

# Porovnání sádrové fixace a transfixace Kirschnerovými dráty při dočasné fixaci dislokovaných zlomenin hlezna – randomizovaná prospektivní studie

## Comparison of Plaster Fixation and Kirschner Wire Transfixation as Temporary Fixation of Displaced Ankle Fractures – Randomised Prospective Study

T. ZÍDEK, J. URBAN, K. HOLUB, M. PEML, M. KLOUB

Oddělení úrazové chirurgie Nemocnice České Budějovice, a.s.

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of the study was to assess two therapeutic procedures of temporary fixation of displaced ankle fractures, namely the plaster fixation or Kirschner wire (KW) transfixation via the sole of the foot.

#### MATERIAL AND METHODS

##### Group of patients

The randomised prospective study conducted in the period 02/2016-02/2017 compared two methods of temporary fixation of displaced ankle fractures. In total, 38 patients were included in the study (18 patients treated with plaster fixation, 20 patients treated with KW).

##### Methods

During the randomisation (by envelopes, drawing of lots by the patient), in one group of patients, temporary stabilisation by plaster fixation was performed, whereas the other group was treated by percutaneously inserted KWs. The attention was focused on the quality of achieved reduction, its retention until the final treatment, and soft tissue status. After one year, the final examination was performed, in which we focused on the assessment of the clinical condition of the ankle joint with the use of the Olerud-Molander Ankle Score (OMAS), the AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society) score, and the Visual Analogue Scale (VAS) measuring the overall satisfaction. Moreover, in both the methods potential incidence of arthritic changes was monitored on radiographs.

#### RESULTS

Both the methods achieved 100% successful reduction rate. The group with plaster fixation reported a loss of reduction in six patients (33.3%) as against the KW group where no loss of reduction occurred. This difference was significant ( $p = 0.007$ ). In plaster fixation method, after its removal local complications occurred on skin in 56%, of which skin necrosis in 16.7%, and it always occurred in association with the loss of reduction, which was statistically significant ( $p = 0.245$ ). In KW method, local complications on skin were present in 25% only. In the group of patients with KW, there was not a single case of surface or deep infection reported. No KW migration was observed.

#### DISCUSSION

Potential complications of conservative treatment of displaced fractures with plaster fixation include the migration of fragments and widening of the ankle fork during the further course which may threaten the vitality of soft tissues. A total of six patients (33.3%) treated with plaster fixation showed a failure of reduction, which is by approximately 10% more than described in literature. In seven cases after the plaster fixation removal bullae were observed (38.9%) and in three cases skin necrosis was present (16.7%), which occurred in re-displaced fractures only. The bullae were present whether the reduction was successfully maintained or not. In literature, local complications after plaster fixation removal are reported in roughly 14%. Temporary percutaneous ankle KW transfixation is applied to maintain the reduced fracture in a favourable position and to facilitate monitoring and treating the soft tissues. Prior to the final surgical solution, bullae were observed in four cases (20%), of which skin necrosis in one case (5%). Bullae formation and necrosis are most likely related to the initial damage to soft tissues due to the injury and were not caused by the KW insertion. The literature describes local complications in 7% with respect to the KW technique, however, the type of complications is not specified. In our group, at a one-year follow-up arthritic changes grade I and II according to Kellgren and Lawrence scale were reported in 70% of cases with KW technique. Whether the osteoarthritis was caused by fixation or the fracture itself and what would be the percentage of individual types of osteoarthritis after several years of follow-up is a question.

#### CONCLUSIONS

Plaster fixation or Kirschner wires for temporal fixation of displaced ankle fractures shall be applied on a case by case basis. Based on our findings, the application of plaster fixation to displaced ankle fractures does not provide adequate stability of the reduced fracture and in case of re-displacement the status of soft tissues deteriorates. The impossibility to control the status of soft tissues in plaster fixation and the lower complication rate in fixation with K wires constitute additional reasons why this fixation technique via the sole of the foot appears to reap more benefits.

**Key words:** displaced ankle fractures, temporal fixation, plaster fixation, Kirschner wire transfixation, complications.

## ÚVOD

Zlomeniny hlezenního kloubu patří k nejčastějším poraněním dolní končetiny, celkově u dospělých s výskytem 100–184 případů na 100 000 obyvatel za rok a jejich počet stále stoupá. U starších osob se zlomeniny hlezna vyskytují až kolem 30 %, částečně i díky zvyšující se aktivitě seniorů (7, 8, 11, 16, 23, 26, 32, 34). Standardem léčby dislokovaných zlomenin je anatomická repozice kloubní plochy a stabilní osteosyntéza (3, 7, 17, 19, 24, 30). Je-li indikován odklad definitivního ošetření zlomeniny z důvodu celkového (polytrauma, polymorbidní pacient) či lokálního (otok, poškození měkkých tkání, otevřené zlomeniny), je třeba zlomeninu dočasně stabilizovat ve správném postavení do doby definitivního operačního řešení (14). Přetrvávající dislokace a pokračující otok není v oblasti hlezna dobře tolerován, obzvláště u starších pacientů s diabetem mellitus, periferními neuropatiemi nebo zvýšeným rizikem k posttrombotickým stavům (29). V současné době není strategie dočasné stabilizace jednotná. Některé pracoviště používají po repozici k dočasné stabilizaci sádrou fixaci (SF), která ale nemusí zaručit udržení repozice nestabilní zlomeniny a léčba poškozených měkkých tkání nebo sledování vývoje otoku pod SF může být obtížné (5, 8, 10, 15, 20, 24). Další pracoviště používají perkutánní transfixaci Kirschnerovými dráty přes patní kost (KD), která by měla být volbou pro nestabilní zlomeninu s tibiotalární dislokací a poškozením měkkých tkání (4, 7, 17, 18, 24, 29). V literatuře můžeme najít i další typy dočasných fixací, např. pomocí Steinmannových hřebů (9, 10, 15) nebo pomocí zevního fixátoru (1, 25, 28). Stále probíhající diskuze o výhodách a nevýhodách jednotlivých fixací nás přimělo zpracovat prospektivní studii na vlastním souboru pacientů v porovnání dvou metod, SF a transfixace pomocí KD. Získané výsledky by měly pomoci optimalizovat terapeutický postup u dočasné stabilizace dislokovaných zlomenin hlezenního kloubu.

## MATERIÁL A METODIKA

V období od 02/2016–02/2017 proběhla na úrazovém oddělení traumacentra I. stupně prospektivní randomizovaná studie. Kritéria pro zařazení do studie byla následující: věk nad 18 let, zavřená dislokovaná zlomenina hlezna, typu 44 dle AO klasifikace (21), kterou bylo nutno dočasně fixovat (zlomeniny indikované k odloženému operačnímu řešení), způsobilost pacienta k výkonu v celkové/spinální anestezii, souhlas pacienta se studií. Kritéria vyloučení ze studie: odmítnutí pacienta podílet se na studii, nemožnost podání souhlasu (např. polytrauma), otevřené zlomeniny. Randomizace probíhala formou výběru ze dvou zavřených obálek pacientem. Studie byla předem schválena místní etickou komisí.

## Soubor pacientů

Celkově se studii zúčastnilo 38 pacientů s průměrným věkem 55 let (20–84). Perkutánní stabilizaci KD si vy-

Tab. 1. Charakteristika souboru

	Sádrová fixace	Kirschnerovy dráty	p-value
Počet pacientů	18	20	
Pohlaví M/Ž	4 (22 % / 14 (78 %))	9 (45 % / 11 (55 %))	
Věk [roky ± $\alpha$ (rozmezí)]	56 ± 17 (22–84)	54 ± 14 (20–80)	0,897*
Typ zlomeniny dle AO klasifikace			
44A	0	1 (5 %)	
44B	16 (89 %)	12 (60 %)	0,465**
44C	2 (11 %)	7 (35 %)	0,266**

\* Man-Whitney test, \*\* Fisherův exaktní test,  $\alpha$  – směrodatná odchylka

losovalo 20 pacientů (52,6 %), SF 18 pacientů (47,4 %). Patnáct pacientů s dislokovanou zlomeninou hlezna za dané období se studií nesouhlasilo (nejčastěji z důvodu nedůvěry ke studii). U těchto pacientů byla zlomenina dočasně stabilizována SF dle zvyklosti našeho pracoviště. Charakteristiku souboru zobrazuje tabulka 1.

## Prospektivně sledované parametry

Kromě epidemiologických parametrů jsme dále hodnotili: typ zlomeniny, čas od úrazu k provedení dočasné fixace, dobu dočasné fixace, stav měkkých tkání při provedení dočasné fixace a před definitivní léčbou – otok, buly a kožní nekrózy. Velikost otoku byla hodnocena měřením obvodu hlezna cirkulárně krejčovským metrem ve výši vnitřního kotníku. Buly jsme hodnotili podobně, jako popáleninu IIA stupně a nekrózu jako ischemické postižení kůže v celé tloušťce. Úspěšnost repozice a udržení stability jsme hodnotili dle postavení talu vůči tibii srovnáním peroperačních rtg snímků po zhotovení fixace a snímků těsně před definitivním operačním řešením. Byla-li štěrbina kloubní plochy vidlice s důrazem na kloubní plochu distální tibie a talu kongruentní, považovali jsme repozici i udržení stabilizace za úspěšnou. Ostatní diskongruence jsme považovali za neúspěšné (2). U metody KD jsme sledovali navíc případnou infekci v okolí vstupu, migraci, eventuálně zalomení drátů.

## Metodika

Diagnóza byla stanovena na základě klinického a rtg vyšetření. Rtg snímek byl proveden ve třech projekcích (v předozadní, boční a ve 20° vnitřní rotaci, tzv. „mortise projection“) (34). Po diagnóze poranění vhodného k zařazení do studie byl proveden pohovor s pacientem, který si po souhlasu s účastí ve studii vylosoval metodu stabilizace. Zlomeninu jsme na ambulanci zafixovali buď elastickou bandáží, či Cramerovou dlahou do přijatelného klinického postavení a pacient byl vyšetřen pro ošetření v celkové/spinální anestezii pod rtg zesilovačem. Na operačním sále byl změřen obvod hlezna a zaznamenán stav měkkých tkání. Poté proběhla v celkové či spinální anestezii zavřená repozice zlomeniny pod rtg kontrolou do co nejlepšího anatomického postavení.

U metody SF byla provedena zavřená repozice a byla aplikována sádrová fixace následující technikou: od

špičky až pod kolenní kloub jsme cirkulárně omotali dostatečné množství vaty, následně jsme zhotovili plnou, ventrálně nastřiženou sádrovou fixaci v ortográdním postavení hlezenního kloubu. Po zasádrování jsme zhotovili rtg dokumentaci k ověření správnosti repozice (obr. 1).

U metody KD jsme po přípravě operačního pole provedli zavřenou repozici hlezenního kloubu a následně perkutánně zavedli z planty přes kalkaneus a talus do distální tibie pod rtg zesilovačem dva Kirschnerovy dráty. Dráty byly zaváděny co nejvíce paralelně bez opakovaných perforací. Průměr drátů byl nejčastěji 2–2,2 mm. Po zavedení jsme KD zakrátili cca 1 cm od kůže planty a ohnuli do 90° těsně u kůže. Kolem KD jsme provedli dvě malé incize, KD dotloukli a zanořili pod kůži. Incize jsme sešili nevstřebatelným vláknem. Rtg zesilovačem jsme zkontrolovali správnost repozice (obr. 2). Následně jsme ještě k fixaci přidali hlezenní ortézu, k prevenci zamezení možnosti plantární flexe či extenze. Před aplikací KD jsme podali pacientovi jednu profylaktickou dávku antibiotik, nejčastěji cefalosporiny I. generace.

### Pooperační péče

Druhý den po zhotovení fixace byl pacient propuštěn do domácí péče nebo byl nadále hospitalizován na našem oddělení, pokud by nebyl pacient doma schopen dodržovat klidový režim a neměl zajištěnou péči rodiny. Bylo doporučeno nedošlapování na končetinu, chůze o FB pouze na WC, elevace končetiny, analgetika a prevence TEN nízkomolekulárním heparinem. Definitivní léčba technikou otevřené repozice a stabilní fixace (ORIF) proběhla po zlepšení stavu měkkých tkání.

### Hodnocení

Finální hodnocení probíhalo u všech nemocných za dvanáct měsíců od úrazu (02/2017-02/2018), kdy jsme zhodnotili subjektivní i objektivní nález dle skórovacího

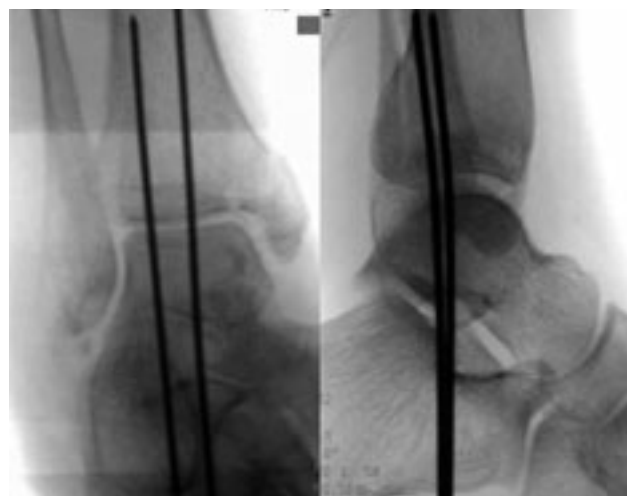
systemu Olerud-Molander (OMA) (22) a dle skórovacího systému hlezna a nohy (AOFAS) (13). Bolesti v hleznu (v klidu a při zátěži) a na plosce nohy u metody KD jsme hodnotili dle vizuální analogové škály – VAS (0 – žádná bolest, 10 – maximální bolest). Celkovou spokojenost s danou metodou jsme hodnotili na stupnici 1–9 (1 – maximálně spokojen, 9 – velice nespokojen). U metody KD jsme na rtg snímku hlezenního kloubu v oblasti kloubní štěrbiny sledovali přítomnost možných artrotických změn způsobených KD. Pro kontinuální proměnné byly počítány průměr, směrodatná odchylka a rozmezí, pro kategorickou četnost absolutní a relativní. Pro porovnání výskytu komplikací u jednotlivých skupin pacientů byl využit Fisherův exaktní test, pro sledování závislosti kontinuálních proměnných Pearsonův koeficient. Pro porovnání kontinuálních proměnných byl využit Mannův-Whitneyův test. Hodnoty p-value byly považovány za statisticky významné, když byly < 0,05. Pro statistické výpočty byl použit statistický software MS Office Excel 2016.

### VÝSLEDKY

Do studie bylo zařazeno 38 pacientů, u všech proběhlo sledování a závěrečná kontrola. U skupiny SF převažovaly zlomeniny typu B šestnáctkrát (88,8 %). Naproti tomu u skupiny KD je patrné vyšší zastoupení zlomenin typu C sedmkrát (35 %), které však nebylo signifikantní ( $p = 0,266$ ). Průměrný odstup od dočasné fixace do definitivní operace byl v obou skupinách podobný, devět dní u SF a osm dní u KD. U obou metod byla 100 % úspěšná repozice. Ke ztrátě repozice došlo u SF šestkrát (33,3 %), z toho třikrát (16,7 %) v laterálním směru v AP projekci, dvakrát (11,1 %) v dorzálním směru v boční projekci a jednou (5,5 %) v obou projekcích (obr. 3), oproti metodě KD, kde jsme nezjistili žádnou ztrátu repozice. Tento rozdíl byl signifikantní ( $p = 0,007$ ). Ve dvou případech jsme si ale všimli lehkého ohnutí



Obr. 1. Metoda SF – kontrolní snímek po zavřené repozici, zlomeniny na operačním sále, úspěšná repozice; a – AP projekce; b – boční projekce.



Obr. 2. Metoda KD – kontrolní snímek po zavřené repozici na operačním sále, úspěšná repozice; a – AP projekce; b – boční projekce.



Obr. 3. Ztráta repozice zlomeniny u metody SF, a – AP projekce, dislokace laterálním směrem, b – boční projekce, dislokace dorzálně.



Obr. 4. Lehké ohnutí KD bez ztráty repozice v boční projekci.

KD dorzálně v bočné projekci, kde ale nedošlo ke ztrátě repozice (obr. 4). Volba metody měla středně závislý vliv na ztrátu repozice ( $r = 0,456$ ). Před definitivní osteosyntézou se po sejmutí SF buly vyskytly sedmkrát (38,9 %), třikrát (16,7 %) se vyskytla kožní nekróza. Nekróza kůže se vyskytla vždy, pokud došlo ke ztrátě repozice, což bylo statisticky významné ( $p = 0,0245$ ). U skupiny KD se po sejmutí fixace buly vyskytly čtyřikrát (20 %) a kožní nekróza jedenkrát (5 %). Volba metody měla slabě závislý vliv na vznik bul ( $r = 0,208$ ) a velmi slabě závislý na vznik kožních nekróz ( $r = 0,189$ ).

V souboru pacientů s metodou KD se ani v jednom případě nevyskytla povrchová nebo hluboká infekce.

OMA ani AOFAS skóre nebylo při porovnání skupin signifikantně odlišné. Výborného výsledku (OMA) dosáhlo u obou metod shodně pět pacientů. VAS skóre vykazovalo podobné hodnoty u obou metod jak v klidu, tak při zátěži. Při rtg hodnocení artrózy hlezna po roce od operace se nejčastěji vykytoval u metody KD I. stupeň artrózy (50 %). Detailnější přehled výsledků jsou uvedeny v tabulce 2. Výskyt bul a nekróz v závislosti na redislokaci zlomeniny u metody SF znázorňuje tabulka 3.

Tab. 2. Přehled výsledků

	Sádrová fixace	Kirschnerovy dráty	p-value
Odstup úraz – dočasná fixace [hod ± $\alpha$ [rozmezí]]	7 ± 5 (2-21,5)	8 ± 5 (1,5-21,5)	0,865*
Odstup dočasná fixace – operace [dny ± $\alpha$ [rozmezí]]	9 ± 3 (3-18)	8 ± 2 (5-11)	0,920*
Délka zhotovení fixace [min ± $\alpha$ [rozmezí]]	17 ± 5 (10-30)	20 ± 6 (10-30)	0,652*
Dosažení repozice (rtg – v obou projekcích)			
úspěšná / neúspěšná	18 (100%) / 0	20 (100%) / 0	
Udržení repozice (úspěšné/neúspěšné)	12 (67%) / 6 (33%)	20 (100%) / 0	0,007**
neúspěšné rtg – předozadní projekce	4 (22%)	0	
neúspěšné rtg – boční projekce	2 (11%)	0	
Měkké tkáně při přijetí / před definitivním ošetřením			
otok v cm [průměr ± $\alpha$ (rozmezí)]	28 ± 2 (25,5-32) / 27 ± 2 (24,5-30)	28 ± 2 (25-32) / 27 ± 2 (22,5-34)	
buly	1 (6%) / 7 (39)	0 / 4 (20%)	0,288**
kožní nekróza	0 / 3 (17%)	0 / 1 (5%)	0,318**
Přítomnost artrózy dle Kellgrena a Lawrence po 1 roce			
KL0	5 (28%)	5 (25%)	
KL1	7 (39%)	10 (50%)	0,773**
KL2	6 (33%)	4 (20%)	1,0**
KL3	0	1 (5%)	1,0**
KL4	0	0	
Skóre Orelund – Molander po 1 roce od úrazu (bodů)	66,8	73,0	0,944*
AOFAS skóre po 1 roce od úrazu (bodů)	77,5	83,25	0,190*
Spokojenost s fixací, 1–9, 1-nejlepší [průměr (rozmezí)]	2,94 (1-8)	2,15 (1-7)	0,293*
VAS klidová / při zátěži, 1-10, žádná [průměr (rozmezí)]	1,06 (0-3) / 4,06 (0-7)	0,9 (0-3) / 3,95 (0-7)	0,718* / 0,795*
Bolesti planty	0	1	1,0**

\* Man-Whitney test, \*\* Fisherův exaktní test,  $\alpha$  – směrodatná odchylka



Tab. 3. Výskyt bul a nekróz u metody SF v závislosti na redislokaci zlomeniny

	Celkem	Bez bul	Buly	Nekróza	p-value
Bez redislokace	12	9	3	0	
Redislokace	6	2	4	3	0,0245**

\*\* Fisherův exaktní test

## DISKUSE

Dle našeho zjištění podobná studie srovnávající dočasnou transfixaci KD s dočasnou fixací pomocí SF u dislokovaných zlomenin hlezna je v literatuře vzácná, mimo studie Meiera a kol. (18). Nedostatkem této studie ale bylo to, že neproběhla žádná randomizace pacientů a autoři srovnávali dočasnou transfixaci nestabilních zlomenin hlezna KD se skupinou pacientů s dočasnou SF u stabilních zlomenin.

Ve srovnání s touto studií jsme měli o polovinu méně procentuální zastoupení mužů v obou metodách, zastoupení žen bylo u obou metod podobné (18). Stejně tak věkový průměr u našich pacientů a doba dočasné fixace v obou metodách jsou obdobné s udávanou literaturou (24, 29). U metody KD se shodujeme s literaturou v procentuálním zastoupení jednotlivých typů zlomenin u obou metod, oproti metodě SF, kde máme vyšší zastoupení zlomeniny typu B a nižší zastoupení typu C (17, 18). V průměru o deset minut máme v našem souboru kratší čas zhotovení fixace KD ve srovnání s prací Maiera a kol. (18). Výborných a dobrých výsledků dle OMA skóre bylo v našem souboru u metody KD dosaženo více (70 %), než u metody SF (55,6 %). Podobné procentuální zastoupení udává i studie Meiera a kol. (18).

Metoda SF i KD poskytují v dočasné fixaci dislokovaných zlomenin hlezna při správném technickém provedení s důrazem na kvalitu repozice velmi dobré výsledky (6, 7, 17, 18, 23, 27, 29, 33). V naší studii jsme dosáhli výborného výsledku v úspěšnosti repozice zlomeniny. U obou metod to bylo ve sto procentech, zřejmě z důvodu provedení repozice v celkovém znečistlivění a pod rtg zesilovačem. Celkově došlo u šesti pacientů (33,3 %) ošetřených metodou SF k selhání fixace a tím k redislokaci zlomeniny, což je o cca deset procent více než uvádí literatura (5, 18, 31). Dislokace mohla souviset například s různou tloušťkou vaty pod SF.

U metody KD ani v jednom případě nedošlo ke ztrátě repozice zlomeniny. Jako prevenci proti zalomení či migraci KD jsme přikládali pacientům hlezenní ortézu. Zřejmě i proto jsme zalomení nebo migraci KD nepozorovali a dosáhli sto procent udržení repozice. Marvan a kol. zaznamenali jednu migraci KD do dřevěné dutiny (17). Seibert a kol. uvedli jednu ztrátu repozice u transfixace KD a vyšší míru infekce, ani nezlepšení výsledků, když použili k fixaci více než dva KD (29). V jiných studiích zabývající se perkutánní transfixací

KD redislokaci zlomeniny nepozorovali ani jednu (7, 18, 24). Infekce v okolí KD se v našem případě ani v jednu nevyskytla. Infekci jsme se zřejmě vyhnuli proto, že jsme KD zanořovali pod kůži z malých incizí, které jsme sešili. Drobné obtíže v oblasti jizvy při chůzi udával jeden pacient, u ostatních pacientů jsme žádné jiné obtíže nepozorovali.

V našem souboru pacientů jsme před definitivní operací jako nejčastější kožní komplikaci u obou metod zaznamenali přítomnost bul. Po sejmutí SF se buly vyskytly v sedmi případech (38,9 %). Ve třech případech (16,7 %) se vyskytla kožní nekróza, která byla přítomna vždy, když došlo k redislokaci zlomeniny, přičemž buly se vyskytovaly nezávisle na tom, zda se podařilo udržet repozici. Lepší výsledky udávají ve své práci Meier a kol., kde se komplikace po sejmutí SF kolem vyskytly kolem deseti procent, z toho ve čtyřech procentech se jednalo o puchýře a kožní nekrózu (18). U metody KD jsme před definitivním operačním řešením zaznamenali ve čtyřech případech buly (20 %) a v jednom případě kožní nekrózu (5 %). Vznik bul a nekrózy zřejmě souvisí s počátečním poškozením měkkých tkání při úraze a nebyly způsobeny implantací KD. Meier a kol. udávají lokální komplikace u KD kolem sedmi procent před definitivní osteosyntézou, o jaké komplikace se jednalo, ale nespecifikují (18).

Poškození kloubního povrchu kloubu pronikajícími KD a tím vzniku pozdní artrózy je často diskutováno. K minimalizaci vzniku poškození kloubní plochy KD je důležitý i správný operační postup, zejména bez opakovaných perforací kloubního povrchu při zavádění drátů. V našem souboru u skupiny KD pozorovali po roce artrotické změny I. st. dle Kellgrena-Lawrence v 50 % (12). Dle literatury se autoři shodují, že artróza po zlomenině hlezna s odstupem několika let od úrazu se vyskytuje často v oblasti kloubní plochy, ale není spojena s proniknutím KD přes kloubní chrupavku, ale vlastní zlomeninou. Na vzniku se podílí více faktorů, hlavně míra dislokace a množství lomných linií zasahujících do kloubní plochy (7, 10, 17, 18, 24). Je tedy otázkou, v jakém procentuálním zastoupení by se jednotlivé typy artróz v našem souboru vyskytovaly po několika letech sledování, ale to žádá vyhodnocení na větším souboru pacientů v horizontu více let a hlavně v závislosti na věku a typu zlomeniny.

## ZÁVĚR

K dočasné stabilizaci dislokovaných zlomenin hlezna sádrou fixací nebo Kirschnerovými dráty je nutné přistupovat individuálně. Použití sádrové fixace u dislokovaných zlomenin hlezna neposkytuje dle našeho zjištění dostatečnou stabilitu reponované zlomenině a při redislokaci dochází k zhoršení stavu měkkých tkání. Nemožnost kontrolovat stav měkkých tkání u sádrové fixace a nižší procento komplikací při stabilizaci pomocí K-drátů jsou dalšími důvody, proč se tato technika stabilizace přes patní kost jeví jako výhodnější.

## Literatura

1. Anglen Jo, Aletto T. Temporary transarticular external fixation of the knee and ankle. *J Orthop Trauma*. 1998;12:431–434.
2. Arastu MH, Demcoe R, Buckley RR. Current concepts review: ankle fractures. *Acta Chir orthop Traumatol Cech* 2012;79:473–483.
3. Bartoníček J, Heřt J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. 1. vyd. Maxdorf, Praha, 2004, pp 11–229.
4. Dieterle J. The use of Kirschner wire in maintaining reduction of fracture-dislocations of the ankle joint. *J Bone Joint Surg*. 1935;17A:990–995.
5. Dietrich A, Lill H, Engel T, Schönfelder M, Josten C. Conservative functional treatment of ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002;122:165–168.
6. Donken CC, Al-Khateeb H, Verhofstad MH, Van Laarhoven CJ. Surgical versus conservative interventions for treating ankle fractures in adults. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2012;15:CD008470.
7. Friedman J, Anhchi Ly MA, Mauffrey C, Stahel FP. Temporary Transarticular K-wire Fixation of Critical Ankle Injuries at Risk: A Neglected “Damage Control” Strategy? *Orthopedics*. 2015;38:122–127.
8. Goost H, Wimmer M, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger Ch. Fractures of the Ankle Joint, Investigation and Treatment Options. *Dtsch Arztebl Int*. 2014;111:377–388.
9. Childress HM. Vertical transarticular pin fixation for unstable ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1965;47:1323–1334.
10. Childress HM. Vertical transarticular pin fixation for unstable ankle fractures: impressions after 16 years of experience. *Clin Orthop*. 1976;120:164–171.
11. Jensen SL, Andresen BK, Mencke S, And Nielsen PT. Epidemiology of ankle fractures. A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark. *Acta Orthop Scand*. 1998;69:48–50.
12. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16:494–502.
13. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994;15:349–353.
14. Konrath G, Karges D, Watson JT, Moed BR, Cramer K. Early versus delayed treatment of severe ankle fractures: a comparison of results. *J Orthop Trauma*. 1995;9:377–380.
15. Laskin R. Steinmann-pin fixation in the treatment of unstable fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 1974;56:549–555.
16. Marvan J, Bělehrádková H, Džupa V, Báča V, Krbec M. Epidemiologické, morfologické a klinické aspekty zlomenin v oblasti hlezna. *Acta Chir orthop Traumatol Cech*. 2012;79:269–274.
17. Marvan J, Džupa V, Bartoška R, Kachlík D, Krbec M, Báča V. Transfixace nestabilních zlomenin hlezna Kirschnerovými dráty: indikace, technika provedení a výsledky. *Acta Chir orthop Traumatol Cech*. 2015;82: 216–221.
18. Meier C, Schrfold JC, Hug U, Trentz O, Platz A. Temporary Kirschner wire ankle transfixation and delayed ORIF. *Eur J Trauma*. 2004;6:371–377.
19. Mitchell W. G., Shaftan, G. W., Sclafani, G. Mandatory open reduction: its role in displaced ankle fractures. *J Trauma*. 1979;19:602–615.
20. Mohit J, Kinjal M. Lethal Necrotizing Fasciitis Triggered by Plaster: Case Report and Review of Literature. *J Orthop Case Rep*. 2016;6:73–75.
21. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The comprehensive classification of fractures of the long bones*. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1990.
22. Olerud C, Molander HA. Scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1984;103:190–194.
23. Pakarinen HJ, Flinkkilä TE, Ohtonen PP, Ristiniemi JY. Stability criteria for nonoperative ankle fracture management. *Foot Ankle Int*. 2011;32:141–147.
24. Przkora R, Kayser R, Ertel W, Heyde Cr. Temporary vertical transarticular-pin fixation of unstable ankle fractures with critical soft tissue conditions. *Injury*. 2006;37: 905–908.
25. Rammelt S, Endres T, Grass R, Zwipp H. The role of external fixation in acute ankle trauma. *Foot Ankle Clin*. 2004;9:455–474.
26. Salai M, Dudkiewicz I, Novikov I, Amit Y, Chechick A. The epidemic of ankle fractures in the elderly—is surgical treatment warranted? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000;120:511–513.
27. Sanders DW, Tieszer C, Corbet B. Operative versus nonoperative treatment of unstable lateral malleolar fractures: a randomized multicenter trial. *J Orthop Trauma*. 2012; 26:129–134.
28. Seibert FJ, Fankhauser F, Elliott B, Stockenhuber N, Peicha G. External fixation in trauma of the foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg*. 2003;20:159–180.
29. Seibert RJ, Schatz B, Bratschitsch G, Labovitz J, Schippinger G. Temporary Kirschner wire ankle transfixation in the treatment of unstable ankle fractures. *Foot Ankle Surg*. 2001;7:85–92.
30. Schepers T, De Vries M, Van Lieshout E, Van Der Elst M. The timing of ankle fracture surgery and the effect on infectious complications; A case series and systematic review of the literature. *Int Orthop*. 2013;37:489–494.
31. Slobogean GR, Marra CA, Sadatsafavi M, Sanders DW. Is surgical fixation for stress-positive unstable ankle fractures cost effective? Results of a multicenter randomized control trial. *J Orthop Trauma*. 2012;26:652–658.
32. Zaghoul A, Haddad B, Barksfield R, Davis B. Early complications of surgery in operative treatment of ankle fractures in those over 60: a review of 186 cases. *Injury*. 2014;45:780–783.
33. Wei SY, Okereke E, Winiarsky R, Lotke PA. Non-operatively treated displaced bimalleolar and trimalleolar fractures: a 20-year follow-up. *Foot Ankle Int*. 1999;20: 404–407.
34. Wendsche P, Dráč P. Jsou operace malleolárních zlomenin snadné? *Acta Chir orthop Traumatol Cech*. 2012;79:540–548.

## Korespondující autor:

MUDr. Tomáš Zídek  
Úrazové oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s.  
B. Němcové 585/54  
370 01 České Budějovice  
E-mail: tom.zidek@centrum.cz