

# Výsledky Ponsetiho metody v odstupu 4 až 6 let od začátku terapie

## Results of the Ponseti Treatment Evaluated at Four to Six Years after it Started

J. POUL

Klinika dětské chirurgie, ortopedie a traumatologie, FN Brno

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

To assess outcomes of the Ponseti method for treatment of talipes equinovarus in relation to patient age at its start.

#### MATERIAL AND METHODS

In the 2006-2010 period, 115 children (163 feet) with talipes equinovarus were treated using the principles of Ponseti. The right foot was affected in 44, the left foot in 23, and the bilateral form was treated in 48 patients. In order to obtain results for at least 3 years of follow-up, we included the patients treated by the Ponseti method between 2006 and 2008, in whom 83 affected feet were analysed (23 isolated right feet, 14 left feet, 23 bilateral forms). According to the Dimeglio scoring system used to assess the severity of clubfoot deformity, there were four feet in group II, 37 feet in group III and 42 feet in group IV.

#### RESULTS

Subtalar release was performed in 29 feet (34.9%), in two feet being only posterior. Moreover, foot deviations, e.g. adduction of the forefoot less than 10° (5 feet, 6%), varus deformity of the heel less than 5° (6 feet, 7.2%), and failure to complete the Ponseti treatment (3 feet, 3.6%) were recorded. For assessment of the effect of age at start of casting on the outcome, two patient subgroups were distinguished: group 1, the treatment started and continued in the first 8 postnatal weeks; group 2, the treatment was initiated and carried out between 9 and 20 weeks postnatally. Subsequently, subtalar release was performed in 18 of 61 feet (29.5%) in group 1, and in 11 of 21 feet (52.4 %) in group 2. Using Fischer's exact test, the difference was found statistically significant. ( $p < 0.05$ ). Of the three patients with an unfinished course of initial treatment, two underwent subtalar release later and one was lost to follow-up.

#### DISCUSSION

Contrary to many recent reports, the frequency of Ponseti treatment failure in this study is substantially higher. Nevertheless, we adhered strictly to the Ponseti protocol of treatment, tenotomy was performed under general anaesthesia and Ponseti splinting was maintained properly in all but seven patients (8.4%).

#### CONCLUSIONS

Irrespective of rather frequent failure of the initial Ponseti treatment, its contribution for the patient is beneficial as it can reduce the extent of subtalar release required. However, a modern family will hardly accept several years of applying splints every night, irrespective of maximally sophisticated bracing. This becomes critical usually at the age when the child starts walking. Nowadays, families cooperate quite well due to the fact that a new method with high mass-media coverage has been offered to them.

**Key words:** talipes equinovarus congenitus, Ponseti treatment, follow-up, critical analysis, failure of Ponseti treatment.

## ÚVOD

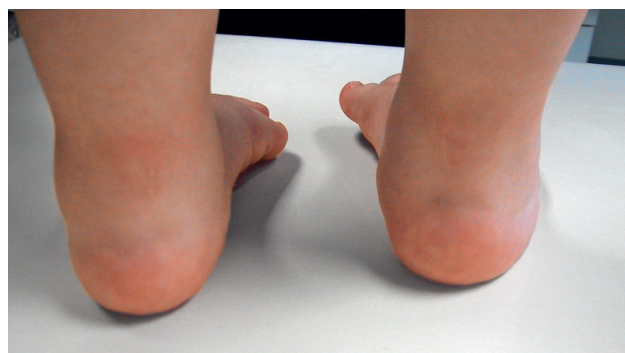
Ponsetiho koncept včasné léčby pes equinovarus congenitus platí bezpochyby ve světě v současné době za „zlatý standard“ terapie. Je spíše pozoruhodné, že metoda kterou autor opakovaně publikoval sám nebo se svými spolupracovníky již od šedesátých let minulého století (16, 20, 21, 22, 23) byla lékařskou veřejností akceptována až na přelomu do dalšího století (3, 5, 8, 9, 14, 24, 30). Genialita inauguratora této metody tkví v tom, že odkryl vnitřní „zamčení“ nohy při snaze korigovat deformitu převáděním do everze. Naopak pokud je přední noha převáděna do supinace tlakem na hlavičku I. MTT zespodu a následně se noha abdukuje dochází k repozici kalkaneo-pedálního bloku. Protitlak je vykonáván tlakem na zevní stranu hlavičky talu (fulcrum). Podrobný popis této nové metody je dostupný i v českém písemnictví (11, 25). Cílem této studie bylo zpracovat vlastní soubor pacientů s ohledem na frekvenci selhání metody při dostatečně dlouhé době sledování 4–6 let. Za kritérium selhání byla stanovena taková reziduální deformita, že splňovala indikační podmínky pro subtalární uvolnění nohy.

## MATERIÁL A METODIKA

V období let 2006 až 2010 jsme Ponsetiho metodou léčili 115 dětí (pravostranný výskyt 44, levostranný 23 a oboustranná forma u 48 dětí) se 163 postiženými nožkami. Pro hodnocení s dostatečným odstupem jsme sledování vymezili jen na případy z let 2006–2008, kde bylo 83 deformit nohou (pravostranný výskyt 23, levostranný výskyt 14, oboustranná forma 23). Poměr chlapců a dívek 35/25. Vstupní data dle tíže deformity: Dimeglio II. – 4, Dimeglio III – 37, Dimeglio IV – 42 případů. Ponsetiho metodu jsme převzali bez jakýchkoliv modifikací na workshupu organizovaném ortopedickou klinikou ve vídeňském Speisingu v roce 2006. Do hodnoceného souboru byly zařazeny jen idiopatické formy pedes equinovari congenitales. Vyřazeny byly všechny neurogenní formy a jiné vady jako vertikální talus a arthrogrypóza. Posturální deformity pedes equinovari byly též automaticky vyloučeny stejně jako děti, u kterých byl začátek terapie ve věku nad 20 týdnů. Klinické nálezy byly kategorizovány dle Dimeglia et al. (2) skórovacím systémem. Hodnotí se 0 až 4 body equinózita nohy, varozita paty, horizontální subtalární rotace a addukce přednoží ve vztahu k zadnímu oddílu nohy. Další body jsou přidělovány za medioplantární nebo zadní kožní rýhu, za kavózní složku a za špatnou kvalitu svalů. Na podkladě skórování jsou definovány 4 kategorie: I. benigní forma 0–5 bodů, II. pokročilá forma 5–10 bodů, III. těžká deformita 10–15 bodů, IV. velmi těžká deformita 15–20 bodů. Do prospektivní studie byly zařazeny jen skupiny II–IV dle Dimeglia (obr. 1, 2). Doléčení Ponsetiho aparátem má trvat minimálně do 3 let věku. Samozřejmě selhání metody je patrné obvykle dříve do věku 2 let. S klasifikací selhání dle Richardse et al. (27) má naše hodnocení společnou jen skupinu 1 s perfektním výsledkem a skupinu 4, zahrnu-



Obr. 1. Pedes equinovari congenitales v 1. týdnu po narození.



Obr. 2. Plná korekce původních deformit obou nohou po Ponsetiho terapii s výjimkou metatarzální addukce.



Obr. 3. Deformita levé nohy ve věku 1 roku po selhání Ponsetiho terapie.

jící případy, které si vyžádaly subtalární uvolnění (obr. 3). V našem hodnocení nebylo rozhodující zda šlo jen o zadní uvolnění nebo o kompletní subtalární uvolnění. Richardsova skupina 2 představuje stavy, které patrně budou vyžadovat později zadní uvolnění stejně jako jeho skupina 3 zahrnuje stavy, kde již bylo zadní uvolnění, resp. transpozice m. tibialis anterior nebo

zkrácení laterálního pilíře provedeno. Pořád ještě v krátkodobém hodnocení jsme registrovali mimo výborné výsledky a selhání s potřebou subtalárního uvolnění i malé reziduální nálezy, jako je addukce přední nohy do 10° a varozita paty do 5°, u kterých ještě není rozhodnuto o dalším vývoji.

## VÝSLEDKY

Subtalární uvolnění bylo vykonáno na 29 nohou (34,9 %). Indikací bylo splnění kritérií, které uvádí jak McKay, (17, 18), tak i Dungal (4):

1. klinicky zřejmá rigidní equinovarovní deformita,
2. chůze po zevní hraně nohy s patou ve varozitě,
3. fibula příliš vzadu, což je projevem fixované subtalární rotace,
4. chůze špičkami dovnitř,
5. paralelismus talokalkaneární v dorzoplantární šikmé a v přesné boční projekci nožky manipulované do dorziflexe.

Operovali jsme děti ve věku okolo 12 měsíců, aby délka chodidla byla delší než 8 cm a byl předpoklad, že v pooperačním období po sejmutí sádky bude pacient brzy chodit (spontánní zátěž totiž představuje významný rehabilitační faktor). Jen ve dvou případech z 29 dostačovalo zadní limitované uvolnění. U dalších pacientů byly nalezeny menší abnormality, které zatím nebyly vzhledem k věku indikací k operačnímu řešení: Addukce předního oddílu nohy do 10° u 5 případů (6 %), lehká varozita paty menší než 5° u 6 případů (7,2 %). Nedostatečnou spoluprací při přikládání dlah jsme zaregistrovali u 7 případů (8,4 %), z toho u 5 až ve věku nad 1 rok. Rozpětí věku, kdy je Ponsetiho léčba zahájena, bylo v našem souboru poměrně velké. Pro vyhodnocení účinnosti této terapie jsme rozdělili soubor na dvě podskupiny: I. podskupina-start a průběh terapie v prvních 8 týdnech po narození, II. podskupina-start a průběh terapie mezi 9. až 20. týdnem věku. Zatímco v I. podskupině bylo subtalární uvolnění nutné na 18 nožkách z 61 (29,5 %), ve II. podskupině na 11 nožkách z 21 (52,4 %). Testování rozdílu Fisherovým exaktním testem vykazovalo, že tento rozdíl je statisticky signifikantní ( $p=0,05$ ). K přerušení účasti v léčbě došlo ve třech případech (3,6 %). Jednoho pacienta ze skupiny II jsme ztratili, ostatní 2 ze skupiny I byli nakonec ošetřeni subtalárním uvolněním.

## DISKUSE

Velmi jasnožřivý názor uvedl Prof. Dungal (4), že se dá očekávat, že počty reoperací po Ponsetiho terapii dosáhnou 20–40 %. Chomiak et al. (11), jistě s adekvátně kritickým přístupem, užívá klasifikaci dle Richardse et al. (27), dosáhli výborných výsledků u 70 %, neurčitěho výsledku u 7,5 %, přijatelného u 6,8 % a špatného u 15,8 % léčených nožek. Špatný výsledek dle Richardse koreluje s nutností subtalárního uvolnění. Jejich výchozí soubor obsahoval 133 léčených nožek z let 2005–2007. Nepochybně entusiasmus autorů vedl k tomu, že zapracovali i ty případy, kde doba sledování byla kratší než 2 roky. Navíc v posledním roce studie měli frekvenci špatného výsledku pouze u 2 ze 42 léčených nožek (jen 4,8 %!). V každém

případě je frekvence selhání Ponsetiho metody v našem souboru podstatně vyšší. Jak vysvětlit tento rozdíl v českých podmínkách. Pokud se týká techniky sádrování, absolvovali jsme v roce 2006 i s některými lékaři z ortopedické kliniky IPVZ Praha speciální workshop organizovaný ortopedickou klinikou Prof. Grilla ve Speisingu ve Vídni. S ohledem na zavřenou tenotomii Achillovy šlachy, jsme neměli s touto technikou žádné počáteční problémy tak, jak uvádí Chomiak (11), neboť jsme pro tuto techniku byli vytrénováni z éry „slepé“ perkutánní tenotomie aponeurózy m. gastrocnemii u spastiků. Pokud se týče Ponsetiho ortéz s botičkami (Denis-Brownovy ortézy), užíváme na Denis-Brownův rám zásadně individuálně zhotovené ortézy. V klinickém ověřování máme již i silikonové výplně. Vyzouvaly se jen tehdy, pokud došlo k recidivě equinovarovního, hlavně equinózního postavení nožky. V této komparaci výsledků obou dvou studií je ve studii IPVZ nespolečné s rodiči z hlediska přikládání dlah zaznamenána u 15 případů (11,2 %), v naší studii u 7 případů (8,4 %). Hlavní rozdíl mezi oběma studiemi je ten, že studie IPVZ má podstatně kratší dobu sledování a že studie IPVZ postrádá údaje o tíži primární deformity klasifikované, ať již dle Piraniho (cit. Dungal 4), nebo dle Dimeglia (2), což činí tento aspekt nepřezkoumatelným. Vyšší podíl zařazení menších deformit mohl mít podíl na lepší proporcii dobrých výsledků. V naší praxi jsou lehké deformity ve skupině Dimeglia I léčeny jen cvičením a vyvazováním nožek flanelovými obvazy klasicky dle Frejky. Nevyužili jsme však součásti Ponsetiho konceptu, který při relapsu deformity doporučuje zahájit znovu sádrování v týdenním odstupu po dobu 6 týdnů a provést transpozici m. tibialis anterior na III. os cuneiforme. I recentní prezentace na EPOS kongresu v Basileji 2011 dokládají, že tento postup může být vysoce efektivní i u dětí, které již dokonce subtalární uvolnění prodělaly. Za zmínku stojí, že ve studii IPVZ bylo opětovné sádrování úspěšné jen u 3 případů, stejně jako opakovaná Achillotomie jen u dvou případů. Jmenovatelem všech nejjasností při srovnávání je právě Richardsova klasifikace (27). Zatímco skupina 1 jsou výborné výsledky, skupina 2 a 3 představují stavy, kde se buď další operace chystá, nebo již byla vykonána. Zadní uvolnění, transpozice m. tibialis anterior nebo dokonce zkrácení laterálního pilíře nejsou malé operace. Pokud tedy sečteme Chomiakovy (11) údaje za Richardsovy skupiny 2 až 4 dostaneme 30,1 %. U tohoto procentuálního počtu pacientů tedy nestačilo klasické Ponsetiho sádrování a perkutánní achillotomie, čili primární Ponsetiho metoda selhala.

Pokud se týká frekvence selhání Ponsetiho terapie dle údajů samotného Ponsetiho nebo jeho blízkých spolupracovníků, je udávána dokonce pod 5 % (16, 20, 21, 22, 23). Ponseti a Campos (21) v již klasické práci, která byla přetištěna v roce 2009 v *Clinical Orthopaedics*, udávají, že u 491 primárně léčených nohou byla nutná dodatečná transpozice m. tibialis anterior v 73 případech (14,7 %), z toho v 11 případech byla současně prodloužena Achillova šlacha. Mediální uvolnění bylo děláno jen ve 4 případech, v jednom případě triple-artrodéza



a 2krát astragalektomie. U dalších 11 nohou bylo prodloužení Achillovy šlachy děláno až několik let po transpozici m. tib. anterior. Čili dodatečný výkon mimo transpozice u 18 pacientů (3,7 %), dle údajů Ponsetiho a Campose, byl dodatečný výkon nutný u 18,4 % pacientů.

Zionts et al. (34) vycházejí z celonárodního registru v USA ve srovnání let 1996 a 2006 našli pokles frekvence indikace subtalárního uvolnění do věku 12 měsíců z 70 % na 10 %. Studie má ovšem jeden nedostatek, hranici do 12 měsíců věku. Realizace Ponsetiho terapie může přímými i nepřímými mechanismy vést k tomu, že subtalární uvolnění je pak realizováno až po 12. měsíci věku (pozn. autora). Eberhardt et al. (5) udávají potřebu subtalárního uvolnění u 2 z 41 léčených nožek (4,9 %). Willis et al. (31) udává selhání Ponsetiho metody na hladině 10 % (7 ze 72 léčených nožek). XU (32) modifikoval Ponsetiho metodu tím, že sádry přikládá v tempu 2x týdně. Neprokázal rozdíl ve výsledcích léčby, nutnost dodatečné chirurgické korekce udává v 10 %. Harnett et al. (7) publikovali další modifikaci, kdy sádry následují po sobě ve frekvenci 3x týdně. Efektivnost metody se dle autorů nezměnila.

Další autoři však udávají procento selhání Ponsetiho metody na podstatně vyšší hladině, přesahující 10 %. Srovnání je samozřejmě komplikované tím, že jsou zde různé školy. Zatímco Ponseti (22, 23) bezmezně věří efektu transpozice m. tibialis anterior, která jistě může ovlivnit dynamickou, ale ne strukturální addukci přední nohy a už vůbec ne fixovanou inverzi paty (pozn. autora), jiní autoři v případě selhání Ponsetiho metody sáhnou spíše po osvědčeném kompletním subtalárním uvolnění. Changulani et al. (9) na souboru 100 postižených nožek u 66 dětí udávají u 15 (15 %) potřebu dodatečného subtalárního uvolnění. Steinman et al. (29) srovnávali Ponsetiho a francouzskou funkční (fyzioterapeutickou) metodu v souborech se sledováním 4 roky. Ponsetiho protokol byl uplatněn u 267 equinovarózních deformit. K selhání došlo u 29 %. Další konzervativní terapií bylo docíleno toho, že špatný výsledek (= nutnost subtalárního uvolnění) byl zaznamenán definitivně u 16 %. Navíc je zde ale ještě skupina „fair“ zahrnující dle autorů i limitovaná zadní uvolnění s frekvencí 12 %. Co se týče srovnání s „francouzskou metodou“ byly výsledky obdobné. Faulks et al. (6) udává frekvenci relapsů po Ponsetiho metodě na hladině 37 %. Bor et al. (1) udávají frekvenci dodatečné operační léčby po absolvování Ponsetiho protokolu na hladině 32 %, většinu ovšem tvořily transpozice m. tibialis anterior. Chotel et al. (12) srovnávali efektivnost Francouzské funkční metody a metody dle Ponsetiho. Zvláště u těžkých deformit (Dimeglio III a IV) byla Ponsetiho metoda účinnější. Ve skupině Ponsetiho metody (103 postižených nožek) byla nutnost dodatečné chirurgické korekce u 16 % nožek. Mootha et al. (19) v souboru 146 postižených nožek zaznamenali selhání Ponsetiho terapie primárně u 18 případů. Z těch, co na terapii iniciálně pozitivně zareagovali, nastal pozdější relaps deformity u dalších 20. Trvalou účinnost Ponsetiho terapie dosáhli u 82,2 %.

Součástí léčby dle Ponsetiho konceptu je doléčení na Denis-Brownově rámu s dobře padnoucími kotníčkovými botičkami v zevní rotaci 75°. Dítě má být v přístroji po sejmutí pooperační sádry trvale 3 měsíce, pak již jen v nočním režimu 5 až 6 let (21). Noční polohovací režim na tak dlouhou dobu je však nerealistický. Dle Richardse (28) je minimální požadovaná doba 2 roky, optimální pak 3 roky. Janicki et al. (13) srovnávali efektivnost izolovaných ortéz nohou s ortézami na Denis-Brownově rámu, který zabezpečuje abdukci nožek. Relaps deformity po skončení Ponsetiho terapie, vyžadující si další chirurgickou terapii nastal u 25 (83 %) ze 30 nožek léčených izolovanými ortézami a u 12 (31 %) z 39 léčených ortézami na abdukčním rámu. Není tedy pochyby, že doléčení musí být prováděno na abdukčním rámu (10, 15, 30). Zda jsou na něm připevněny dlahy nebo botičky, se nejeví tak rozhodující. Fixace dolních končetin v extrémní zevní rotaci je ovšem velmi nepohodlná pro malého pacienta. Proto je dnes k dispozici kromě klasické Denis-Brownovy dlahy s botičkami i Mitchellův přístroj. Někdy označovaný též jako Ponsetiho aparát, má speciální měkké silikonové dlahy tvaru AFO ortézy, které se do botiček vkládají (33). Cílem je zvýšení komfortu pro pacienta, aby byla zajištěna spolupráce a dodržení režimu. Problémem celosvětově je ovšem finanční dostupnost takových maximálně sofistikovaných přístrojů.

Radler et al. (26) se pokusili o rtg studii nožek před a po tenotomii. Předozadní i laterální talokalkaneální úhel se nezměnil. Upravil se však tibio-kalkaneální úhel a to v plné korelaci se zvětšením klinicky zjistitelné dorziflexe nožky. Rentgenovat nožky novorozenců nemá však cenu, osifikace je na začátku (pozn. autora). Samozřejmě při dlouhodobém sledování má i rtg vyšetření svou úlohu (14, 21). Skutečně dlouhodobé výsledky však prezentoval kromě Ponsetiho a jeho spolupracovníků málokdo.

## ZÁVĚR

Ponsetiho metoda bezpochyby znamená zásadní přínos do léčby pedes equinovari congenitales. Naše zkušenosti ale i přehled zahraniční literatury ukazují, že v žádném případě se účinnost této léčby neblíží, viděno realisticky 90 %. Ponsetiho koncept udává nutnost několikaletého nočního dlahování nožek v poloze zdaleka ne zcela komfortní. Použijeme-li analogie s jinými ortopedickými chorobami dětského věku, dává se obecně přednost chirurgickým metodám než dlouhodobé konzervativní léčbě. Eticky je dosti sporné navrhnout rodině s postiženým dítětem, že po základním terapeutickém běhu (5x sádrování, tenotomie Achillovy šlachy) se bude několik let dlahovat a že v případě neúspěchu se pokusíme znovu problém ovlivnit opakovaným sádrováním, resp. transpozicí m. tibialis anterior. Rodina je jistě ve většině případů ochotna takový režim přijmout, ale s jasným časovým horizontem, řekněme do 1 až 2 roků věku. V té době je určitě na řadě v případě selhání Ponsetiho metody subtalární uvolnění dle McKaye, jehož příznivé výsledky prezentoval u nás opakovaně Dungl (4).

## Literatura

1. BOR, N., COPLAN, J.A., HERZENBERG, J.E.: Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year follow up. *Clin. Orthop.*, 467: 1263–1270, 2009.
2. DIMEGLIO, A., BENSACHEL, H., SOUCHET, P., MAZEAU, P., BONNET, F.: Classification of clubfoot. *J. Pediatr. Orthop.*, part B, 4: 129–136, 1995.
3. DOBBS, M.B., RUDZKI, J.R., PURCELL, D.B., WALTON, T., PORTER, K.R., GURNETT, C.A.: Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfoot. *J. Bone Jt Surg.*, 86-A: 22–27, 2004.
4. DUNGL, P.: Rozsáhlé subtalární uvolnění v operačním léčení rigidních typů pes equinovarus congenitus. *Ortopedie*, 2: 52–58, 2008.
5. EBERHARDT, O., SCHELLING, K., PARSCH, K., WIRTH, T.: Treatment of congenital clubfoot with the Ponseti method. *Z. Orthop.*, 144: 497–501, 2006.
6. FAULKS, S., RICHARDS, B.S.: Clubfoot treatment: Ponseti and French functional methods are equally effective. *Clin. Orthop.*, 467: 1278–1282, 2009.
7. HARNETT, P., FREEMAN, R., HARRISON, W.J., BROWN, L.C., BECKLES, V.: An accelerated Ponseti versus the standard Ponseti method: a prospective randomised controlled trial. *J. Bone Jt Surg.*, 93-B: 404–408, 2011.
8. HERZENBERG, J.E., RADLER, C., BOR, N.: Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J. Pediatr. Orthop.*, 22: 517–521, 2002.
9. CHANGULANI, M., GARG, N.K., RAJAGOPAL, T.S., BASS, A., NAYAGAM, S.N., SAMPATH, J., BRUCE, C.E.: Treatment of idiopathic club foot using the Ponseti method. Initial experience. *J. Bone Jt Surg.*, 88-B: 1385–1387, 2006.
10. CHEN, R.C., GORDON, J.E., LUHMANN, S.J., SCHOENECKER, P.L., DOBBS, M.B.: A new dynamic foot abduction orthosis for clubfoot treatment. *J. Pediatr. Orthop.*, 27: 522–528, 2007.
11. CHOMIAK, J., FRYDRYCHOVÁ, M., OŠTÁDAL, M., MATĚJČEK, M.: Ponsetiho metoda v léčení pes equinovarus congenitus – první zkušenosti. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 194–201, 2009.
12. CHOTEL, F., PAROT, R., SERINGE, R., BERARD, J., WICART, P.: Comparative study: Ponseti method versus French physiotherapy for initial treatment of idiopathic clubfoot deformity. *J. Pediatr. Orthop.*, 31: 320–325, 2011.
13. JANICKI, J.A., WRIGHT, J.G., WEIR, S., NARAYANAN, U.G.: A comparison of ankle foot orthoses with foot abduction orthoses to prevent recurrence following correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *J. Bone Jt Surg.*, 93-B: 700–704, 2011.
14. JOSEPH, B., BHATIA, M., NAIR, N.S.: Talo-calcaneal relationship in clubfoot. *J. Pediatr. Orthop.*, 21: 60–64, 2001.
15. KESSLER, J.I.: A new flexible brace used in the Ponseti treatment of talipes equinovarus. *J. Pediatr. Orthop.*, part B, 17: 247–250, 2008.
16. LAAVEG, S.J., PONSETI, I.V.: Long-term results of treatment of congenital club foot. *J. Bone Jt Surg.*, 62-A: 23–31, 1980.
17. McKAY, D.W.: New concept of and approach to clubfoot treatment: section I-principles and morbid anatomy. *J. Pediatr. Orthop.*, 2: 347–356, 1982.
18. McKAY, D.W.: New concept of and approach to clubfoot treatment: section II-correction of the clubfoot. *J. Pediatr. Orthop.*, 3: 10–21, 1983.
19. MOOTHA, A.K., SAINI, R., KRISHNAN, V., BALI, K., KUMAR, V., DHILLON, M.S.: Management of idiopathic clubfoot by the Ponseti technique: our experience at a tertiary referral centre. *J. Orthop. Sci.*, 16: 184–189, 2010.
20. PONSETI, I.V., SMOLEY, E.N.: Congenital club foot. The results of treatment. *J. Bone Jt Surg.*, 45-A: 261–275, 1963.
21. PONSETI, I.V., CAMPOS, J.: Observations on pathogenesis nad treatment of congenital club foot. *Clin. Orthop.*, 84: 50–60, 1972.
22. PONSETI, I.V.: Treatment of congenital club foot. *J. Bone Jt Surg.*, 74-A: 448–454, 1992.
23. PONSETI, I.V.: Clubfoot management. *J. Pediatr. Orthop.*, 20: 699–700, 2000.
24. PORECHA, M.M., PARMAR, D.S., CHAVDA, H.R.: Mid-term results of Ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot-(A study of 67 clubfeet with mean five year follow-up). *J. Orthop. Surg. Res.*, 12: 3–6, 2011.
25. POUL, J.: Dětská ortopedie. Praha, Galén 2009.
26. RADLER, C., MANNER, H.M., SUDA, R., BURGHARDT, R., HERZENBERG, J.E., GANGER, R., GRILL, F.: Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. *J. Bone Jt Surg.*, 89-A: 1177–1183, 2007.
27. RICHARDS, B.S., KAROL, L.A., FAULKS, S.: Non-operatively treated clubfoot outcomes: do early results deteriorate over time? *J. Child. Orthop.*, (Suppl. 1): 69–70, 2008.
28. RICHARDS, B.S.: Osobní sdělení 2012.
29. STEINMAN, S., RICHARDS, B.S., FAULKS, S., KAIPUS, K.: A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction: the Ponseti method and the French functional (physiotherapy) method. *Surgical technique. J. Bone Jt Surg.*, 91-A: 299–312, Suppl. 2, 2009.
30. THACKER, M.M., SCHER, D.M., SALA, D.A., van BOSSE, H.J., FELDMAN, D.S., LEHMAN, W.B.: Use of the foot abduction orthosis following Ponseti casts: it is essentials? *J. Pediatr. Orthop.*, 25: 225–228, 2004.
31. WILLIS, R.B., AL-HUNAIHEL, M., GUERRA, L., KONTIO, K.: What proportion of patients need extensive surgery after failure of the Ponseti technique for clubfoot? *Clin. Orthop.*, 467: 1294–1297, 2009.
32. XU, R.J.: A modified Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfoot: a preliminary report. *J. Pediatr. Orthop.*, 31: 317–319, 2011.
33. ZIONTS, L.E., DIETZ, F.R.: Bracing following correction of idiopathic clubfoot using Ponseti method. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, 18: 486–493, 2010.
34. ZIONTS, L.E., ZHAO, G., HITCHCOCK, K., MAEWAL, J., EMBRAMZADEH, E.: Has the rate of extensive surgery to treat idiopathic clubfoot declined in the United States? *J. Bone Jt Surg.*, 92-A, 882–889, 2010.

## Korespondující autor:

Prof. MUDr. Jan Poul, CSC.

Šmejkalova 6

616 00 Brno

E-mail: jpoul@fnbrno.cz