

Hemivertebral resection – surgical technique

Rezecția hemivertebrăi – tehnică chirurgicală

Raluca Alexandra Tutunaru¹, Traian-Ștefan Gavrilu^{1,2}, Șerban Andrei Hamei²,
Cosmin Simion², Gheorghe Popescu^{1,3}

¹Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București, România

²Spitalul Clinic de Urgență pentru Copii „M.S. Curie”, București, România

³Spitalul Clinic de Urgență „Floreasca”, București, România

ABSTRACT

Introduction. Hemivertebra is a malformation due to failure of formation, with significant repercussions on the normal growth and development of the spine, whose conservative treatment cannot prevent the progression of the scoliotic curve.

Material and method. We present the surgical technique described by Ruff and Harms for the resection of hemivertebra by posterior only approach and limited fusion, applied by us in 12 hemivertebra (9 patients).

Results. The postoperative correction was 70,56%, which remained unchanged at the 1 year follow-up, similar to the correction described in the literature regarding this technique.

Discussions. Comparing this technique with the other treatments described in the literature, like in situ fusion, convex hemiepiphysiodesis, hemivertebra excision via simultaneous anterior and posterior exposures, we may observe that the hemivertebra resection using a posterior only approach, followed by segmental spinal fusion, is superior in terms of results, evolution and complications.

Conclusions. This technique represents the “golden standard” for the early correction of the scoliotic curve, before the occurrence of secondary structural changes, allowing a good correction, limited fusion and a vasinormal spinal growth.

Keywords: hemivertebra resection, posterior approach, segmental spinal fusion

REZUMAT

Introducere. Hemivertebra reprezintă malformația prin defect de formare cu importante repercusiuni asupra creșterii și dezvoltării normale a rahisului, a cărei abordare conservatoare nu împiedică progresia curburii scolioțice.

Material și metodă. Prezentarea tehnicii chirurgicale ce presupune rezecția hemivertebrăi prin abord unic posterior cu rahisiteză segmentară pe segment spinal scurt, descrisă de Ruff și Harms, aplicată în cazul a 12 hemivertebrăe (9 pacienți).

Rezultate. Corecția curburii scolioțice obținută postoperator a fost de 70,56%, similar corecției descrise în literatură pentru tehnica descrisă, ce s-a menținut la reevaluarea de 1 an.

Discuții. Comparând tehnica cu celelalte variante de tratament descrise în literatură, fuziune in situ posterioară sau antero-posterioară cu sau fără instrumentare, hemiepifiziodeză convexă anterioară și posterioară combinată sau rezecția hemivertebrăi prin abord dublu, antero-posterior, putem nota faptul că rezecția hemivertebrăi prin abord unic posterior și instrumentarea segmentară spinală este superioară în ceea ce privește rezultatele, evoluția și a numărului mai mic de complicații postoperatorii.

Concluzii. Tehnica descrisă reprezintă la ora actuală “golden standard”-ul pentru corecția precoce a curburii scolioțice, înainte apariției modificărilor structurale secundare, ce permite o corecție bună, cu o rahisiteză minimă, ce păstrează mobilitatea și creșterea vasinormală a rahisului.

Cuvinte cheie: rezecție hemivertebră, abord posterior, fuziune spinală segmentară

INTRODUCERE

Anomaliile congenitale vertebrale, prin defect de formare sau segmentare, au o incidență de 0,5-1

la 1000 de nou-născuți. Acestea pot fi întâlnite izolat, frecvent prezentând asociat malformații (cardiace, renale, digestive, medulare și/sau tegumentare), sau în cadrul unor sindroame, precum micro-

Corresponding author:

Asist. Univ. Drd. Dr. Raluca Alexandra Tutunaru

E-mail: raluca_alex87@yahoo.com

Article History:

Received: 9 August 2018

Accepted: 28 August 2018

somia hemifacială, sindromul Alagille, sindromul Jarcho-Levin, sindromul Klippel-Feil, sindromul Goldenhar, sindromul Joubert, sindromul VACTER/VACTERL, trisomia 18, etc (1).

Hemivertebra reprezintă o malformație prin defect de formare, cu importante repercusiuni asupra creșterii și dezvoltării normale a rahisului, ce poate fi diagnosticată ecografic încă din perioada intrauterină, din săptămâna a 13-a (2). Prezența ei poate duce la o importantă deformare a coloanei în plan frontal, dar și sagital. În funcție de tipul hemivertebrei, nesegmentată, semisegmentată sau segmentată se poate aprecia potențialul evolutiv al curburii scoliotice. Tratamentul conservator, non-chirurgical, nu poate împiedica progresia unei curburii scoliotice datorate unei anomalii congenitale spinale.

Intervenția chirurgicală trebuie efectuată precoce, începând cu vârsta de 1 an, înaintea apariției modificărilor structurale secundare, mai ales în cazul hemivertebrelor segmentate ce prezintă potențial evolutiv crescut. Progresia curburii scoliotice secundară hemivertebrei este mai rapidă în primii 5 ani de viață, urmând apoi o alta perioadă de progresie rapidă în timpul puseului de creștere al adolescentului.

În literatură au fost descrise mai multe tehnici chirurgicale pentru tratarea scoliozei determinată de prezența unei hemivertebre: fuziunea posterioară *in situ* sau anterioară și posterioară cu sau fără instrumentare, hemiepifiziodeză convexă anterioară sau excizia hemivertebrei cu fuziune segmentară spinală (3).

MATERIAL ȘI METODĂ

Rezecția hemivertebrei prin abord unic posterior și fuziunea segmentară spinală limitată, efectuate precoce, reprezintă varianta de tratament cea mai eficientă privind corecția și întreruperea progresiei curburii scoliotice, cu o rată scăzută a complicațiilor. Această tehnică chirurgicală permite păstrarea mobilității spinale și continuarea creșterii normale a coloanei vertebrale în segmentele nefuzionate (4).

TEHNICA CHIRURGICALĂ

Tehnica utilizată de noi în aborbarea hemivertebrelor din cadrul scoliozelor congenitale este cea descrisă de Ruf și Harms în 2002 (5).

Sub anestezie generală, pacientul este poziționat în decubit ventral, pe suport de silicon pentru a se evita leziunile de decubit. Se reperează radiologic hemivertebra și vertebrele supra- și subiacentă ce

vor fi instrumentate. Incizia este centrată pe apofizele spinoase. Se disecă planurile musculare paravertebrale realizându-se o expunere subperiostală a hemivertebrei (Fig. 1A) incluzând fațetele articulare supra- și subiacentă și articulația costotransversă pentru hemivertebrele toracale; vertebrele supra- și subiacentă se expun și ele subperiostal, însă trebuie evitată deschiderea fațetelor articulare supra- și subiacente acestor nivele.

Se prepară pediculii vertebrelor supra- și subiacentă, montându-se șuruburi transpediculare. De partea contralaterală hemivertebrei se fixează o bară provizorie, pentru a oferi stabilitate vertebrală în timpul manevrelor din cadrul pașilor ulteriori (Fig. 1B) și se începe rezecția propriu zisă a hemivertebrei.

Se rezecă hemilamina și pediculul hemivertebrei identificând și protejând măduva spinării și rădăcina nervoasă. Pentru a identifica peretele lateral al hemivertebrei situată la nivel toracal, articulația costotransversă este rezecată împreună cu aproximativ 2 cm din coastă; în cazul hemivertebrelor lombare, trebuie rezecat procesul transvers. Expunerea peretelui lateral se face preferabil subperiostal pentru a proteja vasele aflate ventral și lateral de hemivertebra. Excizia hemivertebrei trebuie să includă și discurile intervertebrale supra- și subiacent pentru a asigura o fuziune cât mai eficientă (Fig. 1C), fapt realizat de regulă prin chiuretare.

După rezecție se verifică radiosopic dacă aceasta a fost efectuată complet (Fig. 1D). Blochele de fixare ale barei contralaterale sunt slăbite și de partea hemivertebrei se aplică progresiv și controlat compresie între cele 2 șuruburi transpediculare, până la dispariția spațiului aferent hemivertebrei. Se verifică fluoroscopic atât corecția, cât și stabilitatea montajului (Fig. 1E). Se practică decorticarea elementelor posterioare din segmentul instrumentat (6), iar autogrefa osoasă rezultată din excizia hemivertebrei va fi folosită pentru obturarea spațiului restant și artrodezarea posterioară a segmentului abordat.

Destul de frecvent, în timpul acestei manevre, datorită tensiunii crescute și datorită proprietăților fizice vertebrelor imature, pediculii de pe partea convexă pot ceda, fracturându-se (10%). În această situație este necesară revizuirea montajului prin suplimentarea implantului, fie cu cârlige laminare și o a 3-a bară (7), fie prin continuarea montajului cu un nivel adiacent pediculului fracturat.

REZULTATE

Corecția curburii scoliotice (Fig. 2) variază în literatură între 63,3% și 71,1% (8), în funcție de ti-

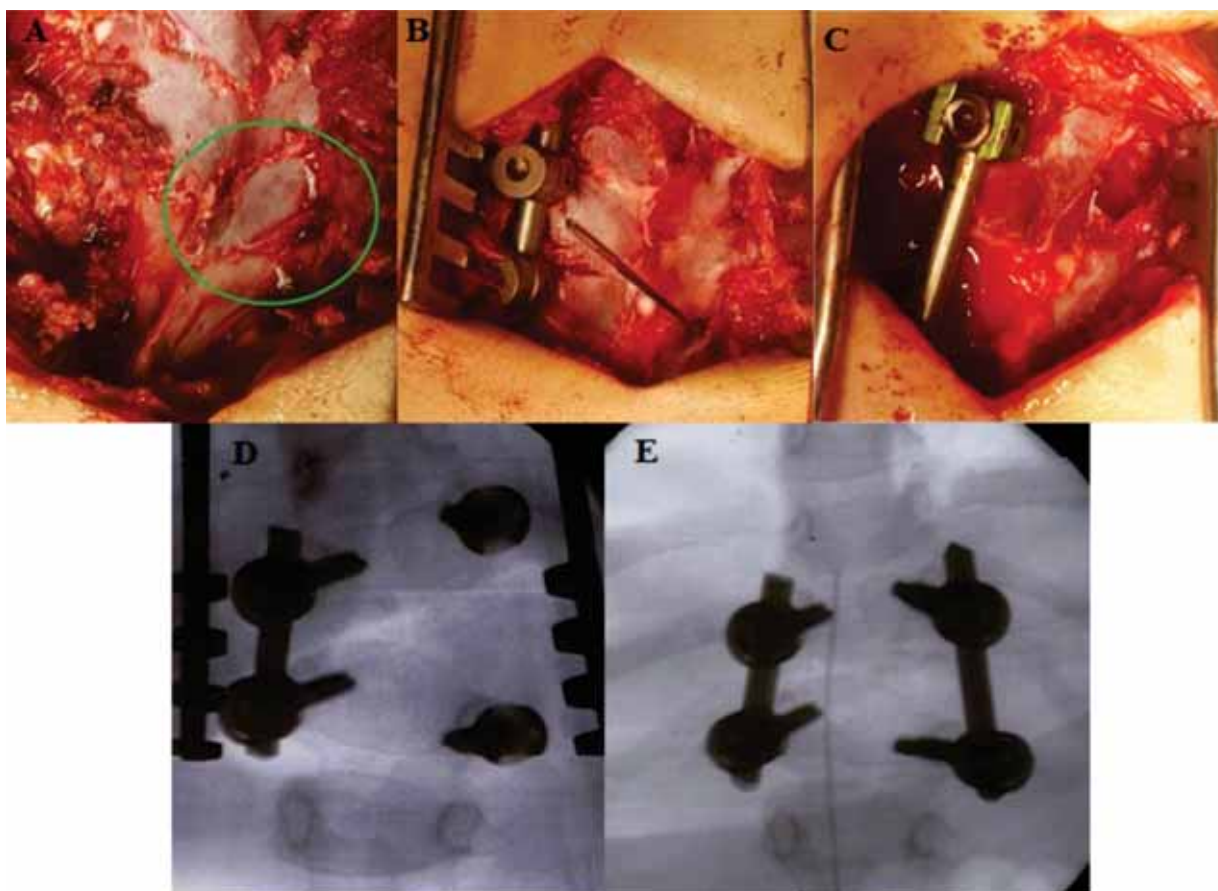


FIGURA 1. A. Expunerea extraperiostală a hemivertebrei și a vertebrelor supra- și subiacentă; B. Montarea șuruburilor transpediculare contralateral hemivertebrei, fixate cu o bară provizorie; C. Rezeecția hemivertebrei prin chiuretare, după hemilaminectomie și rezeecție a articulației costo-transverse; D. Verificarea radiosopică a rezeecției; E. Verificarea radiosopică a corecției și a stabilității montajului.



FIGURA 2. Scolioză congenitală cu 3 hemivertebre segmentate de aceeași parte și agenezie parțială de sacru. În regiunea toracală superioară a fost necesar un montaj cu a 3-a bară datorită fracturii pediculului supraiacent.

purile de malformații asociate, de vârsta pacientului și de localizarea hemivertebrei. Această corecție se menține pe parcursul creșterii, fără a necesita intervenții chirurgicale suplimentare. Montajul poate fi suprimat la un an de la intervenția operatorie, când s-a obținut o fuziune solidă.

În cazistica noastră, ce cuprinde 12 hemivertebre (9 pacienți), corecția a fost de la o medie de 35,5 grade Cobb la 10,45 grade Cobb adică o corecție de 70,56%, menținută la reevaluarea de 1 an.

Vârsta medie a pacienților, la momentul intervenției a fost de 5 ani și 9 luni, variind între 2 ani și 8 luni și 10 ani și 7 luni.

Complicațiile au fost semnalate în 2 cazuri și au reprezentat fracturarea de pedicul, ce au necesitat prelungirea montajului cu un nivel suplimentar, respectiv suplimentarea montajului cu o bară și 2 cârlige laminare adiacente nivelului instrumentat.

DISCUȚII

Studiile arată că rezeecția hemivertebrei prin abord posterior unic, oferă o corecție aproape completă, cu o rahisinteză pe un segment scurt, ideală

pentru pacienții cu vârste mici, fără riscuri majore de complicații (2). Cu cât rezecția hemivertebrei este efectuată mai precoce, cu atât riscul apariției unei curburi scoliotice severe, cu curburi suplimentare compensatorii, este mai mic, evitând intervenții chirurgicale de corecție ample la vârste mai mari.

Celelalte tehnici chirurgicale descrise în literatură, precum fuziunea posterioară *in situ* sau anterioară și posterioară cu sau fără instrumentare, în care se aplică o corecție minimă a curburii scoliotice existente, cu posibilitatea progresiei sub implant sau hemiepifiziodeză convexă anterioară, au o evoluție imprezicibilă, cu posibilitatea apariției fenomenelor de crankshaft (9). Rezecția hemivertebrei este actualmente singura tehnică care poate asigura o corecție a curburii scoliotice ce se menține pe perioada creșterii. Utilizarea unui abord combinat, anterior și posterior, nu a dus la obținerea unor rezultate mai bune, iar această tehnică presupune prelungirea semnificativă a timpului operator cu creșterea riscului de sângerare și a complicațiilor aferente unui abord anterior, dar și a morbidității postoperatorii (10).

Fixarea cu șuruburi transpediculare este capabilă să transmită forța corectoare și în corpul vertebral (11). Cu toate că rahisinteza cu șuruburi presupune penetrarea sincondrozei neurocentrale, studiile arată că stenoza iatrogenă a canalului spinal reprezintă o excepție, nefiind întâlnită în cazul pacienților cu vârsta mai mare de 2 ani la care diametrul canalului spinal se apropie de dimensiunile adultului (12).

Tehnica nu este una lipsită de complicații, majoritatea survenind datorită imaturității rahisului.

CONCLUZII

Rezecția hemivertebrei prin abord posterior unic și fuziunea segmentară scurtă rămâne, conform literaturii (13), varianta care oferă o corecție bună atât în plan frontal, cât și în plan sagital, având un risc minim de complicații neurologice, permițând o decompresie circulară, cu vizualizarea directă a măduvei și a rădăcinilor nervoase și asigurând o fuziune segmentară scurtă și stabilă ce permite o mobilizare precoce a pacientului.

Conflict of interest: none declared
Financial support: none declared

BIBLIOGRAFIE

1. Giampietro P. F., Raggio C. L., Reynolds C. E., Shukla S.K., McPherson E., Ghebranious N., Blank R.D. An analysis of PAX1 in the development of vertebral malformations. *Clinical Genetics*, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0004.2005.00520.x>
2. Kelley E. Banagana and Paul D. Sponseller, Surgical treatment of congenital scoliosis, *Current Opinion in Orthopaedics*, 2007, 18:248–252
3. Marco Crostelli, Osvaldo Mazza, Massimo Mariani. Posterior approach lumbar and thoracolumbar hemivertebra resection in congenital scoliosis in children under 10 years of age: results with 3 years mean follow up; Received: 25 November 2011 / Revised: 28 March eur spine J 2014 23:209–215 DOI 10.1007/s00586-013-2933-z
4. Jianwei Guo, Jianguo Zhang, Shengru Wang, Yanbin Zhang, Yang Yang, Xinyu Yang and Lijuan Zhao, Guo et al. Surgical outcomes and complications of posterior hemivertebra resection in children younger than 5 years old; *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2016, 11:48 DOI 10.1186/s13018-016-0381-2
5. Ruf M., & Harms J. Hemivertebra resection by a posterior approach: Innovative operative technique and first results. *Spine*, 2002, <https://doi.org/10.1097/00007632-200205150-00020>
6. Obeid I., Bourghli A., Vital J.M. Lumbar hemivertebra resection by posterior approach for congenital scoliosis. *Eur Spine J*, 2012, 21(12):2721–2723
7. Obeid I., Bourghli A., Vital J.M. Thoracic hemivertebra resection by posterior approach for congenital scoliosis. *Eur Spine J*, 2013, 22(3):678–680
8. Li X., Luo Z., Li X., Tao H., Du J., & Wang Z. Hemivertebra resection for the treatment of congenital lumbar spinal scoliosis with lateral-posterior approach. *Spine*, 2008, <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31817d1d29>
9. Joshua M. Pahys, MD* and James T. Guille, MDw, What's New in Congenital Scoliosis? *J Pediatr Orthop* 2016;00:000–000
10. Daniel J. Hedequist, MD, John E. Hall, MD, John B. Emans, MD, Hemivertebra Excision in Children Via Simultaneous Anterior and Posterior Exposures, *J Pediatr Orthop* 2005;25:60–63)
11. Ruf M., & Harms J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: Early correction in children aged 1 to 6 years. *In Spine*. 2003, <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000084627.57308.4A>
12. Jin-Hyok Kim, M.D., Se-Il Suk, M.D., Ewy-Ryong Chung, M.D., Sung-Soo Kim, M.D., You-Min Oh, M.D., Jae-Min Jeon, M.D., Yun-Seok Choi, M.D. Pedicle Screw Fixation in Pediatric Spinal Deformities - Results for patients under 10 years old, *J Korean Orthop Assoc* 2005; 40: 583-90
13. Zhang J., Shengru W., Qiu G., Yu B., Yipeng W., & Luk K.D.K. The efficacy and complications of posterior hemivertebra resection. *European Spine Journal*, 2011, <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1710-0>