

Přesnost korekce proximálního femuru s fixací LCP dětskými kyčelními dlahami

Accuracy of Proximal Femur Correction Achieved with LCP Paediatric Hip Plates

K. ROČÁK¹, J. POUL², K. URBÁŠEK²

¹ Oddělení ortopedie a traumatologie, o.z Nemocnice Přerov, Středomoravská nemocniční a.s, člen skupiny AGEL

² Klinika dětské chirurgie, ortopedie a traumatologie, Fakultní nemocnice Brno

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to evaluate, in comparison with the pre-operative planning, the accuracy of proximal femur correction achieved with the use of locking compression paediatric hip plates (LCP) in children and adolescents and to assess pre- and post-operative complications.

MATERIAL AND METHODS

A group of 52 patients in whom proximal femoral osteotomy using the LCP was performed on a total of 55 hips between September 2009 and February 2013 were retrospectively evaluated. The following diagnoses were treated: unstable hip in cerebral palsy, 18 operations; Legg-Calvé-Perthes disease, 10 operations; coxa vara of aetiology other than coxa vara adolescentium (CVA), eight operations; true CVA, six operations; femoral shortening by the Wagner method, six procedures; proximal femoral derotation osteotomy, four procedures; and post-traumatic pseudoarthrosis of the proximal femur, three operations.

RESULTS

Compared with the pre-operative plan, the average deviation of the colodiaphyseal angle was 5.2° (1° to 11°) in 18 unstable hips; 4.7° (1° to 10°) in 10 cases of Legg-Calvé-Perthes disease; 4.5° (3° to 6°) in eight hips with coxa vara of aetiology other than CVA; 6.5° (2° to 13°) in six CVA hips; 4.5° (1° to 10°) in six cases of femoral shortening; 3.5° (1° to 5°) in four derotation osteotomies; and 3.7° (0° to 6°) in three corrections of pseudoarthrosis. In one patient, osteosynthesis failed due to screws being pulled out from the proximal fragment; re-osteosynthesis was carried out using a conventional angled blade plate.

DISCUSSION

As in other international studies, our results confirmed a high accuracy of proximal femur correction with use of the LCP instrumentation. The reported higher time requirement for this technique seems to be related to the learning curve and, with more frequent use, will probably be comparable to the time needed for application of conventional hip angled plates.

CONCLUSIONS

The up-to-date LCP fixation system using the principle of angular stability for correction of the proximal femur in children is a clear advancement and its higher costs are certain to be outweighed by its higher accuracy and thus better results.

Key words: locking compression plate, paediatric hip.

ÚVOD

Korekční osteotomie proximálního femuru u dětí jsou stále často užívaným výkonem v terapii širokého spektra vad a onemocnění této části dětského skeletu. Na straně jedné díky včasné novorozenecké diagnostice ubylo případů vývojového vykloubení kyčelních kloubů a s tím souvisejících avaskulárních nekrotizací hlavičky femuru a jejich následků (4, 5, 7, 18, 22, 23, 25), na straně druhé se dnes častěji operuje M. Calvé-Legg-Perthes (8) stejně jako instabilitu kyčelního kloubu u dětské mozkové obrny (19, 20), coxa vara adolescentium (10), zlomeniny proximálního femuru nebo stavy po nich. Vedle mnoho let používaných a osvědčených úhlových dlah ať již klasických (2, 3) nebo inovovaných jako „Cannulated Pediatric Osteotomy System –CAPOS“ (24) se v rámci všeobecného rozvoje zamykatelných dlah (LCP–Locked Compression Plate) objevily i implantáty s tímto principem pro fixaci fraktury nebo osteotomie proximálního femuru v dětském a adolescentním věku. Samozřejmě tomu předcházela vývoj zamykatelných dlah v dospělé ortopedii a traumatologii (9, 11, 13, 17, 21, 26). Hlavní předpokládanou výhodou dětských kyčelních LCP dlah je přesnější korekce a větší stabilita montáže (1, 6, 12, 14, 15, 16, 19).

Cílem studie je zhodnotit přesnost korekce vůči předoperačnímu plánování a komplikace před- a pooperační.



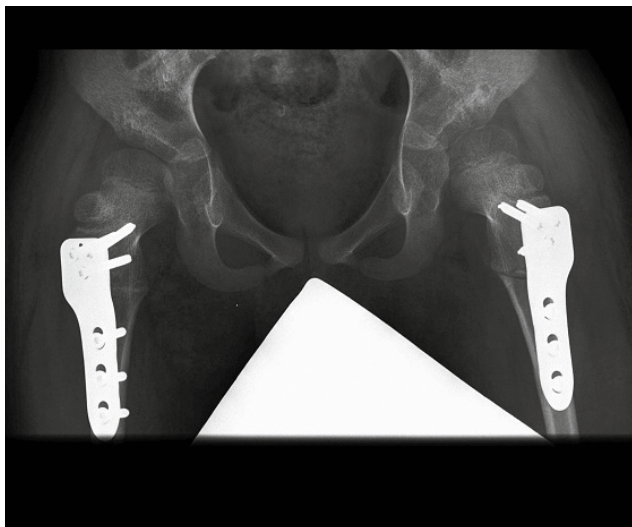
Obr. 1. Úhlový strojek (zaváděcí pomůcka) a cílč na vedení K-drátů.



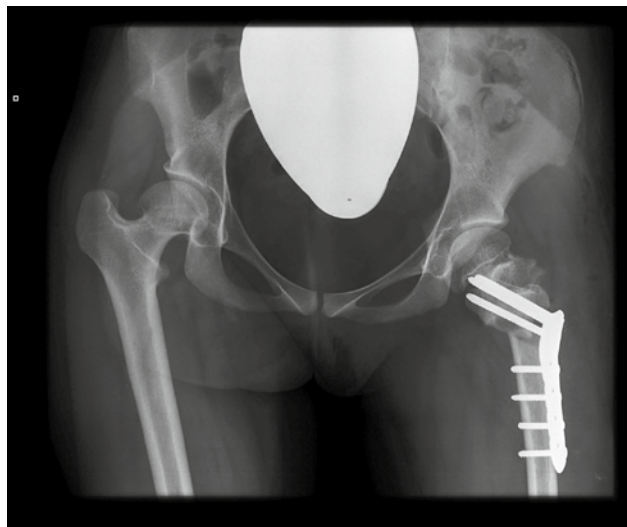
Obr. 2. Coxa valga při dětské mozkové obrně.

MATERIÁL A METODIKA

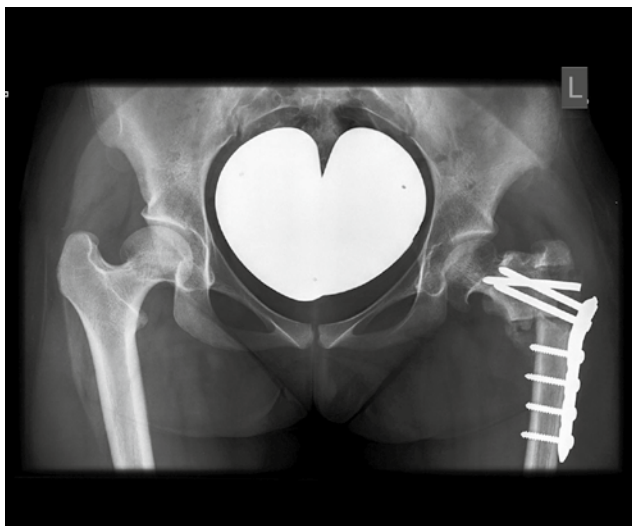
Při retrospektivním hodnocení bylo do souboru zařazeno 52 pacientů u kterých bylo v období od září 2009 do února 2013 provedeno 55 osteotomií proximálního femuru s fixací LCP kyčelní dlahou. Soubor byl rozdělen do skupin dle následujících diagnóz: Instabilita kyčelních kloubů u dětské mozkové obrny 18 operací, Calvého-Leggova-Perthesova choroba 10 operací, coxa vara jiné etiologie než coxa vara adolescentium (CVA) 8 operací, pravá CVA 6 operací, zkrácení femuru dle Wagnera 6 operací, derotace proximálního femuru 4 operace, potraumatický paklob proximálního femuru 3 operace. Nejčastějším výkonem byla varizace, v některých případech spojená s korekcí antetorze, dále to byla valgizace, samostatná derotace nebo zkrácení femuru dle Wagnera. U každého pacienta byly zhotoveny předozadní rtg snímky kyčelních kloubů v neutrální rotaci dolní končetiny a snímky axiální. V rámci přípravy jsme pracovali s papírovými modely k naplánování optimálního postavení proximálního femuru a plánovaný úhel korekce byl zaznamenán. LCP dlahy pro dětský proximální femur jsou k dispozici ve 4 úhlech sklonu šroubů -100° , 110° , 120° a 150° a ve 2 variantách dle hmotnosti pacienta. Dlahy určené pro pacienty s hmotností do 35 kg se fixují 3,5mm zamykatelnými šrouby, masivnější dlahy pro pacienty do 55 kg jsou fixovány 5,0mm šrouby. Jak známo, je principem LCP dlah uzamčení hlavy šroubu do dlahy při dotažení a tím pádem zajištění úhlové stability (princip vnitřního fixátoru). Operovali jsme v celkové anestezii, v poloze na zádech s podložením pánve. Laterálním přístupem k proximálnímu femuru s dvířkovitým odklopením m. vastus lateralis dopředu po ozřejmění proximálního femuru byl pod rtg zesilovačem zaveden drát paralelně s přední plochou krčku femuru. Nastavení úhlového strojku (zaváděcí pomůcka) se provádí dle úhlu zvolené dlahy a dle úhlu plánované korekce takto: při varizaci se k úhlu použité dlahy přičítá úhel korekce a naopak při valgizaci se od úhlu dlahy odečítá úhel plánované korekce. Tak např. při varizaci 20° na 110° dlahy se na úhlovém strojku nastaví úhel 130° . Analo-



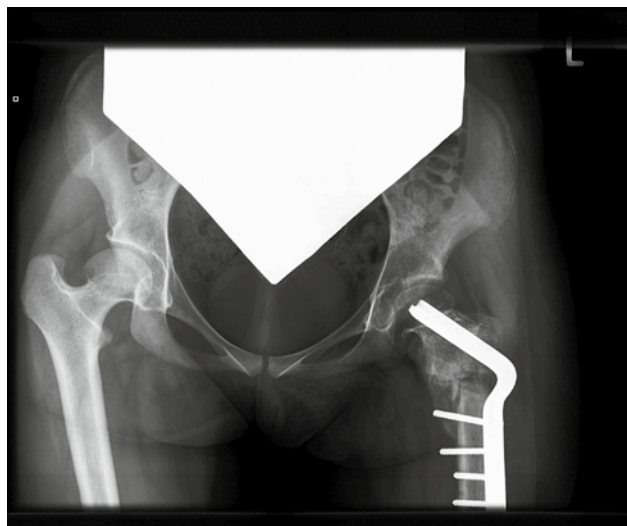
Obr. 3. Stav po oboustranné varizaci v jedné době s fixací LCP dlahami.



Obr. 4. Výsledek Morscherovy operace fixované kyčelní LCP dlahou.



Obr. 5. Selhání osteosyntézy vytržením a zlomením šroubů u stejného pacienta.



Obr. 6. Reosteosyntéza úhlovou 120° dlahou u stejného pacienta.

gicky při valgizaci 30° na 150° dlaze je nutno na úhlovém strojku nastavit 120°. Stupnice na úhlovém strojku je vyznačena po 5°. Do nastaveného strojku se zasune cílič (obr. 1) rozdílný dle velikosti dlahy (3,5- nebo 5mm šrouby) a paralelně s drátem umístěným na přední plochu krčku je cca 5 mm kaudálně pod chrupavku apofýzy velkého trochanteru zavrtán přes cílič první vodící drát. Dále jsou přes cílič zavedeny další 2 silnější dráty za průběžné skiaskopické kontroly k dosažení ideálního uložení v krčku. Výška osteotomie se určuje přiložením speciálního přípravku vloženého pod K-dráty. Po provedení osteotomie následuje přiložení LCP dlahy s připevněnými vrtacími pouzdry, navlečenými na K- dráty, k proximálnímu fragmentu. U systému 3,5 mm se přímo zavádí samovrtané zamykatelné šrouby, u systému 5,0 mm se nejprve přes vrtací pouzdro vyvrtá vrtákem kanál a až pak se zavádí zamykatelné šrouby. Následuje přiložení a fixace dlahy k diafýze femuru (obr. 2, 3). Při hodnocení výsledků jsme na předozadních pooperačních snímcích zhotovených v neutrální rotaci měřili kolodia-

fyzární úhel (CD úhel) a srovnávali dosažený výsledek s předoperačním plánem. Odchylku o více než 10° jsme hodnotili jako chybu. Na snímcích v axiální projekci jsme hodnotili přesnost zavedení šroubů v ose krčku. Jako chybu jsme označili penetraci šroubů přes přední nebo zadní kortikalis krčku.

VÝSLEDKY

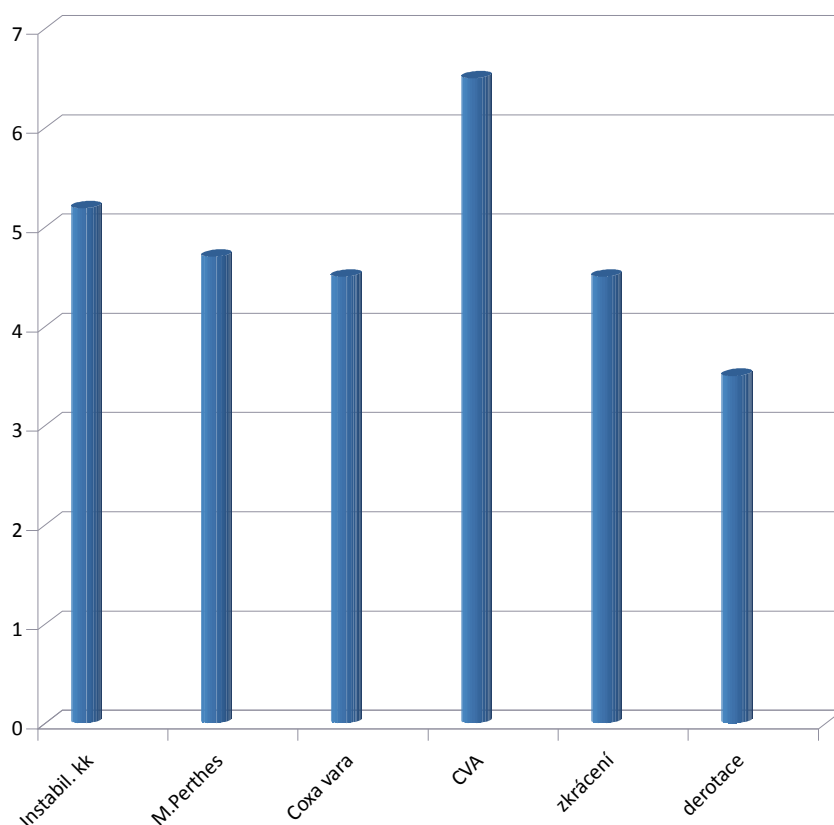
U 18 operovaných kyčelních instabilit u dětské mozkové obrny byla průměrná odchylka kolodiafyzárního úhlu oproti předoperačnímu plánu 5,2° (1°–11°), u 10 případů Calvého-Leggovy-Perthesovy choroby 4,7°(1°–10°), u 8 coxa vara jiné etiologie než CVA 4,5°(3°–6°), u 6 coxa vara adolescentium 6,5°(2°–13°), u 6 zkrácení femuru dle Wagnera 4,5°(1°–10°), u 4 de-rotaci proximálního femuru 3,5°(1°–5°) a u tří korekcí pakloubu proximálního femuru 3,7°(0°–6°) (graf 1). Peroperační komplikace jsme nezaznamenali. Penetrace dorzální kortikalis krčku proximálními zamykatelnými

šrouby byla zjištěna jen v jednom případě u těžkého skluzu hlavice u coxa vara adolescentium. U dalšího pacienta z téže podskupiny byla nalezena nedostatečná korekce retroflexe hlavice femuru. V jednom případě došlo k selhání osteosyntézy na podkladě vytržení šroubů z proximálního fragmentu, reosteosyntéza byla provedena klasickou úhlovou dlahou (obr. 4, 5, 6). Jiné komplikace nebyly zaznamenány.

DISKUSE

Je zřejmé, že k fixaci osteotomií v oblasti proximálních femurů u dětí již téměř nejsou k dispozici klasické úhlové dlahy. Navíc dnešním trendem je přesné zacílení do optimální pozice pod rtg expozicí a zavádění definitivních nosných prvků po zaváděcích drátech (CAPOS) nebo s použitím cíličů (LCP dlahy). Tyto metody jsou přesnější a dosahují lepších výsledků. V naší studii byly zjištěny větší odchylky od předoperačního plánu zejména u pacientů s instabilitou kyčelních kloubů u dětské mozkové obrny a u coxa vara adolescentium.

Souvisí to patrně s tím, že vstupní hodnoty kolodiagnózy úhlu jsou podstatně více odlišné od fyziologických hodnot oproti jiným podskupinám a u CVA jde o deformitu ve 3 rovinách. Samozřejmě jsou tyto nové metody i nákladnější a výsledky při začátku jejich používání jsou zatíženy učební křivkou. I na pracovišti inauguratora metody T. Slonga zaregistrovali selhání osteosyntézy u 2 ze 30 případů (uvolnění šroubů) (15). Výhodou LCP systému je predikovatelnější výsledek a také možnost volit mohutnost dlahy dle hmotnosti pacienta. Osteosyntéza proximálního femuru LCP dlahou vykazuje v biomechanických analýzách větší pevnost než jiné osteosyntézy (13, 16, 17). Někteří nechávají pacienty ihned po operaci operované končetiny zatěžovat (6, 12, 14). Dle našich zkušeností a také v literatuře uváděná větší časová náročnost při operacích s použitím LCP dlah (19) se bude jistě s narůstající erudiicí zmenšovat a tyto se stanou běžnou součástí i komplexnějších výkonů na kyčelních kloubech. Při plánování korekce je nutno dle výchozích parametrů pacienta volit velikost dlahy a dle charakteru deformity i tvar dlahy. Nám se osvědčily výborně varizační dlahy se sklonem šroubů 100° a 110°, stejně tak k derotaci nebo k valgizaci dlahy se sklonem šroubů 120°. Výrobce k valgizaci určená dlahy se sklonem šroubů 150° není příliš vhodná. Konstrukce dlahy neumožní osteotomii intertrochanterickou, nižší poloha osteotomie pak přivádí medializaci distálního fragmentu a následně vývoj genu valgum.



Graf 1. Na abscisse kategorizace dle diagnózy, na ordinantě průměrná odchylka CD úhlu oproti plánu.

ZÁVĚR

Moderní LCP systém fixace korekcí proximálního femuru využívající princip úhlové stability i u dětí je jasným posunem vpřed, jeho vyšší cenu jistě vyváží vyšší přesnost a tím i lepší výsledky. Je ovšem nutno respektovat i možnosti tohoto systému a naučit se s ním pracovat.

Literatura

1. BECKER, T., WEIGL, D., MERCADO, E., KATZ, K., BAR-ON, E.: Fractures and refractures after femoral locking plate fixation in children and adolescents. J. Pediatr. Orthop., 32: 40–46, 2012.
2. ČECH, O., STRYHAL, F.: Moderní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Praha, Avicenum 1972.
3. ČECH, O., STRYHAL, F., SOSNA, A., BEZNOSKA, S.: Stabilní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Praha, Avicenum 1982.
4. ČECH, O., VÁVRA, J.: Valgizující osteotomie při léčení následků ischemické postdysplastické nekrózy hlavice stehenní kosti u dětí. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 65: 69–73, 1998.
5. ČECH, O., VÁVRA, J., ZÍDKA, M.: Management of ischemic deformity after the treatment of developmental dysplasia of the hip. J. Pediatr. Orthop., 25: 687–694, 2005.
6. DEMORAIS FILHO, M. C., NEVES, D. L., ABREU, F. P., KAWAMURA, C. M., DOS SANTOS, C. A.: Does the level of proximal femur rotation osteotomy influence the correction results in patients with cerebral palsy? J. Pediatr. Orthop. B., 2013 Jan. 22: 8–13 (Epub).
7. DOSTÁL, M., DITMAR, R., PACH, M.: První zkušenosti s Morscherovou elongační osteotomií u coxa brevis. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 61: 171–176, 1994.
8. DUNGL, P.: Patnáctileté výsledky operačního léčení Perthesova onemocnění. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 63: 269–283, 1996.

9. FRIGG, R.: Locking Compression Plate (LCP). An osteosynthesis plate based on the dynamic compression plate and the Point Contact Fixator (PC-Fix) Injury, 32 (Suppl. 2): 63–66, 2001.
10. FUJAK, A., MÜLLER, K., LEGAL, W., LEGAL, H., FORST, R., FORST, J.: Long-term results of Imhäuser osteotomy for chronic slipped femoral head epiphyseolysis. Orthopäde, 41: 452–458, 2012.
11. GAUTIER, E., SOMMER, C.: Guidelines for the clinical application of the LCP. Injury, 34 (Suppl. 2): B63–76, 2003.
12. HAEFELI, M., HUBER, H., DIERAUER, S., RAMSEIER, L. E.: Fixation of subtrochanteric extending/derotational femoral osteotomies with the locking compression plate in ambulatory neuro-orthopaedic patients. J. Child. Orthop., 4: 423–428, 2010.
13. HOERDEMANN, M., GÉDET, P., FERGUSON, S. J., SAUTER-LOUIS, C., NUSS, K.: In-vitro comparison of LC-DCP – and LCP-constructs in the femur of newborn calves-a pilot study. BMC Vet. Res., 8: 139, 2012.
14. HUBER, H., HAEFELI, M., DIERAUER, S., RAMSEIER, L. E.: Treatment of reduced femoral antetorsion by subtrochanteric rotational osteotomy. Acta Orthop. Belg., 75: 490–496, 2009.
15. JOERIS, A., AUDIGÉ, L., ZIEBARTH, K., SLOGO, T.: The locking compression paediatric hip plate: technical guide and critical analysis. Int. Orthop., 2012 Aug. 26 (Epub).
16. KHOURI, N., KHALIFE, R., DESAILLY, E., THEVENIN-LE-MOINE, C., DAMSIN, J. P.: Proximal femoral osteotomy in neurologic pediatric hips using the locking compression plate. J. Pediatr. Orthop., 30: 825–831, 2010.
17. KIM, J. W., OH C. W., BYUN, Y. S., OH J. K., KIM, H. J., MIN, W. K., PARK, S. K., PARK, B. C.: A biomechanical analysis of locking plate fixation with minimally invasive plate osteosynthesis in a subtrochanteric fracture model. J. Trauma, 70: 19–23, 2011.
18. ROZKYDAL, Z., JANÍČEK, P., OTIEPKA, P.: Varizační osteotomie proximálního konce femuru u dospělých po vývojové dysplázii kyčle-dlouhodobé výsledky. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 77: 489–493, 2010.
19. RUTZ, E., BRUNNER, R.: The pediatric LCP hip plate for fixation of proximal femoral osteotomy in cerebral palsy and severe osteoporosis. J. Pediatr. Orthop., 7: 726–731, 2010.
20. SCHEJBALOVÁ, A.: Derotační subtrochanterická osteotomie femuru u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 73: 334–339, 2006.
21. SCHÜTZ, M., SÜDKAMP, N. P.: Revolution in plate osteosynthesis: new internal fixator systém. J. Orthop. Sci., 8: 252–258, 2003.
22. SMETANA, V., CHLÁDEK, P.: Ischemická postluxační nekróza hlavice femuru: možnosti chirurgického léčení. I. část: teoretický úvod, konzervativní a chirurgická léčba. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 61: 218–223, 1994.
23. SMETANA, V., CHLÁDEK, P.: Ischemická postluxační nekróza hlavice femuru: možnosti chirurgického léčení. II. část: operační postup na ortopedické klinice FN Motol. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 61: 271–275, 1994.
24. STARÝ, D., POUL, J., CHARVÁTOVÁ, M., GÁL, P.: Osteotomie proximálního femuru kanalizovaným pediatrickým ortopedickým systémem. Ortopedie, 3: 56–59, 2009.
25. VÁVRA, J., ČECH, O., ZÍDKA, M.: Valgizující osteotomie při léčení následků ischemické postdysplastické nekrózy hlavice stehenní kosti u dětí-II. část: klinické zhodnocení souboru. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 67: 77–87, 2000.
26. WAGNER, M., FRENK, A., FRIGG, R.: New concepts for bone fracture treatment and the Locking Compression Plate. Surg. Technol. Int., 12: 271–277, 2004.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Jan Poul, CSc.
Šmejkalova 6
616 00 Brno
E-mail: jpoul@centrum.cz