

Účinnost a komplikace léčby snímatelnými kontaktními fixacemi u pacientů s neuropatickými ulceracemi, akutní Charcotovou osteoartropatií a neuropatickými frakturami

V. Fejfarová, A. Jirkovská, M. Křížová, J. Skibová

Centrum diabetologie, IKEM, Praha přednosta prof. MUDr. Terezie Pelikánová, DrSc.

Souhrn: Snímatelná kontaktní fixace (Total Contact Cast – TCC) je vhodnou metodou odlehčení dolní končetiny při léčbě syndromu diabetické nohy. **Cíl:** Zhodnotit účinnost léčby syndromu diabetické nohy pomocí snímatelných TCC u pacientů s neuropatickými ulceracemi, akutní Charcotovou osteoartropatií a neuropatickými frakturami. **Metodika:** Během sledovaného období 20 měsíců byly snímatelné TCC aplikovány 27 pacientům pro chronické neuropatické ulcerace (skupina 1; průměrný věk $53,5 \pm 8$ roků, trvání diabetu $14,8 \pm 7$ roků, HbA_{1c} $8,2 \pm 2$ %), 35 pacientům pro akutní Charcotovu osteoartropatii (skupina 2; průměrný věk $53,9 \pm 8$ roků, trvání diabetu $16,6 \pm 10$ roků, HbA_{1c} $8,4 \pm 2$ %) a 12 pacientům pro neuropatické fraktury (skupina 3; průměrný věk $52,8 \pm 10$ roků, trvání diabetu $14,8 \pm 12$ roků, HbA_{1c} $8,9 \pm 2$ %). Kritérii hojení syndromu diabetické nohy byly pro skupinu 1 úplná epitelizace defektu, pro skupinu 2 klinické zlepšení lokálního nálezu včetně poklesu kožních teplot a/nebo úpravy scintigrafických parametrů a pro skupinu 3 úplné zhojení fraktury dle RTG. **Výsledky:** Pacienti s diabetickými ulceracemi byli léčeni snímatelnými TCC v průměru $6 \pm 4,2$ měsíce, pacienti s akutní Charcotovou osteoartropatií $5,1 \pm 4$ měsíce a pacienti s patologickými frakturami $3,9 \pm 2,6$ měsíce (NS). Signifikantně nejvyšší procento zhojení za sledované období 20 měsíců bylo nalezeno ve skupině pacientů s neuropatickými frakturami v porovnání se skupinou pacientů s neuropatickými ulceracemi a akutní Charcotovou osteoartropatií (83 % vs 30 % vs 37 %, resp. $p < 0,01$). Z 19 nezhojených pacientů s diabetickými ulceracemi (70 % pacientů s neuropatickými ulceracemi) došlo během léčby snímatelnou TCC k významnému zlepšení lokálního nálezu u 12 pacientů (velikost defektu $5,6 \pm 6,8$ vs $1,56 \pm 2$ cm²; $p < 0,01$), u 4 pacientů byl lokální nález stejný, u 3 došlo ke zhoršení. Z 22 nezhojených pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií (63 % pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií) došlo během sledovaného období ke zlepšení klinického stavu a významné redukci rozdílu kožních teplot obou dolních končetin u 19 pacientů ($2,74 \pm 1,3$ vs $2 \pm 1,3$ °C; $p < 0,05$), ke zhoršení lokálního nálezu u 3 nemocných. Ve skupině pacientů s neuropatickými frakturami nedošlo ke zhojení u 2 pacientů (17 %). Závažnější komplikace, které vedly k ukončení terapie TCC, byly nalezeny u 7 pacientů ze skupiny 1 (26 %), u 3 pacientů ze skupiny 2 (9 %) a u 1 pacienta ze skupiny 3 (8 %); NS. **Závěr:** Snímatelná TCC je vhodnou formou odlehčení dolních končetin u pacientů se syndromem diabetické nohy, jelikož urychluje hojení jak u pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií nebo neuropatickými frakturami, tak i u pacientů s diabetickými ulceracemi. U pacientů s diabetickými ulceracemi je vyšší riziko komplikací, proto je u nich nutná racionální indikace, edukace a pečlivé sledování.

Klíčová slova: syndrom diabetické nohy – snímatelné fixace – odlehčení

Úvod

Základem léčby syndromu diabetické nohy (neuropatických diabetických ulcerací, akutní Charcotovy osteoartropatie) je komplexní terapie spojená s účinnou formou odlehčení dolních končetin pomocí terapeutických

bot, podpažních berlí, pojízdných vozíků a v neposlední řadě i snímatelných kontaktních fixací (Total Contact Cast – TCC) [15,27].

Snímatelná TCC je v naší republice dosud nedostatečně rozšířená metoda léčby syndromu diabetické no-

hy, která je indikovaná u pacientů s nehojícími se neuropatickými ulceracemi, s akutní Charcotovou osteoartropatií a s neuropatickými frakturami. Nejčastěji se TCC používají při léčbě neuropatických ulcerací [18]. Hlavním mechanismem působení

The effect of removable total contact cast therapy on healing of patients with diabetic foot ulcers, acute Charcot osteoarthropathy and neuropathic fractures.

Summary: Removable total contact cast (TCC) is one of the appropriate methods used for lower limb off-loading in patients with the diabetic foot. *The aim of our study:* To assess the effect of TCC therapy on healing of patients with neuropathic foot ulcers, acute Charcot osteoarthropathy and neuropathic fractures. *Methods:* Removable TCC were applied for different indications during the observed period of 20 month: for chronic neuropathic ulcers in 27 patients (group 1; mean age 53.5 ± 8 years, mean diabetes duration 14.8 ± 7 years, mean HbA_{1c} $8.2 \pm 2\%$), for acute Charcot osteoarthropathy in 35 patients (group 2; mean age 53.9 ± 8 years, mean diabetes duration 16.6 ± 10 years, mean HbA_{1c} $8.4 \pm 2\%$) and for neuropathic fractures in 12 patients (group 3; mean age 52.8 ± 10 years, mean diabetes duration 14.8 ± 12 years, mean HbA_{1c} $8.9 \pm 2\%$). Healing criteria for the diabetic foot were: total epithelization for the group 1, clinical improvement of local findings as skin temperature decrease and/or improvement of scintigraphic parameters for the group 2 and total X-ray healing of fracture for the group 3. *Results:* Patients with diabetic foot ulcers were treated by removable TCC for 6 ± 4.2 months, patients with acute Charcot osteoarthropathy for 5.1 ± 4 months and patients with pathological fractures for 3.9 ± 2.6 months on average (NS). The significantly highest percentage of completely healed patients during the observed period was found in the group of patients with neuropathic fractures in comparison with the group of patients with the diabetic foot ulcers and acute Charcot osteoarthropathy (83% vs. 30% vs. 37%, respectively; $p < 0.01$). Significant improvement of foot ulcers was found in 12 patients from 19 non-healed patients with diabetic foot ulcers during TCC therapy (ulcer size 5.6 ± 6.8 vs. 1.56 ± 2 cm², $p < 0.01$), 4 patients had the same clinical finding and local worsening was seen in 3 patients with diabetic foot ulcers. 19 patients from 22 non-healed patients with acute Charcot osteoarthropathy had improved local findings and significantly reduced skin temperatures during the observed period (2.74 ± 1.3 vs. 2 ± 1.3 °C; $p < 0.05$), local findings were worsened in 3 patients. Non-healed neuropathic fractures were found only in 2 patients from this group (17%). TCC complications, which led to interruption of TCC therapy, were found in 7 patients from the group 1 (26%), in 3 patients from the group 2 (9%) and in 1 patient from the group 3 (8%); NS. *Conclusion:* Removable TCC is suitable method for lower limb off-loading in patients with the diabetic foot, since this therapy accelerates healing as of acute Charcot osteoarthropathy or neuropathic fractures as of diabetic foot ulcers. Rational indication, education and regular controls are essential for patients with neuropathic foot ulcers, whose have higher risk for development of complications.

Key words: diabetic foot – total contact cast – off-loading

TCC je snížení vertikálního plantárního tlaku jeho rozložením na celou plochu nohy i bérce a snížení tření. Kontaktní fixace může např. snížit plantární tlak (v oblasti hlaviček metatarzů až o 75 %). Dále je kontaktní fixace schopna snížit riziko šíření infekce při imobilizaci tkání a kloubů [14]. Pomocí aplikace TCC dochází k redistribuci vertikálních tlaků na plantě a k vyloučení maximálních tlaků na exponovaná místa [18].

Byly publikovány výsledky studií porovnávající účinnost terapie TCC v léčbě syndromu diabetické nohy; např. hojení diabetických ulcerací bylo pomocí TCC zlepšeno a urychleno v porovnání s léčbou prováděnou pomocí speciální terapeutické obuvi [7] či speciálně upravených dlah a polovičních bot [1].

Ke zhojení diabetických ulcerací může dojít klidovým režimem na lůžku nebo odstraněním působení hmotnosti těla na dolní končetiny u mobilizovaného pacienta pomocí jiných prostředků. TCC umožňuje ambulantní léčbu pacienta, která je podstatně lev-

nější nežli hospitalizace a přijatelnější pro pacienta. Hospitalizace je finančně náročná forma terapie syndromu diabetické nohy, jak bylo prokázáno např. ve 2 českých studiích [6,8].

Neuropatie je jako jedna z pozdních komplikací diabetu společnou příčinou neuropatických diabetických ulcerací, Charcotovy osteoartropatie i neuropatických fraktur [20]. Klinický obraz dvou posledně zmiňovaných onemocnění může být značně podobný – zarudnutí, otok dolní končetiny, abnormality v RTG obraze. Rozdíl spočívá především v lokalizaci a v míře destrukce kostních a kloubních struktur. Podstatou Charcotovy osteoartropatie jsou v počátečním stadiu mikrofraktury [14]. Stresové fraktury a občasné ruptury ligament se objevují při opakovaném zatěžování v kombinaci s demineralizací kostí, deformitami a rigiditou kloubů [11,22]. Akutní Charcotova osteoartropatie i neuropatické fraktury mohou vést k rozvoji deformací a k nestabilitě nohy, což může být často příčinou zvýšeného výskytu ul-

cerací. Ke stabilizaci procesu a zamezení rozvoje deformit může sloužit aplikace TCC či modifikované speciální obuvi [21], přičemž po léčbě TCC dochází ke zlepšení klinických známek Charcotovy osteoartropatie (pokles kožních teplot, redukce edémů) i dalších ukazatelů aktivity onemocnění [12]. Existuje pouze několik málo studií, které sledovaly účinnost terapie syndromu diabetické nohy, zejména neuropatických fraktur pomocí TCC [5,24,25].

Cílem naší studie bylo posoudit účinnost léčby syndromu diabetické nohy pomocí snímatelných TCC v nejčastějších indikacích používaných v podiatrické ambulanci u pacientů s neuropatickými ulceracemi, s akutní Charcotovou osteoartropatií a s neuropatickými frakturami a zhodnotit výskyt komplikací této terapie v jednotlivých skupinách.

Metodika

Soubor pacientů

Do studie bylo konsekutivně zařazeno 74 pacientů, kteří byli léčeni v po-

diatrické ambulanci IKEM pro syndrom diabetické nohy pomocí snímatelných TCC. Sledování pacientů probíhalo po dobu 20 měsíců. Vylučovacími kritérii pro aplikaci TCC byly: kritická ischemie dolních končetin, patologická konfigurace hlezenních či metatarzálních kloubů (hyperextenze nebo hyperflexe), non-compliance pacienta, přítomnost klinických známek zánětu (flegmóna, masivní otok a/nebo febrilní stav), bérkový vřed, přítomnost pregangrény nebo gangrény dolní končetiny.

Pacienti byli rozděleni do 3 skupin. Do 1. skupiny bylo zařazeno 27 pacientů s nehojícími se neuropatickými a neuroischemickými ulceracemi – 2 pacienti s ulcerací stupně 1 dle Wagnera, 12 pacientů s ulcerací Wagner 2 a 13 pacientů s ulcerací stupně Wagner 3. Pacienti byli léčeni před zařazením do studie alespoň po dobu 3 měsíců standardním způsobem pomocí terapeutických polovičních bot, lokální terapie a dle potřeby antibiotiky (průměrný věk $53,5 \pm 8$ roků, trvání diabetu $14,8 \pm 7$ roků, HbA_{1c} $8,2 \pm 2$ %). Do 2. skupiny bylo zavzato 35 pacientů s nově vzniklou akutní Charcotovou osteoartropatií (průměrný věk $53,9 \pm 8$ roků, trvání diabetu $16,6 \pm 10$ roků, HbA_{1c} $8,4 \pm 2$ %). Poslední 3. skupinu tvořilo 12 pacientů s neuropatickými frakturami nohy (průměrný věk $52,8 \pm 10$ roků, trvání diabetu $14,8 \pm 12$ roků, HbA_{1c} $8,9 \pm 2$ %). Patologické fraktury byly lokalizovány v oblasti falang v 16,5 %, v oblasti metatarzálních kostí v 67 % a oblasti tarzálních kostí v 16,5 % případů.

Hodnoty HbA_{1c} byly stanoveny metodou kapalinové chromatografie (normální hodnota 4,2–6,2 %).

Akutní Charcotova osteoartropatie byla definována klinickým nálezem: asymetrickým otokem nohy, zvýšením lokálních kožních teplot o 1–2 °C proti kontralaterální končetině, někdy zarudnutím nebo bolestivostí. V některých případech byly přítomny deformity [17]. Diagnosti-

ka byla upřesněna pomocí RTG vyšetření a pomocí dynamické scintigrafie kostí. Během scintigrafie byla sledována perfuze, parametry intenzity kostního metabolismu a akumulace radiofarmaka ve skeletu po aplikaci methylen bifosfonátu značeného ^{99}Tc [16]. Kontrolní scintigrafické vyšetření bylo provedeno vždy při klinických známkách přechodu akutní Charcotovy osteoartropatie do chronického stadia, nejdříve však za 3–6 měsíců.

Přítomnost těžší periferní diabetické polyneuropatie byla diagnostikována vyšetřením dolních končetin pomocí biothesiometru. Za patologické hodnoty byl pokládán práh vibračního citu vyšší než 25 V.

Mezi **nehojící se diabetické ulcerace** byly zařazeny neuropatické nebo neuroischemické vředy, které byly neúspěšně léčeny standardní metodou (lokální terapie, odlehčení dolní končetiny pomocí terapeutické poloviční boty a podávání antibiotik při známkách lokální či systémové infekce) po dobu více než 3 měsíců.

Během terapie TCC byla antibiotika podávána pacientům pouze v případě známek lokální infekce.

Neuropatické fraktury byly definovány jako fraktury u pacientů s těžkou neuropatií, které vznikly bez výrazného zevního násilí. RTG obraz přitom neodpovídal typické lokalizaci Charcotovy osteoartropatie.

Aplikace snímatelné kontaktní fixace

Pacientům zařazeným do studie byly aplikovány snímatelné kontaktní fixace zhotovené z rigidních a semirigidních materiálů. V první řadě bylo nutné lokálně ošetřit ulceraci pomocí debridementu a poté aplikovat vhodné speciální lokální krytí – např. polyuretanové či silikonové. Poté se aplikovalo bavlněné krytí (Stockinet, 3M, Borken, Německo), speciální filcové krytí (Cellona, Lohmann and Rausher, Neuwid, Německo) a dlahy ve tvaru písmene L z rigidního materiálu (Scotchcast, 3M, Neuss, Němec-

ko). Na daný materiál se přikládal semirigidní materiál (Softcast, 3M, Santé, Francie), který kopíroval povrch dolní končetiny a zafixoval končetinu v požadované poloze. Po zatvrdnutí materiálu za dobu asi 20 minut byla TCC rozstřižena. Důležitým momentem byla i finální úprava prstové oblasti a aplikace malé rigidní dlahy do pretibiální oblasti k zamezení třecích pohybů uvnitř snímatelné TCC. Pacienti s neuropatickými ulceracemi denně či obden snímali TCC a lokálně ošetřovali ulcerace; bezprostředně po ošetření ale byla snímatelná TCC opět nasazena.

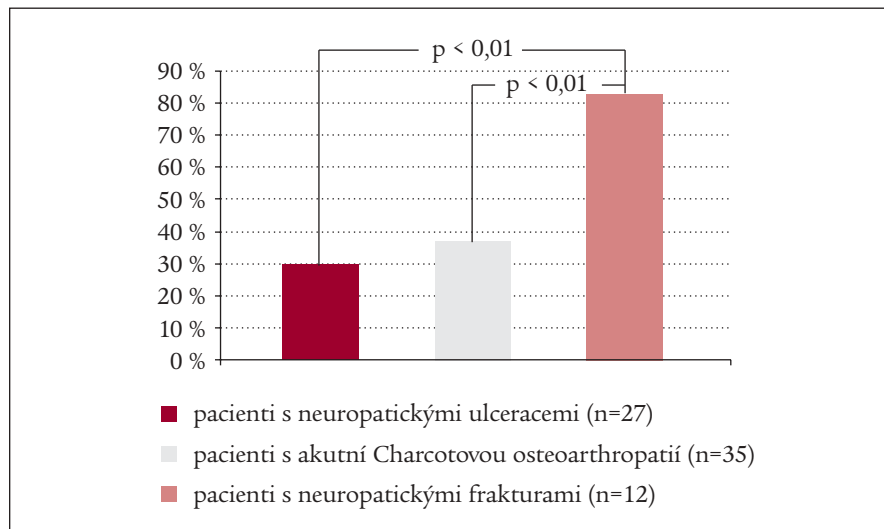
U pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií či neuropatickými frakturami byla snímatelná kontaktní fixace aplikována po ústupu výrazných edémů dolní končetiny. U pacientů s ulceracemi byla snímatelná TCC aplikována po zvládnutí akutních lokálních i celkových projevů infekce (pacient byl vždy afebrilní, bez výrazné elevace CRP, bez flegmóny či masivního otoku a bez hnisavé sekrece z rány). Osteomyelitis ani hluboká ulcerace Wagner 3 však nebyly kontraindikací nasazení TCC terapie.

Po aplikaci snímatelných kontaktních fixací byli pacienti řádně poučeni o rizicích terapie TCC. Kontrolování byli vždy s odstupem jednoho týdne po aplikaci TCC a dále dle klinického nálezu na dolní končetině – pacienti s neuropatickými ulceracemi po 2–3 týdnech, pacienti s akutní Charcotovou osteoartropatií či neuropatickými frakturami po 4 týdnech.

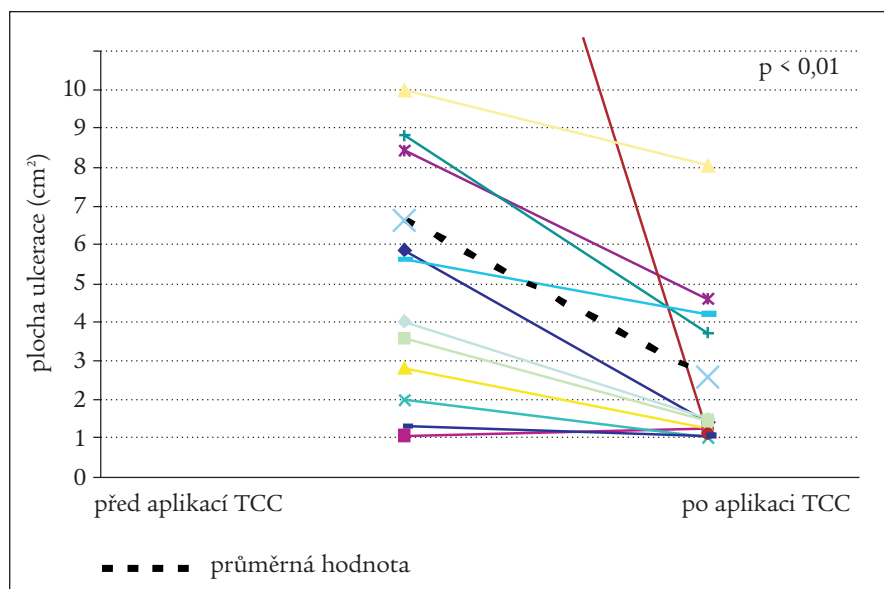
Nové snímatelné TCC byly aplikovány v případě výrazné redukce otoku dolní končetiny nebo při výrazném poškození TCC.

Posouzení hojení

Pro 1. skupinu byla kritériem hojení úplná epitelizace chronické neuropatické ulcerace. Ve 2. skupině pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií bylo kritériem hojení zlepšení lokálního nálezu – ústup otoku



Graf 1. Porovnání počtu pacientů v jednotlivých skupinách, kteří byli zhojeni pomocí snímatelné TCC během sledovaného období 20 měsíců.



Graf 2. Vývoj plochy diabetické ulcerace u 19 pacientů s neuropatickými ulceracemi nezhojených během terapie snímatelnou TCC za sledované období 20 měsíců.

i zarudnutí dolní končetiny, pokles kožních teplot a/nebo zlepšení parametrů dynamické scintigrafie kostí. Ve 3. skupině bylo kritériem rentgenologické zhojení fraktury.

Posouzení komplikací léčby snímatelnými TCC

Mezi méně závažné komplikace léčby TCC byly zařazeny následující abnormality: mechanické komplikace (zlomeniny TCC), nové kontaktní ulcerace vzniklé nošením snímatelné

TCC, mykózy, bolesti páteře či kloubů. Mezi klinicky závažné komplikace, vedoucí k ukončení terapie TCC, byly zařazeny: prohloubení či významné zhoršení lokálního nálezu, reaktivace osteomyelitidy, progresse lokální infekce vedoucí k flegmoně a systémovým projevům infekce.

Statistické zpracování

Analýza dat byla provedena pomocí BMDP softwaru (PC 90). Uváděná data jsou prezentována formou prů-

měrných hodnot ± směrodatných odchylek. Statistické rozdíly mezi skupinami pacientů s neuropatickými ulceracemi, akutní Charcotovou osteoarthropatií a pacienty s neuropatickými frakturami byly stanoveny pomocí ANOVA testu. Porovnání sledovaných parametrů v rámci jednotlivých skupin bylo provedeno pomocí párového t-testu a Wilcoxonova testu. Kolmogorov-Smirnovův test nezamítl předpoklad normality. Komplikace léčby snímatelnými TCC byly statisticky zhodnoceny pomocí Fisherova faktoriálního testu. Statisticky signifikantní byly hodnoty $p < 0,05$.

Výsledky

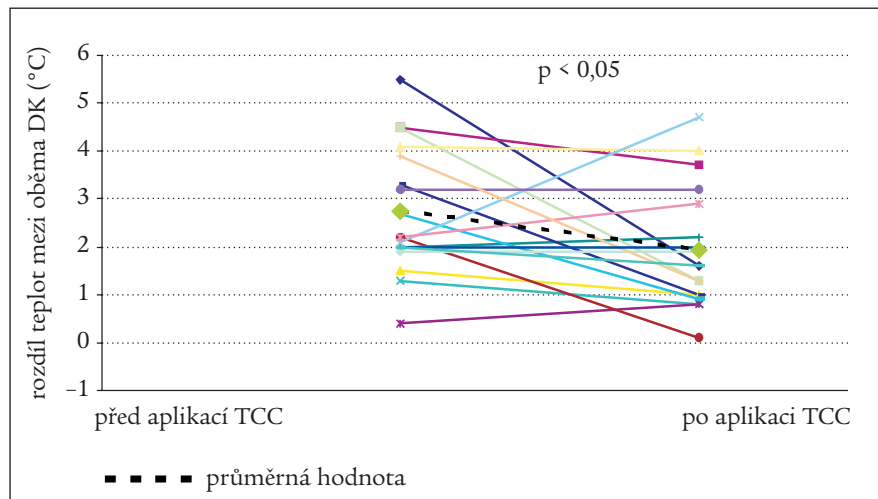
Pacienti s diabetickými ulceracemi byli během sledovaného období léčeni snímatelnými TCC v průměru $6 \pm 4,2$ měsíce, pacienti s akutní Charcotovou osteoarthropatií $5,1 \pm 4$ měsíce a pacienti s patologickými frakturami $3,9 \pm 2,6$ měsíce (NS). Signifikantně nejvyšší procento zhojení během sledovaného časového období bylo nalezeno ve skupině pacientů s neuropatickými frakturami v porovnání s pacienty léčenými pro neuropatické ulcerace a akutní Charcotovu osteoarthropatií (83 % vs 30 % vs 37 %; $p < 0,01$) (graf 1). Nejkratší dobu byli snímatelnými kontaktními fixacemi do úplného zhojení léčeni pacienti s neuropatickými frakturami v porovnání se skupinou pacientů s neuropatickými ulceracemi a akutní Charcotovou osteoarthropatií ($4,2 \pm 2,8$ vs $6,25 \pm 3,8$ vs $7,9 \pm 3,5$ měsíce; $p < 0,01$).

Z 19 pacientů (70 % s neuropatickými ulceracemi) s nezhojenými neuropatickými ulceracemi došlo během sledovaného období u 12 pacientů ke zlepšení lokálního nálezu, a to k významnému zmenšení velikosti defektu ($5,6 \pm 6,8$ vs $1,56 \pm 2$ cm², $p < 0,01$) (graf 2). U 3 pacientů došlo ke zhoršení lokálního nálezu, u 4 nemocných se lokální nález výrazně nezměnil.

Z 22 pacientů s nezhojenou akutní Charcotovou osteoartropatií (63 % nemocných s akutní Charcotovou osteoartropatií) došlo během sledovaného období u 19 pacientů ke zlepšení klinického stavu a k signifikantní redukci rozdílu kožních teplot na dolních končetinách ($2,74 \pm 1,3$ vs $2 \pm 1,3$ °C; $p < 0,05$) (graf 3). Pouze u 3 pacientů došlo během terapie snímatelnou TCC ke zhoršení lokálního nálezu.

Ve skupině neuropatických fraktur nedošlo během sledovaného období ke zhojení 2 pacientů – u 1 pacienta bylo zaznamenáno zlepšení patologického nálezu a u 1 pacienta došlo během sledovaného období ke zhoršení patologického nálezu.

Terapii snímatelnými TCC jsme v jednotlivých skupinách posuzovali z hlediska výskytu komplikací této léčby (graf 4). Nejčastější komplikací byla zlomenina TCC, která se vyskytovala v 1. skupině u 44 % nemocných, ve 2. skupině u 57 % pacientů a ve 3. skupině u 58 % pacientů; rozdíl nebyl signifikantní. Otlakové ulcerace vzniklé z aplikace snímatelné TCC se vyskytovaly nejčastěji u pacientů léčených pro diabetické ulcerace v porovnání s pacienty léčenými pro akutní Charcotovu osteoartropatii a pro neuropatické fraktury (30 %



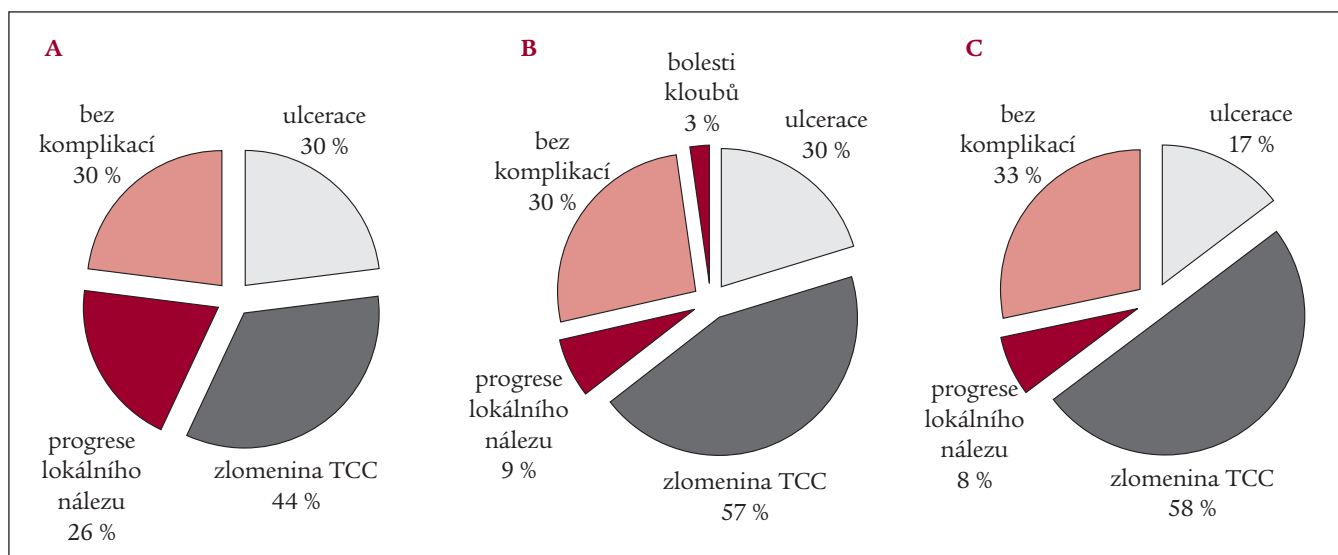
Graf 3. Vývoj rozdílu kožních teplot u 19 pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií nezhojených během terapie snímatelnou TCC ve sledovaném období.

vs 26 % vs 17 %; NS). Ojedinele se objevila u některých pacientů bolestivost kloubů, a to zejména SI skloubení (3 % nemocných z 2. skupiny).

Závažnější komplikace, mezi které patřila progresse osteomyelitidy nebo zvětšení hloubky ulcerace a které vedly k ukončení terapie TCC, byly nalezeny celkem u 7 pacientů s diabetickými ulceracemi (26 %), u 3 pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií (9 %) a u 1 pacienta ze skupiny nemocných s neuropatickými frakturami (8 %); rozdíly nebyly signifikantní.

Diskuse

V zahraničí se TCC využívají v terapii diabetických ulcerací a akutní Charcotovy osteoartropatie již řadu let [8,25], v naší republice však zkušenosti s touto léčbou doposud publikovány nebyly. V naší studii jsme posuzovali dobu hojení jednotlivých lézí i počet zhojených pacientů pomocí TCC a komplikace této terapie. Doba léčby TCC se signifikantně nelišila mezi sledovanými skupinami ($6 \pm 4,2$ vs $5,1 \pm 4$ vs $3,9 \pm 2,6$; NS), avšak individuální doba sledování byla ve studii variabilní.



Graf 4. Výskyt komplikací při léčbě snímatelnou TCC u pacientů s neuropatickými ulceracemi ($n = 27$; A), s akutní Charcotovou osteoartropatií ($n = 35$; B) a s neuropatickými frakturami ($n = 12$; C).

V naší studii došlo ke zhojení 30 % pacientů s neuropatickými ulceracemi v průměru za 6 měsíců. Laing et al prokázali ve své studii zhojení více než 80 % ulcerací u diabetiků během 2měsíční terapie [18]. Faktorem, který mohl zapříčinit nízké procento zhojení diabetických ulcerací v naší studii ve srovnání se studií Lainga, byl závažnější stupeň ulcerace i infekce [18]. Zatímco ve studii Lainga et al byla většina pacientů s ulceracemi stupně 1 a 2 dle Wagnera, v naší studii měla většina pacientů ulcerace stupně Wagnera 2 a 3.

Ve studii Armstronga et al byla srovnávána hojivost diabetických ulcerací pomocí TCC v porovnání se speciálně upravenými ortézami (aircast) a polovičními terapeutickými botami. Během 12 týdnů došlo k významně nejvyššímu procentu zhojení diabetických ulcerací u pacientů léčených TCC v porovnání s pacienty léčenými speciálně upravenými ortézami a polovičními botami (89,5 % vs 65 % vs 58,3 %) [1]. V této studii byli ale pomocí TCC léčeni pacienti s povrchovějšími ulceracemi oproti naší studii. Hojivost diabetických ulcerací posuzovali také polští autoři ve své studii, podle které došlo během 2 měsíců ke zhojení 90 % nemocných. Nicméně rozsah jejich ulcerací byl podstatně menší v porovnání s naší studií (necelé 2 cm²) [10].

Jiné studie porovnávaly terapii ulcerací pomocí TCC s jinými způsoby odlehčení, což jsme v naší studii nesledovali. Např. ve studii Armstronga et al se porovnávala účinnost TCC, speciálních ortéz a terapeutické obuvi na redistribuci tlaků v oblasti paty pomocí pedobarografického vyšetření. TCC významně více redukovala tlaky v oblasti paty v porovnání s ostatními odlehčovacími prostředky [2]. Další studie zkoumající distribuci tlaků na plantě prokázala, že maximální plantární tlaky v přednoží byly viditelně redukovány pomocí TCC v porovnání s tlaky při chůzi v botách či naboso, a to o více

než 75 % [23]. Oproti Armstrongově studii tlak lokalizovaný v oblasti paty nebyl významně odlišný po aplikaci terapeutických bot či TCC. V naší studii jsme pedobarografické vyšetření neprováděli.

V Laveryho studii autoři porovnávali hojivost ulcerací u pacientů s diabetickými ulceracemi bez a se současnou akutní Charcotovou osteoartropatií [19]. Významně kratší dobu se hojily ulcerace u pacientů s Charcotovou osteoartropatií, přestože rozsah jejich ulcerací byl významně větší v porovnání se skupinou pacientů léčených pouze pro neuropatické ulcerace. Nicméně tito pacienti měli kratší anamnézu neuropatických defektů v porovnání s pacienty léčenými pouze pro neuropatické ulcerace (18 dní vs 89 dní). Chronicitu ulcerace tady hrála zřejmě podstatnou roli. V naší studii byli hodnoceni pouze pacienti s Charcotovou osteoartropatií bez ulcerací.

V naší studii se podařilo zhojit během sledovaného období 20 měsíců 37 % pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií v průměru za dobu $7,9 \pm 3,5$ měsíců. Sinacore et al uvedli ve své studii 100 % zhojení Charcotovy osteoartropatie během průměrně $2,87 \pm 1,5$ měsíců, medián byl 6,73 měsíce [25]. Podle lokalizace Charcotovy artropatie se lišila v Sinacorevě studii i doba hojení pomocí TCC. Delší dobu se hojily artropatie lokalizované v oblasti střední části nohy, paty a kotníku v porovnání s lokalizací v přední části nohy. Hojivost Charcotovy osteoartropatie byla významně ovlivněna a prodloužena u pacientů, u kterých došlo k pozdnímu stanovení diagnózy. Rozdíl v době hojení Charcotovy osteoartropatie v naší studii a studii Sinacora může spočívat především v jiných kritériích hojení osteoartropatie – Sinacore používal jako kritérium hojení pouze klinický obraz (ústup erytému, pokles kožních teplot), my jsme používali také scintigrafická kritéria [25].

Hojení neuropatických fraktur bylo v naší studii rychlejší v porovnání s délkou hojení pacientů s neuropatickými ulceracemi nebo akutní Charcotovou osteoartropatií. Přesto bývá hojení neuropatických fraktur obtížnější nežli u běžných fraktur [4].

Problémem při použití TCC u pacientů se syndromem diabetické nohy může být zhoršená stabilita pacienta. V naší studii používáme na zhotovenou TCC speciálně upravenou obuv a ne podpatek jako u klasických sádrových obvazů. Lavery et al prokázali, že nestabilita pacienta byla významně větší u nemocného s TCC a podpatkem v porovnání s TCC a botou, se snímatelnou dlahou a s poloviční botou [20].

V naší studii se poměrně často vyskytovaly méně závažné mechanické komplikace, např. zlomeniny TCC, a to ve 49 %. Otlaky vznikající při léčbě snímatelnou TCC byly v naší studii nalezeny v průměru u 25 % nemocných. Tyto otlaky vznikají na podkladě zlomenin TCC či špatné compliance pacienta (nenošení podpažních berlí, aplikace ponožek či jiného krytí do TCC apod). Nově vzniklé otlaky na stejné dolní končetině byly nalezeny ve studii Dzieciuchowicze až u 40 % nemocných [10].

Závažné komplikace léčby snímatelnou TCC nebyly v naší studii příliš frekventované. Progrese lokálního nálezu vedoucí k ukončení terapie byla zaznamenána pouze v 11 % všech případů, většinou se jednalo o osteomyelitidu nebo progresi infekce a ulcerace. Laing našel jako vedlejší efekt TCC významné zvýšení počtu patogenů v diabetických ulceracích během terapie TCC [18]. Dalším vedlejším nálezem při léčbě TCC může být zhoršení mobility kloubů dolních končetin. Např. Diamondova studie prokázala, že pacienti s neuropatickými ulceracemi, kteří byli léčeni TCC v průměru 72 dní, neměli změněnu hybnost v subtalárních kloubech, ale dorziflexe v talokrurálním skloubení byla snížena

o 1 stupeň [9]. Tuto komplikaci jsme v naší studii nesledovali.

Po ukončení terapie snímatelnými TCC má pacient používat preventivní obuv pro diabetiky nebo speciálně upravené ortopedické boty. Převod by měl být pozvolný, abychom zamezili reulceracím. Rekurenci neuropatických ulcerací prokázali Helm et al ve své studii u 20 % nemocných během následujících 25 měsíců po ukončení terapie TCC [13]. Příčinami nových ulcerací v této studii byly non-kompliance pacienta, porucha biomechaniky, výskyt osteofytů nebo sekvestrů kosti, osteomyelitidy a výskyt deformit v rámci Charcotovy osteoartropatie [13].

Závěr

Závěrem můžeme shrnout, že výsledky naší studie podporují koncepci, že snímatelná TCC je vhodnou formou odlehčení dolních končetin u pacientů se syndromem diabetické nohy. Urychluje hojení jak u pacientů s akutní Charcotovou osteoartropatií, tak s neuropatickými frakturami a diabetickými ulceracemi. Před aplikací snímatelné TCC je ovšem nutno zvážit indikaci této formy léčby u pacientů s osteomyelitidou a u infikovaných diabetických ulcerací s klinicky závažným nálezem. Léčbu syndromu diabetické nohy pomocí snímatelné TCC je vhodné řídit ze specializovaných podiatrických ambulancí pro diabetiky.

Práce vznikla za podpory výzkumného záměru MZ ČR č. vz.: L17/98:00023001.

Literatura

- Armstrong DG, Nguyen HC, Lavery LA et al. Off-Loading the Diabetic Foot Wound. *Diabetes Care* 2001; 24: 1019–1022.
- Armstrong DG, Stacpoole-Shea S. Total contact casts and removable cast walkers. mitigation of plantar heel pressure. *J Am Podiatr Med Assoc* 1999; 89: 50–53.
- Armstrong DG, Todd WF, Lavery LA et al. The natural history of acute Charcot's arthropathy in a diabetic foot specialty clinic. *Diabetic Med* 1997; 14: 357–363.
- Bém R. Neuropatické fraktury u pacientů s diabetem. *HPB* 2003; 11: 8–10.
- Berg EE. Charcot arthropathy after acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 742–745.
- Brunerová L, Anděl M. Kalkulace nákladů na léky, zdravotní materiál, některé vybrané léčebné výkony a služby sociální oblasti u pacientů se syndromem diabetické nohy. *Vnitř Lék* 2003; 49(6): 457–464.
- Caravaggi C, Faglia E, De Giglio R. Effectiveness and safety of a non-removable fiberglass off-bearing cast versus a therapeutic shoe in the treatment of neuropathic foot ulcers: a randomized study. *Diabetes Care* 2000; 23: 1746–1751.
- Čechurová D, Lacigová S, Rušavý Z et al. Ekonomický pohled na syndrom diabetické nohy. *Vnitř Lék* 2003; 49(6): 453–456.
- Diamond JE, Mueller MJ, Delitto A. Effect of total contact cast immobilization on subtalar and talocrural joint motion in patients with diabetes mellitus. *Phys Ther* 1993; 73: 310–315.
- Dzieciuchowicz L, Checinski P, Waliszewski K et al. The value of total contact casting in treatment of neuropathic foot ulcers in diabetic patients. *Pol Merkuriusz Lek* 1997; 3: 132–134.
- Fabrin J, Larsen K, Holstein PE. Long-Term Follow-Up in Diabetic Charcot Feet with Spontaneous Onset. *Diabetes Care* 2000; 23: 796–800.
- Gill G, Benbow S, Tesfay S et al. Painless stress fractures in diabetic neuropathic feet. *Postgrad Med J* 1997; 73: 241–242.
- Helm PA, Walker SC, Pullium GF. Recurrence of neuropathic ulceration following healing in a total contact cast. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 967–970.
- Jirkovská A. Aktuální problematika syndromu diabetické nohy. In: *Trendy soudobé diabetologie*. Praha: Galén 2001; 5. vol: 53–87.
- Jirkovská A. Sěžejní otázky terapie syndromu diabetické nohy. *Vnitř Lék* 2002; 48(6): 542–548.
- Jirkovská A, Hosová J, Wosková V. Diagnostika akutní a subakutní Charcotovy osteoartropatie u diabetiků. *Prakt Lék* 1998; 12: 661–664.
- Jirkovská A, Kasalický P, Bouček P et al. Calcaneal ultrasonometry in patients with Charcot osteoarthropathy and its relationship with densitometry in the lumbar spine and femoral neck and with markers of bone turnover. *Diab Med* 2001; 18: 495–500.
- Laing P. Diabetic foot ulcers. *The American Journal of surgery* 1994; 167: 31S–36S.
- Lavery LA, Armstrong DG, Walker SC. Healing rates of diabetic foot ulcers associated with midfoot fractures due to Charcot's arthropathy. *Diabet Med* 1997; 14: 46–49.
- Lavery LA, Fleishli JG, Laughlin TJ et al. Is postural instability exacerbated by off-loading device in high risk diabetics with foot ulcers? *Ostomy Wound Manage* 1998; 44: 26–32.
- McGill M, Molyneaux L, Boulton T et al. Response of Charcot's arthropathy to contact casting: assessment by quantitative techniques. *Diabetologia* 2000; 43: 481–484.
- Myerson MS, Edwards WH. Management of neuropathic fractures in the foot and ankle. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; 7: 8–18.
- Norman A, Robbins H, Milgram JE. The acute neuropathic arthropathy: a rapid, severe disorganizing form of arthritis. *Radiology* 1968; 90: 1159–1161.
- Shaw JE, Hsi WL, Ulbrecht JS et al. The mechanism of plantar unloading in total contact casts: implications for design and clinical use. *Foot Ankle Int* 1997; 18: 809–817.
- Sinacore DR. Acute Charcot arthropathy in patients with diabetes mellitus: healing times by foot location. *J Diabetes Complications* 1998; 12: 287–293.
- Sinacore DR. TCC: An old therapy with new indications. *Biomechanics* 1996; 3: 71–74.
- Syndrom diabetické nohy. Mezinárodní konsensus vypracovaný Mezinárodní pracovní skupinou pro syndrom diabetické nohy. Praha: Galén 2000.

MUDr. Vladimíra Fejfarová
www.ikem.cz
e-mail: vlfe@medicon.cz

*Doručeno do redakce: 12. 7. 2004
Přijato po recenzi: 16. 2. 2005*