

Extraartikulární subtalární artrodéza podle Grice u pacientů s dětskou mozkovou obrnou: zhodnocení střednědobých výsledků

Extraarticular Subtalar Arthrodesis with the Grice Procedure in Children with Cerebral Palsy: Mid-Term Results

E. NĚMEJCOVÁ, A. SCHEJBALOVÁ, T. TRČ, V. HAVLAS

Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Fakultní nemocnice v Motole

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to evaluate, on the basis of radiographic findings and AOFAS scores, the results of the Grice extra-articular subtalar arthrodesis for treatment of planovalgus foot deformity in cerebral palsy patients.

MATERIAL AND METHODS

A total of 38 patients (50 feet) with cerebral palsy indicated to the Grice procedure for planovalgus foot deformity between 2006 and 2010 were assessed. The group comprised 18 girls and 20 boys, of whom 10 had spastic quadriplegia (four undergoing bilateral surgery), three had triplegia, four had hemiparesis and 21 had diparesis (treated on both sides in eight). The average age at surgery was 12 years (range, 7 years and 2 months to 17 years and 8 months). All patients were evaluated based on the AOFAS scoring system and radiographic findings before and after surgery.

RESULTS

The average follow-up was 4.5 years. The average AOFAS score increased from 54.9 points pre-operatively to 76.6 points post-operatively. The pre- and post-operative average values for the talocalcaneal angle were 49.8° and 25°, respectively; for the calcaneal inclination angle they were 8.6° and 13.4°, respectively.

DISCUSSION

The Grice procedure has long been considered a primary surgical treatment for planovalgus foot deformity in patients with cerebral palsy. Recently, calcaneal osteotomy has been used more frequently, but with no evidence of provably better results.

CONCLUSIONS

The mid-term results of the Grice extra-articular arthrodesis in our group of cerebral palsy children were very good in terms of both radiographic and AOFAS score evaluation; the latter includes objective assessment as well as the patient's subjective evaluation.

Key words: Grice procedure, extra-articular subtalar arthrodesis, cerebral palsy, planovalgus foot deformity.

ÚVOD

U pacientů s dětskou mozkovou obrnou (DMO) dochází k deformitám v oblasti chodidla z důvodu změn svalové rovnováhy. Nejčastějším typem deformity je pes equinovagus (3, 5, 20, 24), kdy je noha fixovaná v plantární flexi z důvodu kontraktury m. triceps surae a je navíc porušena rovnováha mezi tahem inverzních a everzních svalů nohy. Zhoršování rozvoje deformity postupně zahrnuje tvarové změny v oblasti kostí a může dojít až k prolomení v oblasti Chopartova kloubu (24).

Extraartikulární artrodéza byla poprvé popsána Gricem v roce 1952 (10), a to v terapii paralytické valgózní deformity nohy u dětí s poliomyelitidou. V následujících letech došlo k rozšíření indikací k danému typu operačního řešení valgózní deformity nohy u dalších klinických diagnóz. Operace dle Grice, coby prolongační výkon na laterální straně hlezna, je často kombinována s operací na měkkých tkáních a šlachách, nejčastěji Achillově šlaše, šlaše m. tibialis posterior nebo m. tibialis anterior (1, 5, 8, 11, 12, 17, 18, 21, 23–27, 29, 30).

Cílem této práce je zhodnotit výsledky subtalární extraartikulární artrodézy podle Grice provedené u dětí s DMO na našem pracovišti s použitím modifikované techniky v období mezi lety 2006 a 2010, a to pomocí komparace klinických a radiologických (rtg) nálezů společně se subjektivním hodnocením pacientů (resp. jejich zákonných zástupců). Stabilizaci chodidla pomocí operace dle Grice jsme ve shodě s jinými autory u některých pacientů kombinovali s operací dle Younga (21, 24, 25, 26).

MATERIÁL A METODIKA

Mezi lety 2006 a 2010 bylo operováno na pracovišti autorů 38 pacientů s DMO technikou dle Grice, z toho 12 jich podstoupilo operaci bilaterálně. Celkově bylo tedy provedeno 50 stabilizací chodidla technikou dle Grice a z toho 30 v kombinaci s operací dle Younga. V souboru bylo 18 dívek a 20 chlapců, z nichž bylo 10 se spastickou kvadruparézou (4 operováni bilaterálně), 3 s triparézou, 4 s hemiparézou a 21 s diparézou (8 operováno bilaterálně), (tab. 1). Průměrný věk v době operace byl 12 roků (v rozmezí od 7 roků a 2 měsíců do 17 roků a 8 měsíců).

Tab. 1. Přehled pacientů dle typu postižení

Diagnóza	Počet pacientů	Počet operovaných nohou	% zastoupení
kvadruparéza	10	14	28%
triparéza	3	3	6%
hemiparéza	4	4	8%
diparéza	21	29	58%

Ve 3 případech jsme operaci kombinovali s operací dle Strayera (24), ve 4 případech s prodloužením Achillovy šlachy, kdy u 2 se již jednalo o opakované prodloužení, v 7 případech s napravením osy halluxu pro jeho flexní kontrakturu, v jednom případě jsme provedli rafage (zřasení) Achillovy šlachy a v jednom retranspozici šlachy m. tibialis anterior (tab. 2).

Tab. 2. Přehled provedených operačních výkonů

Operační výkon	Počet pacientů	% zastoupení
op. dle Grice	50	100%
op. dle Younga	30	60%
op. dle Strayera	3	6%
prolongace Achillovy šlachy	4	8%
rektifikace halluxu	7	14%
rafage Achillovy šlachy	1	2%

Pooperační výsledky jsme hodnotili pomocí American Orthopaedic Foot and Ankle Society score (AOFAS), (16). Toto skóre hodnotí v devíti otázkách v rozpětí 0–100 bodů chůzi, bolestivost, omezení běžných denních aktivit a omezení rozsahu pohybu nohy. Čtyři pacienti se odmítli zúčastnit tohoto hodnocení a jednoho se nám nepodařilo kontaktovat, proto jsme u těchto hodnotili

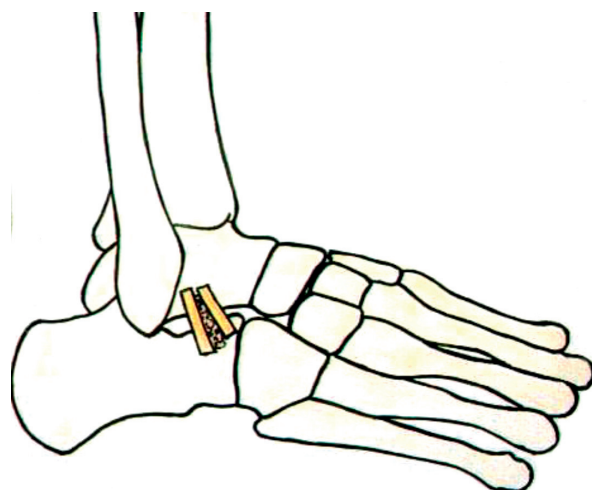
výsledky pouze na rtg nálezech. V rámci rtg hodnocení byl u všech pacientů vždy stejným autorem (EN) měřen talokalkaneální úhel (TC úhel), který je spolehlivý v hodnocení varózního nebo valgózního postavení subtalárně (2) a kalkaneální inklinací úhel (CI úhel), a to v boční projekci na snímku nohy v nášlapu předoperačně a pooperačně (s průměrným odstupem 4,5 roku od operace).

Operace byla vždy provedena stejným operátorem (AS) s použitím modifikace operace dle Grice, kterou na našem pracovišti používáme, popřípadě s doplněním operace dle Younga. (24, 25, 26).

Operační technika

Nejprve byl z horní třetiny tibie odebrán kortikospongiozní štěp v délce cca 6 cm a zároveň i spongioza z místa odběru. Nad sinus tarsi byl proveden zevní obloukovitý řez. Byly distálně sesunuty krátké extenzory prstů a poté odstraněna vazivově-tuková tkáň z oblasti sinus tarsi. Poté byla provedena repozice postavení nohy do plantigrádního postavení a perkutánní transfixace Kirschnerovým drátem přes 1. prst nohy směrem navikulolaterálně. Po dokonalém očištění kostních povrchů talu a kalkanea od měkkých tkání bylo poté dlátem připraveno lůžko ve tvaru obráceného V. Pomocí klínových dlát byly záseky rozšířeny a do nich zaseknuty předem připravené štěpy (kortikospongiozní štěp byl rozdělen na polovinu) proti sobě stranami se spongiózou. Prostor mezi štěpy byl vyplněn předem odebranou spongiózou z proximální tibie (obr. 1).

Pokud byla operace podle Grice kombinována s operací podle Younga, byl operační postup následující. Nejprve byl odebrán kortikospongiozní štěp z tibie, jak bylo popsáno výše. Poté byl z mediálního přístupu uvolněn m. tibialis anterior spolu s mediálními a plantárními vazy až na os cuneiforme. V os naviculare byl vrtákem vytvořen kanál, do kterého byl zaveden Kirschnerův drát, proti kterému byla z mediální strany dlátem kost proseknuta. Do vzniklého kanálu byla transponována šlacha m. tibialis anterior a kanál byl přešit kostními stehy a poté vazivovými strukturami. Následně operační



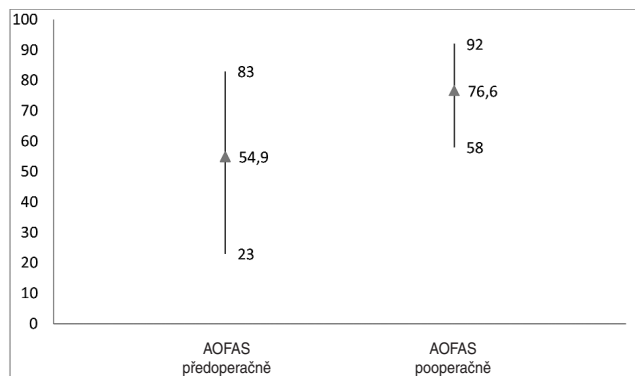
Obr. 1. Způsob zavedení kortikospongiozního štěpu do oblasti sinus tarsi.

zákrok pokračoval operací podle Grice dle postupu popsaného výše.

Pooperačně byla naložena sádrová fixace v korigovaném postavení na 12 týdnů s přesádrováním 6 týdnů od operace. Rtg snímek byl vždy prováděn bezprostředně po operaci a po 12 týdnech při sejmutí sádrové fixace, kdy byli pacienti přijímáni na zahájení rehabilitace. Další rtg snímek byl zhotoven následně vždy s odstupem 1 roku od operace.

VÝSLEDKY

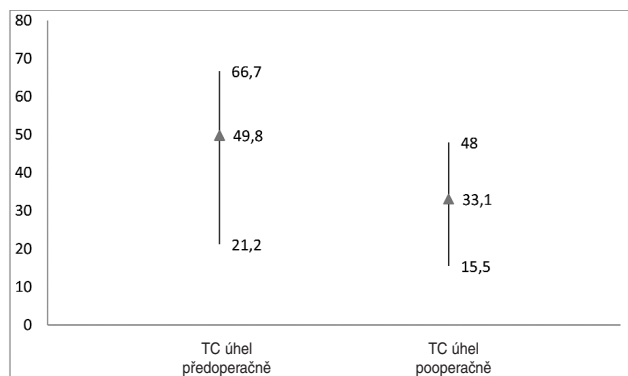
Předoperační hodnota AOFAS byla průměrně 54,9 bodů (23–83), po operaci došlo k jejímu vzrůstu na průměrnou hodnotu 76,6 bodů (58–92), (graf 1). U jednoho pacienta došlo k poklesu AOFAS z 66 bodů na 62 bodů a u jednoho bylo pooperační skóre oproti předoperačnímu vyšší pouze o 1 bod (z 57 na 58), ačkoli rtg nálezy ukazovaly u obou výrazné zlepšení postavení operované nohy dle hodnocených úhlů.



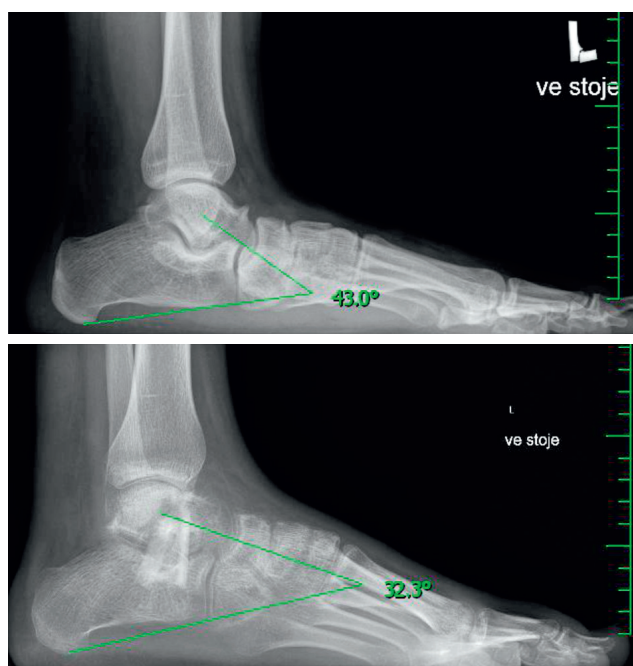
Graf 1. Porovnání předoperačních a pooperačních hodnot AOFAS.

Při porovnání předoperačního a pooperačního stavu pacienta dle AOFAS bylo u našich pacientů po operaci dle Grice nejčastější zlepšení ve smyslu zmírnění bolesti nohou a zlepšení stereotypu chůze a to v 54 % případů. Méně často se pak objevilo zvětšení vzdálenosti, kterou je pacient schopen ujít, a zmírnění limitace v běžných denních aktivitách, což je však u mnoha pacientů dáno jejich omezením vzhledem k základnímu onemocnění. Výrazný pooperační nárůst AOFAS byl dán především zlepšením postavení chodidla pooperačně a to v 89 % případů, což je srovnatelné s výsledky jiných autorů.

Byl měřen TC úhel (obr. 2). Jeho průměrná hodnota před operací byla $49,8^\circ$ ($21,2 - 66,7^\circ$). Pooperačně pak průměrná hodnota klesla na $33,1^\circ$ ($15,5 - 48^\circ$), (graf 2). U dvou pacientů byla předoperační hodnota TC úhlu menší než 25° ($21,2$, resp. 23°) a pooperačně došlo ještě k snížení této hodnoty pod 20° (na $17,4^\circ$, resp. $15,5^\circ$). V rámci hodnocení AOFAS došlo však u těchto pacientů k nárůstu o 42, resp. 15 bodů.



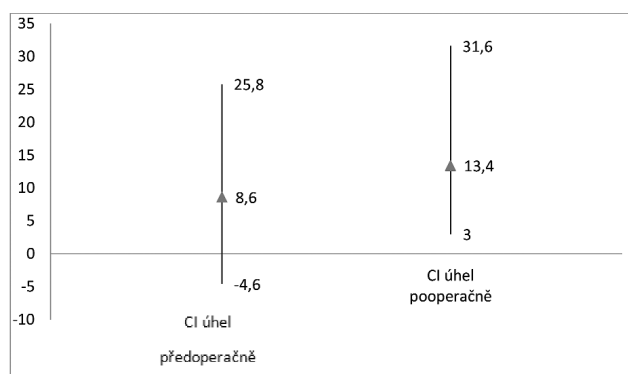
Graf 2. Porovnání předoperačních a pooperačních hodnot TC úhlu.



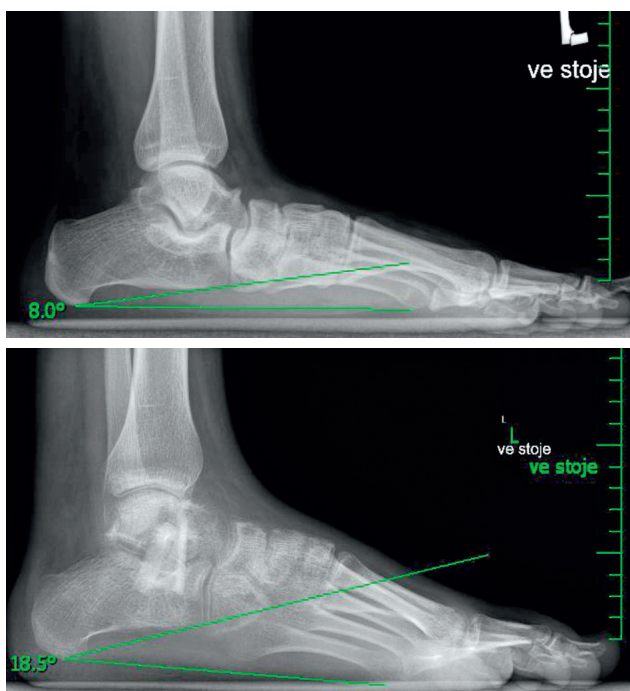
Obr. 2. Srovnání předoperační a pooperační hodnoty talokalkaneálního úhlu u 16letého pacienta.

CI úhel, jehož normální hodnoty se pohybují mezi 18° a 22° , byl měřen na bočních snímcích jako úhel mezi osou kalkanea a podložkou (obr. 3). Průměrná hodnota CI úhlu před operací byla $8,6^\circ$ ($-4,6$ až $25,8^\circ$). Pooperačně jeho hodnota stoupla na průměrnou hodnotu $13,4^\circ$ ($3 - 31,6^\circ$), (graf 3).

U jednoho pacienta došlo 3 roky po operaci na operované noze k desaxaci v Chopartově kloubu. TC úhel



Graf 3. Porovnání předoperačních a pooperačních hodnot CI úhlu.



Obr. 3. Srovnání předoperační a pooperační hodnoty kalkaneálního inklinacího úhlu u 16letého pacienta.

byl předoperačně $55,1^\circ$, 2 roky po operaci $30,6^\circ$ a při hodnocení s odstupem 3 let od operace došlo k jeho vzestupu na 48° . Došlo také k vzestupu CI úhlu z předoperační hodnoty $7,4^\circ$ na $31,6^\circ$, ačkoli na pooperačních snímcích s odstupem 2 let od operace byl CI úhel $15,4^\circ$. U tohoto pacienta došlo i přesto k mírnému vzestupu AOFAS z 68 na 72 bodů.

U žádného pacienta nedošlo ke komplikaci ve smyslu infekce nebo uvolnění či resorpce štěpu.

DISKUSE

I když je pes equinus považován za základní deformitu nohy u pacientů s DMO, equinovalgózní deformitu diagnostikujeme v posledních 20 letech stále častěji (24–26). Základním principem operačního řešení u pacientů se spastickou formou DMO je vyrovnaní svalové rovnováhy ve víceetážové úrovni najednou (kyčle, kolena a hlezna) s následnou stabilizací desaxovaného chodidla v druhé době (24–26).

Operace dle Grice je jedním ze základních operačních výkonů používaných ke stabilizaci chodidla při planovalgózním postavení nohy u pacientů s neurogenním postižením (1, 3, 5, 9–12, 15, 17–20, 22, 24–26, 31). Existují různé modifikace této operace ať už s použitím bikortikálních štěpů z pánve (20), štěpů z fibuly (4) nebo tibie event. fixace šroubem (2, 5). Diskutován je i směr zavedení štěpu (13). De Couton dále navrhuje řešení neurogenní ploché nohy talonavikulární dézou (6). Na našem pracovišti jsme již v 90. letech preferovali štěpy z tibie, které byly zaseknuty ve tvaru obráceného V mezi talus a kalkaneus při současném reponovaném osovém postavení v talokalkaneárním skloubení. Výsledky

hodnocení celkem 285 operací dle Grice provedených v letech 1992–2005 jsou srovnatelné se současně hodnoceným souborem pacientů na základě rtg nálezu a dle AOFAS. Neosvědčilo se nám použití sklokeramických bločků BAS 0 ve tvaru lichoběžníku, které se chovaly jako cizí těleso a s odstupem bylo nutno většinu vyměnit za kortikospongiózní štěp (24, 26).

U těžkých desaxací chodidel na našem pracovišti kombinujeme operaci dle Grice s operací dle Younga (24, 26), která je transpozicí m. tibialis anterior do kanálu v os naviculare dynamickou součástí stabilizace chodidla. Tuto kombinaci operací je dle naší zkušenosti vhodné indikovat u dětí nad 10 let věku. Její použití při řešení těžké planovalgózy v kombinaci s operací dle Grice u pacientů s DMO bylo popsáno také Repkem (21). Waizy srovnal provedení Evansovy prolongační osteotomie kalkanea s operací dle Grice a došel k podobným výsledkům u obou operací ať už ve smyslu zmírnění bolesti, zlepšení stereotypu chůze či subjektivního hodnocení pacientů (32). Udává ale, že u těžkých desaxací chodidla bylo možné dosáhnout operací dle Grice lepší korekce postavení operované nohy. Nedostatečnou korekci u větších deformit potvrzují studie několika autorů, kteří ve shodě s námi klinicky hodnotí výsledky kombinace kostní stabilizace laterálního pilíře s různými typy výkonu na šlachách (27–30, 33).

V posledních několika letech je některými autory preferováno řešení neurogenního pes planovalgus prolongační osteotomií kalkanea (7, 14, 28, 32, 33), kterou na našem pracovišti pro stabilně dlouhodobě úspěšné výsledky námi používané operační techniky neindikujeme.

V našem souboru jsme u žádného z pacientů nepozorovali komplikaci ve smyslu resorpce štěpu, zlomení štěpu nebo infekce, ačkoli daný typ komplikací je v literatuře běžně popisován (5, 9, 11, 18, 20, 22, 25, 26). Uvědomujeme si však, že hodnocení rtg nálezu bylo prováděno s relativně krátkým časovým odstupem od operace, a proto ještě může u našich pacientů dojít k dalším komplikacím vedoucím k selhání provedené stabilizace chodidla v dlouhodobém časovém intervalu.

ZÁVĚR

Na základě hodnocení AOFAS a rtg nálezu lze říct, že extraartikulární subtalární artrodéza podle Grice je u pacientů s DMO při současné planovalgózní nohy velmi účinnou metodou stabilizace chodidla, jejíž benefit jsme byli schopni prokázat jak na rtg snímcích, tak při subjektivním hodnocení klinického stavu pacientů. Je třeba zdůraznit, že výsledný efekt stabilizace chodidla operací dle Grice závisí na předchozím nebo současném vyrovnaní svalové rovnováhy nejen v oblasti hlezna, ale také v oblasti kolenního a kyčelního kloubu. Jsme si vědomi toho, že výsledky byly hodnoceny ve střednědobém časovém odstupu od operace, i přesto jsme však přesvědčeni, že jsou velmi uspokojivé. Operaci dle Grice, případně její kombinaci s operací dle Younga, považujeme za základní typ operačního výkonu při stabilizaci planovalgózního chodidla u pacientů s DMO.

Literatura

1. ALMAN, B. A., CRAIG, C. L., ZIMBLER, S.: Subtalar arthrodesis for stabilization of valgus hindfoot in patients with cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop.*, 13: 634–641, 1993.
2. ARONSON, J., NUNLEY, J., FRANKOVITCH, K.: Lateral calcaneal angle in assessment of subtalar valgus: follow-up of seventy Green-Grice arthrodeses. *Foot Ankle*, 4: 56–63, 1983.
3. BENNET, G. C., RANG, M., JONES, D.: Varus and valgus deformities of the foot in cerebral palsy. *Dev. Med. Child. Neurol.*, 24: 499–503, 1982.
4. BOLLMANN, C., FRANZ, A., RAABE, J.: The Grice-Green subtalar arthrodesis using a fibular bone graft—follow-up of 92 patients. *Orthop. Unfall.*, 153: 93–98, 2015.
5. BOURELLE, S., COTTALORDA, J., GAUTHERON, V., CHAVRIER, Y.: Extra-articular subtalar arthrodesis: a long-term follow-up in patients with cerebral palsy. *J. Bone Jt Surg.*, 86-B: 737–742, 2004.
6. DE COUTON, G., TURCOT, K., CANAVESE, F., DAYER, R., KAELEN, A., CERONI, D.: Talonavicular arthrodesis for the treatment of neurological flat foot deformity in pediatric patients: clinical and radiographic evaluation of 29 feet. *J. Pediatr. Orthop.*, 31: 557–563, 2011.
7. ETTL, V., WOLLMERSTEDT, N., KIRSCHNER, S., MORRISON, R., PASOL, E., RAAB, P.: Calcaneal lengthening for planovalgus deformity in children with cerebral palsy. *Foot Ankle Int.*, 30: 398–404, 2009.
8. FULFORD, G. E.: Surgical management of ankle and foot deformities in cerebral palsy. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 253: 55–61, 1990.
9. Gallien, R., Morin, F., Marquis, F.: Subtalar arthrodesis in children. *J. Pediatr. Orthop.*, 9: 59–63, 1989.
10. GRICE, D. S.: An extra-articular arthrodesis of the subtalar joint for correction of paralytic flat feet in children. *J. Bone Jt Surg.*, 34-A: 927–940, 1952.
11. GUTTMANN, G. G.: Subtalar arthrodesis in children with cerebral palsy: results using iliac bone plug. *Foot Ankle*, 10: 206–210, 1990.
12. HAMEL, J., KISSLING, C., HEIMKES, B., STOTZ, S.: A combined bony and soft tissue tarsal stabilisation procedure (Grice-Schede) for hindfoot valgus in children with cerebral palsy. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 113: 237–243, 1994.
13. HSU, L. C. S., JAFFRAY, D., LEONG, J. C. Y.: The Batchelor-Grice Extra-articular Subtalar Arthrodesis. *J. Bone Joint Surg.*, 68-B: 125–127, 1986.
14. CHOMIAK, J., DUNGL, P., ADAMEC, O., HART, R.: Prodlužovací osteotomie patní kosti v léčbě ploché nohy v dětském věku – krátkodobé výsledky. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 67: 164–174, 2000.
15. JERAY, K. J., RENTZ, J., FERGUSON, R. L.: Local bone-graft technique for subtalar extraarticular arthrodesis in cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop.*, 18: 75–80, 1998.
16. KITAOKA, H. B., ALEXANDER, I. J., ADELAAR, R. S., NUNLEY, J. A., MYERSON, M. S., SANDERS, M.: Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.*, 15:349–353, 1994.
17. LEIDINGER, B., HEYSE, T. J., FUCHS-WINKELMANN, S., PALETTA, J. R. J., ROEDL, R.: Grice-Green procedure for severe hindfoot valgus in ambulatory patients with cerebral palsy. *Foot Ankle*, 50: 190–196, 2011.
18. MAZIS, G. A., SAKELLARIOU, V. I., KANELLOPOULOS, A. D., PAPAGELOPOULOS, P. J., LYRAS, D. N., SOUCACOS, P. N.: Results of extra-articular subtalar arthrodesis in children with cerebral palsy. *Foot Ankle Int.*, 33: 469–474, 2012.
19. MORELAND, J. R., WESTIN, G. W.: Further experience with Grice subtalar arthrodesis. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 207: 113–121, 1986.
20. POUL, J., BAJEROVÁ, J., STARÝ, D., ŠRÁMKOVÁ, L., PAVLÍK, T.: Střednědobé výsledky subtalární stabilizace pes equinovalgus klasickou otevřenou metodou bikortikálním štěpem z pánve. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 392–396, 2007.
21. REPKO, M., CHALOUPKA, R.: Subtalární artrodéza – metoda řešení planovalgózní deformity nohy u spastiků s postižením DMO. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 67: 387–393, 2000.
22. ROSS, P. M., LYNE, E. D.: The Grice procedure: indications and evaluations of long term results. *Clin. Orthop.*, 153: 194–200, 1980.
23. SENARAN, H., YILMAZ, G., NAGAI, M. K., THACKER, M., DABNEY, K. W., MILLER, F.: Subtalar fusion in cerebral palsy patients: result of new technique using corticocancellous allograft. *J. Pediatr. Orthop.*, 31: 205–210, 2011.
24. SCHEJBALOVÁ, A., TRČ, T.: Ortopedická operační terapie dětské mozkové obrny. Praha, Ortotika 2008.
25. SMETANA, V., SCHEJBALOVÁ, A.: Naše zkušenosti s operací podle Griceho u pacientů postižených dětskou mozkovou obrnou. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 61: 34–38, 1994.
26. SMETANA, V., SCHEJBALOVÁ, A.: Kombinace operací podle Younga a Griceho při řešení pes planovalgus u dětí s dětskou mozkovou obrnou. *Acta Chir. Orthop. Traum. čech.*, 64: 86–89, 1997.
27. SPECK, M., KLAUE, K.: Medial flexor digitorum longus tendon augmentation and lateral foot column lengthening or reorienting triple arthrodesis as surgical therapy of posterior tibial tendon dysfunction. *Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.*, 139: 332–339, 2001.
28. SUNG, K. H., CHUNG, C. Y., LEE, K. M., LEE, S. Y., PARK, M. S.: Calcaneal lengthening for planovalgus foot deformity in patients with cerebral palsy. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 471: 1682–1690, 2013.
29. TOOLAN, B. C., SANGEORZAN, B. J., HANSEN, S. T. JR.: Complex reconstruction for the treatment of dorsolateral peritalar subluxation of the foot. Early results after distraction arthrodesis of the calcaneocuboid joint in conjunction with stabilization of, and transfer of the flexor digitorum longus tendon to, the midfoot to treat acquired pes planovalgus in adults. *J. Bone Jt Surg.*, 81-A: 1545–1560, 1999.
30. VAN DER KRANS, A., LOUWERENS, J. W., ANDERSON, P.: Adult acquired flexible flatfoot, treated by calcaneocuboid distraction arthrodesis, posterior tibial tendon augmentation, and percutaneous Achilles tendon lengthening: a prospective outcome study of 20 patients. *Acta Orthop.*, 77: 156–163, 2006.
31. VLACHOU, M., DEMETRIADES, D., HAGER, I.: Subtalar arthrodesis with the combined Batchelor-Grice technique. *Foot Ankle*, 10: 79–84, 2004.
32. WAIZY, H., PLAASS, C., BRANDT, M., HEROLD, D., STUKENBORG-COLSMAN, C., WINDHAGEN, H., CLAASSEN, L.: Extra-articular arthroereisis according to Grice/Green versus calcaneal lengthening according to Evans: retrospective comparison for therapy of neurogenic pes planovalgus. *Orthopade*, 42: 409–417, 2013.
33. YOO, W. J., CHUNG, C. Y., CHOI, I. H., CHO, T. J., KIM, D. H.: Calcaneal lengthening for the planovalgus foot deformity in children with cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop.*, 25: 781–785, 2005.

Korespondující autor:

MUDr. Eva Němejcová

Mládežnická 989

289 12 Sadská

E-mail: nemejcova.eva@seznam.cz