91:494–499.
6. Bartoniček J, Heřt J. Základy klinické anatomie pohybového aparátu. 1. vyd. Maxdorf, Praha, 2004.
7. Dattani R, Patnaik S, Kantak A, Srikanth B, Selvan TP. Injuries to the tibiofibular syndesmosis: review article. *J Bone Joint Surg B.* 2008;90:405–410.
8. Droog R, Verhage SM, Hoogendoorn JM. Incidence and clinical relevance of tibiofibular synostosis in fractures of the ankle which have been treated surgically. *Bone Joint J.* 2015;97-B:945–949.
9. Fu JH, Hwang ChCh, Chao TH. Tibiofibular synostosis in a military soldier. *J Med Sci.* 2003;23:135–138.
10. Hinds RM, Lazaro LE, Burket JC, Lorch DG. Risk factors for posttraumatic synostosis and outcomes following operative treatment of ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2014;35:141–147.
11. Hou ZH, Zhou JH, Ye H, Shi JG, Zheng LB, Yao J, Ni ZM. Influence of distal tibiofibular synostosis on ankle function. *Chin J Traumatol.* 2009;12:104–106.
12. Marvan J, Dzupa V, Krbec M, Skala-Rosenbaum J, Bartoska R, Kachlik D, Baca V. Distal tibiofibular synostosis after surgically resolved ankle fractures: an epidemiological, clinical and morphological evaluation of a patient sample. *Injury.* 2016;47:2570–2574.
13. Marvan J, Dzupa V, Bartoska R, Kachlik D, Krbec M, Baca V. Transfixace nestabilních zlomenin hlezna Kirschnerovými dráty: indikace, technika provedení a výsledky. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2015;82:216–221.
14. Mason LW, Dodds A, Makwana N. Tibiofibular synostosis following syndesmosis fixation: a case report. *Foot Ankle Online J.* 2010;3:3. doi:10.3827/faoj.2010.0303.0003.
15. Rammelt S. Management of ankle fractures in the elderly. *EFORT Open Rev.* 2016;1:239–246.
16. van den Bekerom MP, Kloen P, Luitse JS, Raaymakers EL. Complications of distal tibiofibular syndesmosis screw stabilization: analysis of 236 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52:456–459.
17. Weber BG. Die Verletzung des oberen Sprunggelenkes, Huber Verlag, Bern, 1966.
18. Wendsche P, Dráč P. Jsou operace malleolárních zlomenin snadné? *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2012;79:540–548.
19. Zidek T, Urban J, Holub K, Pendl M, Kloub M. Porovnání sádrové fixace a transfixace Kirschnerovými dráty při dočasné fixaci dislokovaných zlomenin hlezna – randomizovaná prospektivní studie. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2019;86:141–146.

Korespondující autor:

As. MUDr. Jiří Marvan, Ph.D.

Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV

Šrobárova 50

100 34 Praha 10

E-mail: jiri.marvan@fnkv.cz