

Neuromuskulární deformity pánve a jejich možné operační řešení

Neuromuscular Deformity of the Pelvis and Its Surgical Treatment

M. REPKO¹, M. KRBEC¹, R. CHALOUPKA¹, V. TICHÝ¹, A. ŠPRLÁKOVÁ-PUKOVÁ²

¹ Ortopedická klinika LF MU a FN Brno-Bohunice, Univerzitní centrum pro léčbu akolióz a deformit páteře, Brno

² Radiologická klinika LF MU a FN Brno-Bohunice

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

To evaluate the efficacy of surgical treatment in pelvic deformities associated with neuromuscular spine deformity, using radiographic parameters and clinical outcome analysis. In the lumbo-pelvic region, spinal deformity is most frequently combined with pelvic obliquity, lumbar hyperlordosis, hip deformity and leg-length discrepancy. Pelvic deformities include an excessive posterior or anterior pelvic tilt, obliquity or rotation and windblown hip syndrome.

MATERIAL AND METHODS

In the period from 1994 to 2006, 42 paediatric patients (28 girls and 14 boys) underwent surgical correction of spine and pelvic deformities by the Luque-Galveston technique. The group included 25 patients with an underlying diagnosis of a spastic form of cerebral palsy, seven patients affected by paralysis, six with Duchenne muscular dystrophy and four with spinal muscular atrophy. The average age at the time of surgery was 14 years and 3 months and the patients were followed-up for 7 years and 5 months on the average. The results were evaluated on the basis of findings on antero-posterior and lateral radiographs including the pelvis, hip joints and the whole spine. The patients were examined before surgery, then immediately after it, and at yearly follow-up intervals.

RESULTS

The mean pre-operative pelvic obliquity was 37° (+/-6.0) and it improved to 9° (+/-4.5) post-operatively. Horizontalization of the sacrum was corrected from the mean preoperative value of 19° (+/-5.0) to 37° (+/-6.1) post operatively. This difference was statistically significant ($p=0.001$). Scoliosis curve correction achieved by the surgery was from 79° (+/-21.3) pre-operatively to 35° (+/-14.5) post-operatively, with a mean correction rate of 56 %. The following complications were recorded: faulty insertion of the pelvic fixation resulting in perforation of the medial cortical substance of the iliac crest in one patient, pseudoarthrosis in the region of thoraco-lumbar junction in two patients, instrumentation failure with the need of pseudoarthrosis resection and re-instrumentation in one patient, and deep infection requiring wound irrigation and long-term antibiotic therapy.

DISCUSSION

The surgical correction of pelvic deformity is always associated with operative treatment of scoliosis. However, the procedure is regularly preceded by surgical correction of muscular imbalance of the lower limbs and pelvis and of hip deformities. The surgical stabilization of spinal and pelvic deformities brings about the loss of some alternative motor stereotypes. This disadvantage is compensated for by a better sitting stability and better prospects for prosthetic care.

CONCLUSIONS

The radiographic and clinical findings in the patients treated showed good correction of pelvic deformities in the frontal and sagittal planes. Pelvic obliquity correction thus contributes to the improvement of sitting stability in physically disabled patients.

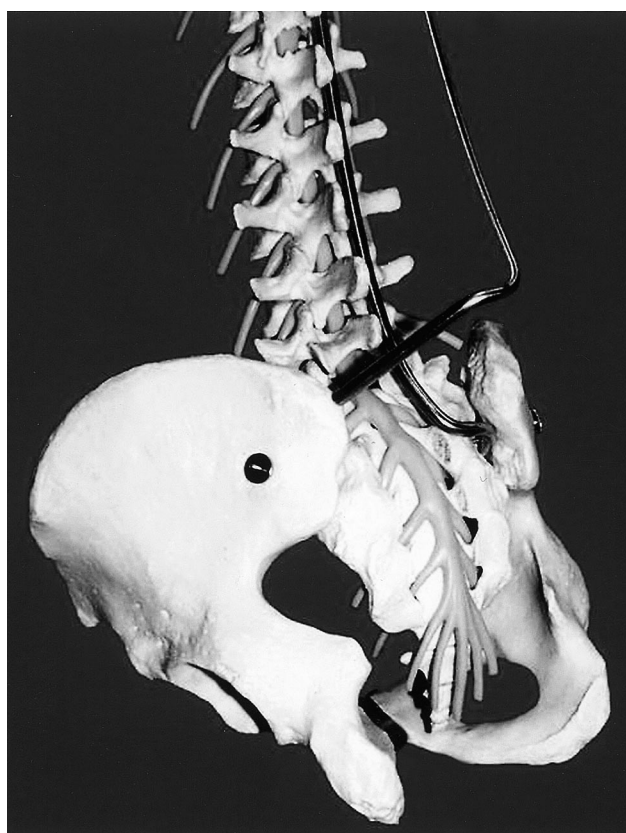
Key words: pelvic deformities, neuromuscular scoliosis, surgery.

ÚVOD

Postavení pánve úzce souvisí s osou těla a rovnováhou celého trupu. Fyziologické postavení pánve je bez výrazné rotační složky či bočního zešíkmení. Současné jsou za optimálních podmínek dobře centrovány oba kyčelní klouby a bederní páteř plynule nasedá na pánev bez většího stranového odchýlení či rotace. Lumbopelvicé spojení v koordinaci s kyčelními klouby umožňuje udržení trupu ve vertikální pozici a podílí se významnou rolí na pohybu celého těla (12). Vybázení páteře a pánve jako celku je nesmírně významné pro chůzi a celkový pohybový stereotyp člověka.

Při neuromuskulárních postiženích se v lumbopelvicé oblasti nejčastěji kombinuje deformita páteře s oblikvitou pánví, bederní hyperlordózou, kyčelními deformitami a nestejnou délkou dolních končetin (6, 8). Oblikvita pánve je dána především svalovou nerovnováhou páteře, kyčlí a pánve. Pravidelné flekční kontraktury kyčlí vedou k předklonu celého trupu a jsou kompenzovány hyperlordózou bederní páteře. Deformity páteře při hypotonických postiženích mají spíše charakter kolapsové páteře, spojené s její výraznou nestabilitou a neschopností statického zatížení. Celý komplex těchto změn většinou vede k významnému omezení vertikalizace pacienta a znesnadnění sedu či chůze.

Základním terapeutickým úkolem je zastavit progresi deformity, nastavit co možná nejvýhodnější postavení trupu a pánve a s umožněním stoje či alespoň stabilního sedu zabránit další progresi již tak snížené kapacity vnitřních orgánů. Obecně neuromuskulární deformity pánve a páteře jsou velmi obtížně kontrolovatelné pomocí konzervativní léčby ortézami a na rozdíl od idiopatických deformit pravidelně závažně progredují i po dokončení kostní zralosti. Často jsou tyto deformity velmi těžkého stupně a výrazně ztěžují schopnost vertikalizace či stabilního sedu. Z protetických pomůcek můžeme využít individuálních sedaček do vozíků a dalších pomůcek zabezpečujících stabilní sed, bez přepadávání přes postranice vozíku. Základem rehabilitační péče je ovlivnění kontraktur dolních končetin a pánve (7, 9). Operační řešení zahrnuje simultánní korekci deformity páteře a pánve. V těchto případech kombinované deformity používáme kombinaci operačních postupů podle Luque-Galveston (5, 22). Galveston technika korekce a stabilizace pánve spočívá v zavedení modelovaných tyčí do oblastí lopat kostí kyčelních ze zadního přístupu (1, 14) (obr. 1). Optimální výška zavedení je v úrovni S2. V tomto místě je pánev dostatečně pevná s možností bezpečného zavedení tyčí nebo šroubů bez poškození nervově-cévních struktur. Optimální úhel zavádění tyčí je 26° vzhledem k horizontále. V indikovaných případech můžeme tuto stabilizaci doplnit stabilizačními šrouby zavedenými do os sacrum (13, 21). Luqueho technika segmentální instrumentace využívá sublaminárních kliček fixovaných k centrální tyči a umožňujících translaci obratlů s dosažením bezpečnější a větší korekce skoliotické křivky. Tato technika doplněná zadní spondylodézou kostními štěpy zaručuje



Obr. 1. Model schematického postupu zavedení tyčí do obou lopat kostí kyčelních

je pevnou stabilizaci páteře a pánve s korekcí její oblikvity.

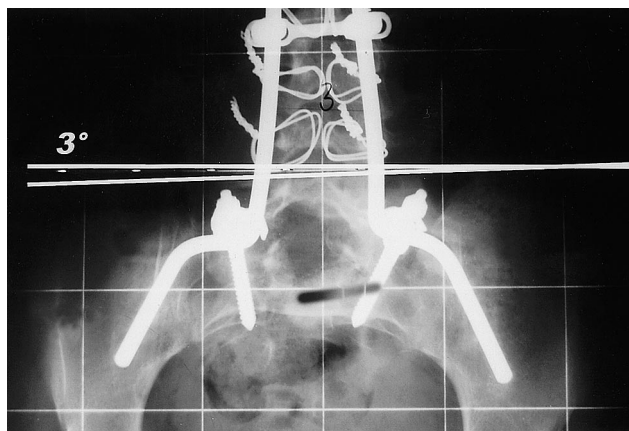
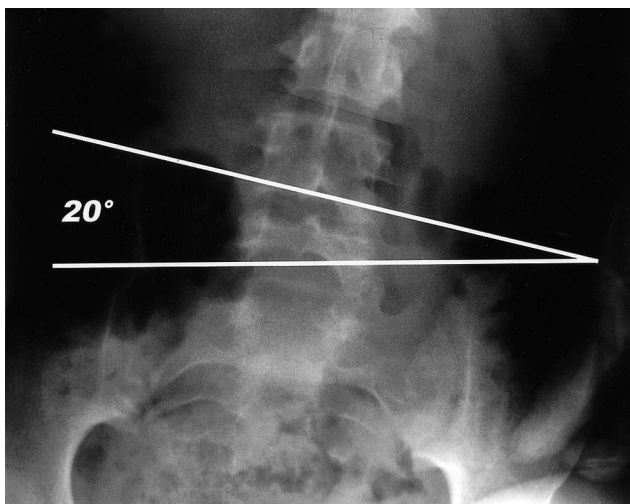
Základním cílem naší práce je zhodnocení efektivity Galveston techniky korekce a stabilizace neuromuskulárních deformit pánve.

MATERIÁL A METODA

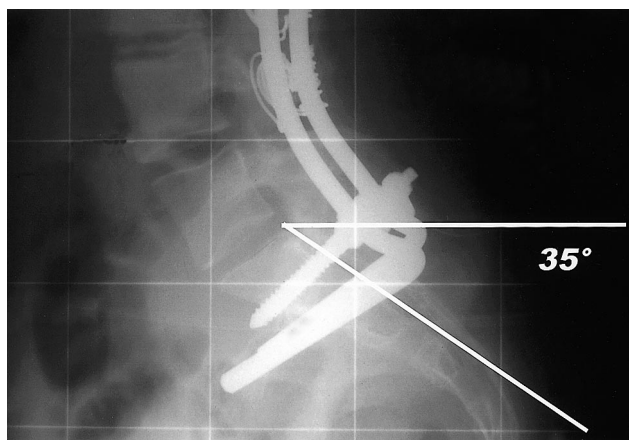
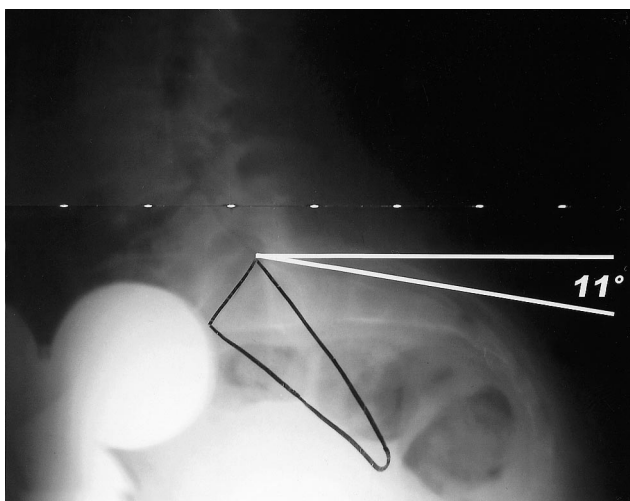
V letech 1994–2006 jsme na Ortopedické klinice FN Brno-Bohunice operačně řešili technikou podle Luque-Galveston 42 pacientů s komplexními neuromuskulárními deformitami pánve a páteře. V tomto souboru bylo 25 pacientů se základní diagnózou spastické formy DMO, 7 s paralytickým postižením, 6 s diagnózou morbus Duchenne a 4 s diagnózou spinální muskulární atrofie. Průměrný věk v době operace byl 14 let a 3 měsíce s průměrnou dobou sledování 7 let a 5 měsíců. Průměrná doba pooperačního sledování je 8 let a 4 měsíce. K hodnocení výsledků jsme použili rtg snímky v předozadní a bočné projekci dlouhého formátu zachycující pánev včetně kyčelních kloubů a celou páteř. Pacienti byli vyšetřeni před operací, těsně po ní a dále 4–6 měsíců pooperačně. Dále pacienty klinicky a rentgenologicky sledujeme v ročních intervalech.

VÝSLEDKY

Korekce oblikvity pánve byla dosažena z průměrných předoperačních hodnot 37° (+/- 6,0) na poope-



Obr. 2a, b. Předoperační a pooperační rtg zadopřední snímek s patrnou korekcí oblikvity pánve



Obr. 3a, b. Předoperační a pooperační rtg boční snímek s patrnou korekcí horizontalizace os sacrum

račních 9° ($\pm 4,5$), což představuje korekci 76 % (obr. 2a, b). Horizontalizace os sacrum byla korigována z průměrných předoperačních hodnot 19° ($\pm 5,0$) na 37° ($\pm 6,1$) (obr. 3a, b). Tyto hodnoty korekce pánve byly statisticky významné na jednopromilové hladině významnosti. Simultánní korekce skoliotické křivky byla dosažena z průměrné předoperační hodnoty 79° ($\pm 21,3$) na 35° ($\pm 14,5$) s průměrnou korekcí 56 %.

Z komplikací jsme zaznamenali v jednom případě chybné zavedení pánevní stabilizace s perforací mediální kortiky lopaty kosti kyčelní a s drážděním vnitřních orgánů malé pánve. V tomto případě bylo nutno zkrátit tuto tyč pátý pooperační den. Dvakrát jsme diagnostikovali pakloub v oblasti torakolumbárního přechodu páteře, jednou se zlomením instrumentace a nutností reparace pakloubu s reinstrumentací. Jednou jsme zaznamenali hluboký infekt vyžadující proplachovou drenáž a dlouhodobou antibiotickou terapii. Celkové procento komplikací se tedy pohybuje do 10 %.

DISKUSE

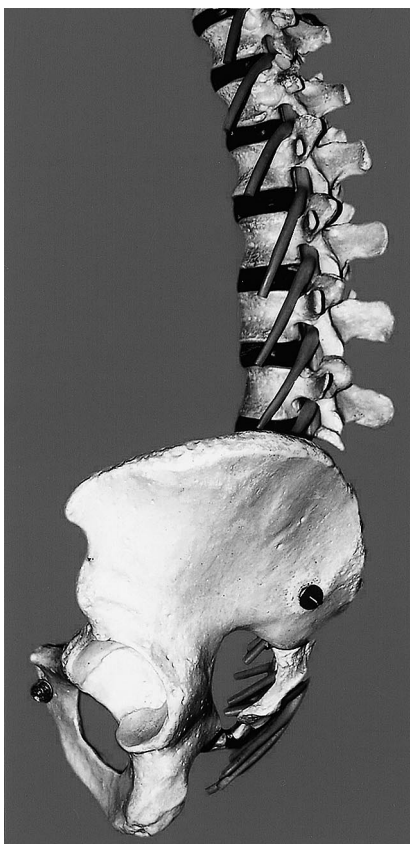
Základní patologická postavení pánve jsou:

1. Nadměrný zadní sklon pánve (obr. 4)

Jedná se o postižení v sagitální rovině, nejčastěji způsobené svalovou dysbalancí spojenou s hyperaktivitou extenzorů kyčlí, zkrácením hamstringů a oslabením dolních extenzorů zad. Tah spastických hamstringů za pánve vede k zadnímu překlopení pánve a současné flexi bederní páteře. Následkem toho je potlačena fyziologická bederní lordóza, což negativně ovlivňuje celkovou stabilitu páteře (4).

2. Nadměrný přední sklon pánve (obr. 5)

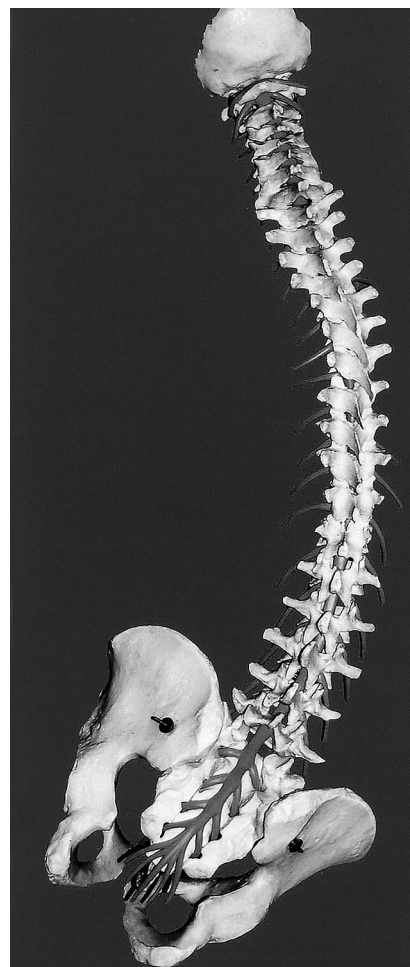
Jedná se o opačné postižení v sagitální rovině, které bývá způsobeno oslabením trupového svalstva, zkrácením dolních extenzorů zad, zkrácením iliotibiálního



Obr. 4. Model nadměrného zadního sklonu pánve se snížením bederní lordózy



Obr. 5. Model nadměrného předního sklonu pánve s akcentovanou bederní lordózou



Obr. 6. Model oblikvity pánve se strukturální skoliózou

traktu nebo zkrácením flexorů kyčle. Současně dochází ke zvýšení bederní lordózy.

3. Oblikvita pánve (obr. 6)

Při této deformitě dochází ke sklopení pánve ve frontální rovině. Toto zešíkmení bývá způsobeno nerovnovážným postavením trupu, skoliózou, kyčelní dislokací či postižením svalového tonu (kontrakura adduktorů kyčle a oslabení abduktorů kyčle). Velmi často dochází ke kombinaci se skoliózou. U dlouhých torakolumbálních jednostranných křivek bývá tato oblikvita součástí křivky.

4. Rotace pánve (obr. 7)

Jde o deformitu pánve v transverzální rovině. Často bývá spojena se skoliotickou deformitou a navazuje na rotaci obratlových těl. Pokud je přítomna dislokace kyčle, pak je pánev obvykle rotována dozadu na straně dislokace.

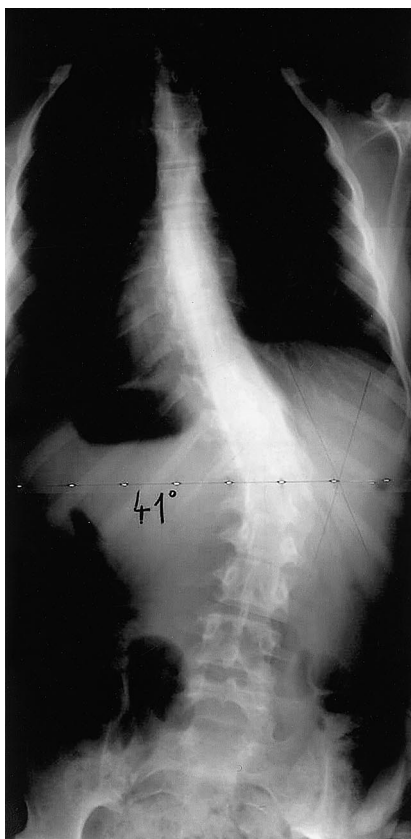
5. Windblown hip syndrom (syndrom vlající kyčle)

Tato deformita kyčle představuje z terapeutického hlediska nejzávažnější problém. Jde o kombinaci kyčelní dislokace, pánevní oblikvity, pánevní rotace a skoliózy (11). Tato deformita zahrnuje flexi, abdukci a zevní rotaci na jedné kyčli, zatímco na druhé kyčli nalézáme addukci a vnitřní rotaci. Při typické deformitě je pří-

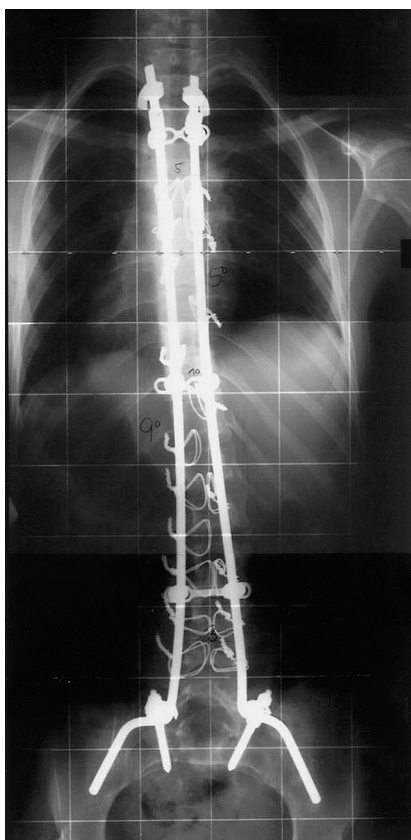


Obr. 7. Model rotace pánve z horního pohledu

tomna skolióza bederní páteře s konvexitou na opačné straně než je dislokovaná kyčel. Dále je přítomna addukce dislokované dolní končetiny a abdukce druhé dolní končetiny s rozdílnou délkou dolních končetin. Tato deformita se postupně rozvíjí s věkem dítěte.



Obr. 8a, b. Předoperační zadopřední a bočný rtg snímek komplexní deformity páteře a pánve



Obr. 9a, b. Pooperační zadopřední a bočný rtg snímek s operační korekcí frontální i sagitální roviny

Pravidelně se deformity pánve kombinují s deformitami páteře. Solitární korekce pánevních deformit bez simultánní korekce deformit páteře bývá příčinou přetrvávajících nestabilit sedu (2, 3, 10). Operacím páteře a pánve vždy předchází řešení svalové nerovnováhy v oblasti pánve a dolních končetin (18, 19). Nejčastěji se jedná o prodloužení flexorů kyčle, tenotomii adduktorů, prodloužení flexorů kolen a Achillových šlach. V indikovaných případech předchází i řešení dysplazií či luxací kyčelních kloubů (15, 16, 17).

V porovnání našeho souboru se srovnatelným souborem Teliho a kolektivu (20) dosahujeme obdobné hodnoty korekce skoliotické křivky (60 % Teli, 40 % náš soubor), avšak v našem souboru jsme dosahovali podstatně větší korekce oblikvity pánve (40 % Teli, 76 % náš soubor). Míra komplikací je porovnatelná (10 % Teli, do 10 % v našem souboru).

ZÁVĚR

Výsledky rtg a klinické analýzy operovaných pacientů prokázaly velmi dobrou korekci deformit pánve ve frontální i sagitální rovině. Korekce oblikvity pánve je významným faktorem k umožnění rovnovážné vertikalizace pacienta. Operační terapie neuromuskulárních deformit pánve a páteře kombinací technik podle Luque-Galveston koriguje skoliotické křivky se zajištěním stabilní a kompenzované páteře a vyvážené pánve bez další ztráty motorických či senzitivních funkcí (obr. 8 a, b; 9 a, b). Takto je zajištěna stabilita stoje a chůze, rovněž je zlepšen i celkový životní komfort hendikepovaného pacienta. Relativní nevýhodou operační stabilizace deformit páteře a pánve je ztráta některých náhradních pohybových stereotypů. Tato nevýhoda je vyvážena stabilitou sedu pacienta a možností lepší protetické péče.

Literatura

1. ALLEN, B. L., FERGUSON, R. L.: The Galveston technique for L Rod Instrumentation of the Scoliotic Spine. *Spine*, 7: 276–284, 1982.
2. ARLET, V., MARCHESI, D., PAPIN, P., AEBI, M.: The 'MW' sacropelvic construct: an enhanced fixation of the lumbosacral junction in neuromuscular pelvic obliquity. *Europ. Spine J.*, 8: 229–31, 1999.
3. DUBOUSSET, J.: Pelvic obliquity correction. In: Margulies, J.Y. et al.: *Lumbosacral and Spinopelvic Fixation*. Philadelphia, New York, Lippincott-Raven Publishers 1996.
4. FRISCHHUT, B., KRISMER, M., STOECKL, B., LANDAUER, F., AUCKENTHALER, T.: Pelvic tilt in neuromuscular disorders. *J. pediat. Orthop.*, 9-B: 221–8, 2000.
5. GAU, Y. L., LONSTEIN, J. E., WINTER, R. B., KOOP, S., DENIS, F.: Luque-Galveston procedure for correction and stabilization of neuromuscular scoliosis and pelvic obliquity: a review of 68 patients. *J. Spinal Disord.*, 4: 399–410, 1991.
6. HUANG, M. J., LENKE, L. G.: Scoliosis and Severe Pelvic Obliquity in a Patient With Cerebral Palsy. *Spine*, 26: 2168–2170, 2001.
7. CHALOUPEK, R., ROUBALOVÁ, J., KRBEC, M., REPKO, M., PÁTKOVÁ, J.: *Vybrané kapitoly z LTV ve spondylochirurgii*. IDVPZ, Brno, 2003.
8. CHAN, K. G., GALASKO, C. S. B., DELANEY, C.: Hip subluxation and dislocation in Duchenne Muscular Dystrophy. *J. pediat. Orthop.*, 10-B: 219–225, 2001.
9. JANKOVSKÝ, J.: *Ucelená rehabilitace dětí s tělesným a kombinovaným postižením*. Triton 2001.
10. KING, A. G., THOMAS, K. A., EISERLOH, H. L. 3RD, MILLS, T. E., PISCIOTTA, D. N.: Analysis of the STIF technique for spinopelvic fixation: clinical results in 19 patients with neuromuscular scoliosis. *J. pediat. Orthop.*, 20: 667–676, 2000.
11. LETTS, M., SHAPIRO, L., MULDER, K., KLASSEN, O.: The windblown hip syndrome in total body cerebral palsy. *J. pediat. Orthop.*, 4: 55–62, 1984.
12. MAC-THIONG, J. M., BERTHONNAUD, E., DIMAR, J. R., BETZ, R. R., LABELLE, H.: Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. *Spine*, 29: 1642–1647, 2004.
13. MILADI, L. T., GHANEM, I. B., DRAOUI, M. M., ZELLER, R. D., DUBOUSSET, J. F.: Iliosacral screw fixation for pelvic obliquity in neuromuscular scoliosis. A long-term follow-up study. *Spine*, 22: 1722–1729, 1997.
14. MOREAU, M., MAHOOD, J., MOREAU, K., BERG, D., HILL, D., RASO, J.: Assessing the impact of pelvic obliquity in post-operative neuromuscular scoliosis. *Stud. Health Technol. Inform.*, 91: 481–5, 2002.
15. POUL, J., VEJROSTOVÁ, M.: Triple osteotomy of the pelvis in children and adolescents. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 68: 93–98, 2001.
16. POUL, J., PEŠL, M., POKORNÁ, M.: Bone surgery for unstable hips in patients with cerebral palsy. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 71: 360–365, 2004.
17. SCHEJBALOVÁ, A.: Palliative Schanz osteotomy for irreducible hip dislocation in adolescent patients with cerebral palsy. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 71: 281–287, 2004.
18. SCHEJBALOVÁ, A.: Derotational subtrochanteric osteotomy of the femur in cerebral palsy patients. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 334–339, 2006.
19. SMETANA, V., SCHEJBALOVÁ, A.: Importance of tenotomy of the adductors in the treatment of cerebral palsy manifestations in the lower extremities. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 60: 301–305, 1993.
20. TELI, M. G., CINNELLA, P., VINCITORIO, F., LOVI, A., GRAVA, G., BRAVDA-BRUNO, M.: Spinal fusion with Cotrel-Dubouset instrumentation for neuropathic scoliosis in patients with cerebral palsy. *Spine*, 31: E441–7, 2006.
21. WILD, A., HAAK, H., KUMAR, M., KRAUSPE, R.: Is sacral instrumentation mandatory to address pelvic obliquity in neuromuscular thoracolumbar scoliosis due to myelomeningocele? *Spine*, 26: E325–9, 2001.
22. YAZICI, M., ASHER, M. A., HARDACKER, J. W.: The safety of efficacy of Isola-Galvestone instrumentation and arthrodesis in the treatment of neuromuscular spinal deformities. *J. Bone Jt Surg.*, 82-A: 524–529, 2000.

MUDr. Martin Repko, Ph.D.,
Ortopedická klinika FN Brno-Bohunice,
Jihlavská 20,
625 00 Brno
E-mail: repko@seznam.cz

Práce byla přijata 12. 11. 2007.