

# Prostá kostěná fúze versus instrumentovaná hemivertebrektomie v operační léčbě kongenitálních skolióz

## Simple Bony Fusion or Instrumented Hemivertebra Excision in the Surgical Treatment of Congenital Scoliosis

M. REPKO,<sup>1</sup> M. KRBEČ,<sup>1</sup> J. BURDA,<sup>1</sup> J. PEŠEK,<sup>1</sup> R. CHALOUPKA,<sup>1</sup> V. TICHÝ,<sup>1</sup> J. NEUBAUER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ortopedická klinika LF MU a FN Brno-Bohunice, Univerzitní centrum pro léčbu skolióz a deformit páteře, Brno-Bohunice

<sup>2</sup> Radiologická klinika LF MU a FN Brno-Bohunice

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

In a retrospective study, to analyze long-term radiographic results of two surgical procedures used to treat congenital scoliosis.

#### MATERIAL AND METHODS

A total of 685 patients with congenital scoliosis were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Bohunice Teaching Hospital in Brno, between 1976 and 2007. Of these, 102 patients, with an average age of 6.6 years at the time of surgery, were treated by simple bony fusion, and 22 children, with an average age of 10.2 years, underwent instrumented hemivertebra excision via simultaneous anterior and posterior exposures involving fixation with cannulated compression screws and a wire loop. The follow-up periods for the former and latter groups were 14.2 and 12.1 years, respectively.

#### RESULTS

In the patients treated by simple bony fusion, the mean correction rate was 22.1 %, with Cobb angle values averaging from 44.2° pre-operatively to 38° post-operatively; the correction loss was 3.9° at the last follow up. In the patients with hemivertebra excision, the mean correction rate was 61 %, with pre- and post-operative values of 51.3° and 20.3°, respectively, and a correction loss of 1.1° at the last follow-up.

#### DISCUSSION

The early detection of a deformity and simple bony fusion in low-magnitude curves can prevent progression of scoliosis and allows for maintenance of a compensated spine. Hemivertebra excision with compression instrumentation results in a better surgical correction of the deformity. The average 61 % correction rate achieved in our patients is in agreement with the results reported by authors using the same surgical technique, as well as with the results of posterior hemivertebra resection. The best correction, 78 %, has been achieved with surgery at a very young age. Complications associated with the two techniques are rare.

#### CONCLUSIONS

Congenital scoliosis due to failure of either formation or segmentation is indicated for surgical treatment at young age. Its early detection and subsequent surgical treatment at young age. Its early detection and subsequent surgical correction of the curve result in a long-term maintenance of a compensated spine. Instrumented hemivertebra excision provides the highest rate of correction, particularly if carried out before 3 years of age.

**Key words:** congenital scoliosis, hemiepiphysiodesis, hemivertebrectomy.

### ÚVOD

Kongenitální skolióza, která je etiologicky druhou nejčastější příčinou deformit páteře, představuje poměrně komplikovaný terapeutický problém. U kostních kongenitálních skolióz rozlišujeme poruchy formace, poruchy segmentace a smíšené poruchy (1). Při poruchách formace dochází k vrozenému abnormálnímu vývoji obratle (5). Takto vznikají deformované, většinou nadpočetné, obratlové struktury, které vedou

ke vzniku strukturální deformity páteře. Při poruchách segmentace naopak dochází k vývojové poruše segmentace jednotlivých páteřních segmentů a vznikají tzv. nesegmentované lišty (15). Všechny typy postižení vedou k dekompenzaci stability páteře, asymetrii trupu a vadnému držení těla. Pro předoperační vyšetření těchto deformit používáme rtg vyšetření a magnetickou rezonanci nebo CT pro verifikaci případných změn v oblasti páteřního kanálu (8, 10, 13).



Obr. 1. V poloze pacienta na boku skoliotické konkavity ope-  
rujeme ze simultánního kombinovaného přístupu



Obr. 2. Peroperační snímek operačně uvolněné hemivertebry  
L3 z retroperitoneálního přístupu

Základním léčebným cílem je zastavení progresu skoliotické křivky a udržení kompenzovaného stavu do doby kostní zralosti. Toto je velmi obtížně dosažitelné konzervativním postupem. U kongenitálních skolióz menšího stupně většinou používáme techniku prosté kostěné fúze, která umožňuje zastavit další dekompenzaci páteře vlivem jejího asymetrického růstu. Tato technika je převážně aplikována u anterolaterálních defektů nebo nesegmentovaných lišt. Při samotné operaci dekortikujeme nepostižený úsek páteře (nebo celý segment) a obkládáme jej většinou alogenními kostními štěpy. Doléčení v sádrovém korzetu a později v ortéze umožňuje zabránění asymetrickému růstu postiženého segmentu. U kongenitálních skolióz těžšího stupně používáme operační techniku instrumentované hemivertebrrektomie z kombinovaného předozadního operačního přístupu (obr. 1). Nejprve z transtorakálního či retrope-

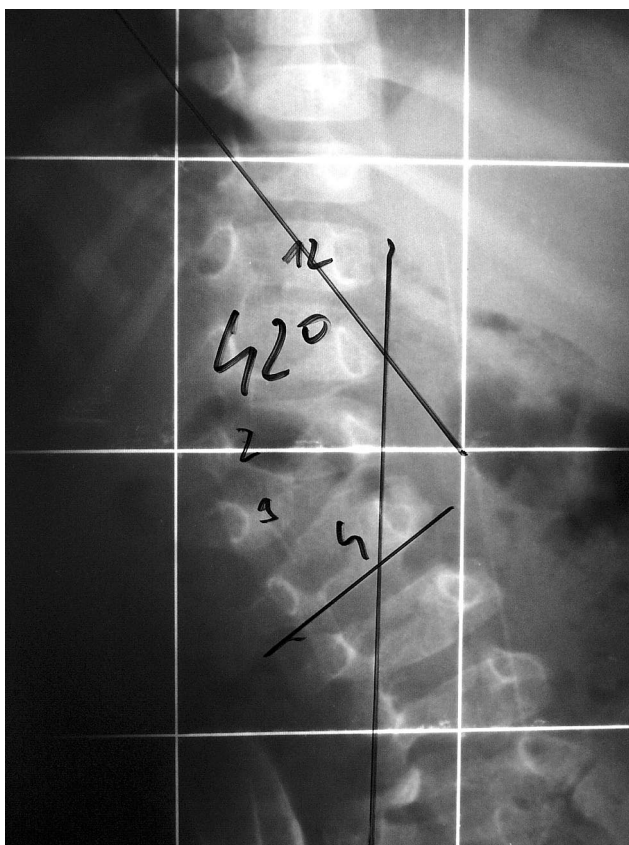


Obr. 3. Kanalizované transpedikulární šrouby jsou zaváděny  
ze zadního přístupu po předchozím umístění vodících K-drátů



Obr. 4a, b. Peroperační snímek komprese šroubů pomocí peá-  
nu (a) a následného stažení pomocí drátěné kličky (b)

ritoneálního přístupu kompletně resekujeme hemivertebru (obr. 2) a následně ze zadního přístupu stabilizujeme a komprimujeme přilehlé obratle za pomoci kanalizovaných šroubů (obr. 3) a drátěné kličky (obr. 4a, b, 5 a, b). Doléčení je realizováno v ortéze.



Obr. 5a,b. Hemivertebra L3 na zadopředním rtg snímku (a) a korekce skoliózy na pooperačním rtg snímku (b)



## MATERIÁL A METODA

Z celkového počtu 685 pacientů léčených na Ortopedické klinice FN Brno-Bohunice v letech 1976–2007 se základní diagnózou kongenitální skoliózy bylo operováno operační technikou prosté kostěné fúze 102 pacientů a technikou instrumentované hemivertebrektomie 22 pacientů.

V souboru pacientů léčených **prostou fúzí** ( $n = 102$ ) bylo 70 dívek a 32 chlapců. Průměrný věk v době zachytu byl 1,7 roku (0–8,3). Průměrný věk v době operace byl 6,6 let (1,1–15,7). Průměrný věk v době poslední kontroly byl 15,6 let (2,2–32,5). Průměrná doba sledování pacientů našeho souboru je 14,2 let (1,1–32,5). Topograficky bylo ošetřeno 75 hrudních oblastí, 18 bederních oblastí a 25 lumbosakrálních přechodů, přičemž v 16 případech se jednalo o simultánní ošetření dvou oblastí.

V souboru pacientů operovaných **kombinovaným výkonem** ( $n = 22$ ) bylo 16 dívek a 6 chlapců. Průměrný věk v době zachytu byl 3,4 roku (0–14). Průměrný věk v době operace byl 10,2 let (1,3–20,4). Průměrný věk v době poslední kontroly byl 18,0 let (6,7–31). Průměrná doba sledování pacientů našeho souboru je 12,1 let. Topograficky bylo operováno 7 hrudních obratlů, 5 bederních a 10 obratlů v lumbosakrálním přechodu.

## VÝSLEDKY

V souboru **prosté fúze** byla průměrná velikost skoliotické křivky při zachytu na naší ambulanci  $44,1^\circ$  (5–107) s předoperační hodnotou  $44,2^\circ$  (14–107). Bezprostředně po operaci byla průměrná hodnota křivky měřená v sádrovém korzetu  $34^\circ$  (8–93) a hodnota křivky při poslední kontrole  $38,4^\circ$  (3–98). Tedy průměrná korekce křivky činila bezprostředně po operaci  $9,8^\circ$  (22,1 %) se ztrátou této korekce do poslední kontroly  $3,9^\circ$  (10 %). Celkově se skoliotické křivky od zachytu po poslední kontrolu zlepšily o  $5,8^\circ$  (9 %). Z komplikací jsme zaznamenali 1 dekubit (1 %) pod sádrovým korzetem, 2 paklouby (2 %) a 7 infekcí (7 %), z čehož 5 bylo povrchových a 2 hluboké.

V souboru instrumentované **hemivertebrektomie** činila průměrná velikost skoliotické křivky při zachytu na naší ambulanci  $46,4^\circ$  (18–94) a předoperační hodnota byla  $51,3^\circ$  (17–85). Bezprostředně po operaci byla průměrná hodnota křivky měřená v ortéze  $20,3^\circ$  (1–75), s hodnotou křivky při poslední kontrole  $21,4^\circ$  (3–79). Průměrná korekce křivky byla bezprostředně po operaci  $31,3^\circ$  (61 %) a ztráta této korekce do poslední kon-

troly činila 1,1° (5 %). Celkové zlepšení od záchytu do poslední kontroly činilo 25° (54 %). Z komplikací jsme zaznamenali 1 dekubit (3 %) pod sádrovým korzetem a 1 povrchový infekční (3 %). Nezaznamenali jsme zhoršení neurologie u žádného z pacientů.

## DISKUSE

Technika prosté kostěné fúze ze zadního přístupu představuje historicky nejstarší metodu operačního řešení kongenitálních skolióz. Dodnes má své uplatnění především při řešení anterolaterálních kostních obratlových defektů. Jejím hlavním cílem je zastavení další progresse skoliotické křivky a postupná kompenzace vlivem růstu nepostižených úseků páteře. Bezprostřední operační korekce skoliotické křivky je dosahováno naložením pooperačního sádrového korzetu, většinou na 6 měsíců, s následným doléčením v ortéze do doby ukončení kostního růstu.

Pro dosažení dobrého výsledku s využitím této operační techniky je potřeba včasné indikace operace při progresi deformity. Nejsou výjimečné indikace operace v infantilním věku (do 3 let). V našem souboru je 24 takto ošetřených pacientů s průměrným věkem v době operace 25 měsíců (11–32). V současné době hodnocení dosáhlo kostní zralosti 15 dětí z tohoto souboru. Konečná korekce křivky činila v průměru 15 %. V porovnání s celým souborem takto ošetřených dětí (výsledná korekce 9 %) je patrné, že použitím této techniky v infantilním věku jsou dosaženy podstatně lepší dlouhodobé výsledky korekce.

V dostupné literatuře je jen omezené množství prací zabývajících se dlouhodobým sledováním skolióz ošetřených technikou prosté fúze. Většinou však referují o dobrých výsledcích s udržení kompenzace deformity až do doby kostní zralosti (14). Převážná část autorů referuje o korekci křivek při dlouhodobém sledování, pouze Walhout (16) referuje o celkovém průměrném zhoršení o 7 %.

Technika instrumentované hemivertebrektomie je v současné době nejužívanější operační metodou při řešení těžších kongenitálních skolióz nebo křivek, které mají značný potenciál progresse. Tímto operačním postupem dosahujeme přímou výraznou operační korekci deformity. Na našem pracovišti používáme kombinovaný předozadní přístup, který umožňuje bezpečné a dokonalé odstranění hemivertebry s pevnou kompresní stabilizací. Dosažená 61 % operační korekce odpovídá porovnatelným souborům s využitím stejné operační techniky, o kterých referuje Bollini (2, 3) o 55 % korekci, Hedequist (6) 71 % korekci a Callahan (4) 67 % korekci. Někteří autoři referují o využití solitárního zadního přístupu. Například Ruf (11, 12) ve svém souboru 28 pacientů operovaných zadní technikou dosáhl průměrné korekce 69 % a při průměrné době sledování 3,5 let nepozoroval výraznou ztrátu této korekce. Naopak Nakamura (9) zadní technikou dosáhl korekce pouze 43,4 % s průměrnou dobou sledování 10 let. Pro dlouhodobé udržení korekce deformity je nezbytné dokonalé odstranění všech částí hemivertebry a dokonalé kom-

prese okolních obratlů. Ponechání části hemivertebry může vést k recidivě asymetrického růstu dané oblasti a opětné progresi skoliózy. V našem souboru 22 operovaných pacientů jsme dosáhli průměrné korekce 61 % a při průměrné době sledování 12,1 let jsme nezaznamenali výraznou ztrátu této korekce.

Nejlepších výsledků instrumentované hemivertebrektomie je dosahováno v infantilním věku. Touto technikou jsme operovali 5 pacientů s průměrným věkem v době operace 21 měsíců. Operací jsme dosáhli korekce 78 %, která koreluje s výsledky Klemmeho (7) obdobného souboru 6 pacientů s dosaženou korekcí 67 %.

Míra komplikací je u obou technik minimální. U pacientů ošetřených technikou prosté fúze jsme nejčastěji zaznamenali kožní dekubity vlivem sádrové fixace. Podstatná je u souboru hemivertebrektomií nepřítomnost zhoršení neurologického nálezu, které jsme u dříve používaných instrumentovaných zadních technik pozorovali až v 10 %.

## ZÁVĚR

Vrozená skolióza, která vede ke strukturální skolióze, je indikována k operačnímu řešení v infantilním věku. Včasná detekce kongenitálních skolióz a jejich operační řešení umožňují korekci deformity a dlouhodobé udržení kompenzace páteře. Operační techniky prosté kostěné fúze a hemivertebrektomie z kombinovaného přístupu představují současné nejčastější operační postupy při řešení kongenitálních deformit páteře. Technika prosté fúze umožňuje při včasné záchytu deformity zabránění její další progresse. Instrumentovanou hemivertebrektomií dosahujeme výrazné korekce skoliózy a jejího dlouhodobého udržení. Včasné operační řešení kongenitálních skolióz umožňuje normální vývoj přilehlých úseků páteře. Úspěšná operační léčba vede ke korekci deformity s minimálním množstvím operovaných segmentů páteře.

## Literatura

1. ARLET, V., ODENT, T., AEBI, M.: Congenital scoliosis. *Europ. Spine J.*, 12: 456–463, 2003.
2. BOLLINI, G., DOCQUIER, P. L., VIEHWEGER, E., LAUNAY, F., JOUVE, J. L.: Lumbosacral hemivertebrae resection by combined approach: medium- and long-term follow-up. *Spine* 31: 1232–1239, 2006.
3. BOLLINI, G., DOCQUIER, P. L., VIEHWEGER, E., LAUNAY, F., JOUVE, J. L.: Lumbar hemivertebra resection. *J. Bone Jt Surg.*, 88-A: 1043–1052, 2006.
4. CALLAHAN, B. C., GEORGOPOULOS, G., EILERT, R. E.: Hemivertebra excision for congenital scoliosis. *J. pediat. orthop.*, 17: 96–99, 1997.

5. EROL, B., TRACY, M. R., DORMANS, J. P.: Congenital scoliosis and vertebral malformations: characterization of segmental defects for genetic analysis. *J. Pediat. Orthop.*, 24: 674–682, 2004.
6. HEDEQUIST, D. J., HALL, J. E., EMANS, J. B.: Hemivertebra excision in children via simultaneous anterior and posterior exposures. *J. pediat. Orthop.*, 25: 60–63, 2005.
7. KLEMME, W. R., POLLY, D. W., ORCHOWSKI, J. R.: Hemivertebra excision for congenital scoliosis in very young children. *J. pediat. Orthop.*, 21: 761–764, 2001.
8. MECHL, M., PROKEŠ, V., NEBESKÝ, T.: Výhody a omezení vyšetření páteře a páteřního kanálu pomocí magnetické rezonance. *Neurologie pro praxi*, 1: 25–27, 2002.
9. NAKAMURA, H., MATSUDA, H., KONISHI, S., YAMANO, Y.: Single-stage excision of hemivertebrae via the posterior approach alone for congenital spine deformity: follow-up period longer than ten years. *Spine*, 27: 110–115, 2002.
10. PRAHINSKI, J. R., POLLY, D. W., MCHALE, K. A., ELLENBOGEN, R. G.: Occult intraspinal anomalies in congenital scoliosis. *J. pediat. Orthop.*, 20: 59–63, 2000.
11. RUF, M., HARMS, J.: Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children aged 1 to 6 years. *Spine*, 28: 2132–2138, 2003.
12. RUF, M., HARMS, J.: Hemivertebra resection by a posterior approach: innovative operative technique and first results. *Spine*, 27: 1116–1123, 2002.
13. SUH, S.W., SARWARK, J.F., VORA, A.: Evaluating congenital spine deformities for intraspinal anomalies with magnetic resonance imaging. *J. pediat. Orthop.*, 21: 525–531, 2001.
14. UZUMCUGIL, A., CIL, A., YAZICI, M., ACAROGLU, E., ALANAY, A., AKSOY, C., SURAT, A.: Convex growth arrest in the treatment of congenital spinal deformities, revisited. *J. pediat. Orthop.*, 24: 658–666, 2004.
15. VLACH, O.: Léčení deformit páteře. Praha, Avicenum 1986.
16. WALHOUT, R. J., VAN RHIJN, L. W., PRUIJS, J. E.: Hemi-epiphysodesis for unclassified congenital scoliosis: immediate results and mid-term follow-up. *Europ. Spine J.*, 11: 543–549, 2002.

MUDr. Martin Repko,  
Ortopedická klinika LF MU a  
FN Brno-Bohunice,  
Jihlavská 20,  
639 00 Brno-Bohunice

Práce byla přijata 11. 2. 2008.