

先天性脊柱側弯症の手術成績

渡邊 英明¹⁾・吉川 一郎¹⁾・萩原 佳代¹⁾
辻 太一²⁾・川上 紀明²⁾

1)自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児整形外科

2)名城病院 整形外科・脊椎脊髄センター

要旨 半椎を伴う先天性脊柱側弯症の手術成績を調査した。2006年10月から2013年7月まで、当院で手術を行った半椎等を伴う先天性側弯症患者6例(男2, 女4), 手術時年齢平均10(4~13)歳を対象とした。検討項目は、手術時間, 術中出血量, 合併症, 術後1か月時と最終観察日におけるCobb角矯正率と骨癒合状態とした。手術時間は平均419分, 術中出血量は平均459ml, 合併症はすべての症例に生じていた(一過性の運動麻痺が2例, 一過性の感覚麻痺が3例, 無気肺が1例)。Cobb角矯正率は, 術後1か月では平均66%, 最終観察日では平均64%であった。全例において, 矯正を行った部位に骨癒合が得られていた。Cobb角矯正率は, 諸家の報告と同等であったが, 合併症発生率は諸家の報告より多かった。この手術は難しい手術ではあるが, 経験の蓄積により, 合併症の発生率を低下させる必要がある。

はじめに

半椎を伴う先天性脊柱側弯症における手術治療では, 前後方や後方のみから半椎を切除して矯正する手術が主流となっている。しかし, その手術手技は, 技術的に高度で難しく, 合併症も多いと考えられる。当施設における先天性脊柱側弯症の手術成績と合併症を調査した。

対象と方法

研究デザインはCross-sectional(Time series) single center studyである。2006年10月から2013年7月まで, 当院の半椎を伴う先天性側弯症患者で, 5歳以降かつ身長100 cm以上(Instrumentationが可能である年齢と身長)で, 半椎のためにすでに隣接椎体に2次性の変形を生じている, または成長する半椎で1年以内に側弯が進行

しているために手術を行った症例を対象とした。Inclusion criteriaとして, 前後方および後方のみから半椎を切除して矯正した症例で, 経過観察期間が1年以上の症例とした。Exclusion criteriaとして, 基礎疾患を有する症候性の症例, in situ fusionを行った症例とした。6例(男2, 女4), 手術時年齢平均10(4~13)歳, 術後平均観察期間が35(12~49)か月が対象となった(表1)。半椎の位置はT12/L1が1例, L1/2が1例, L2/3が1例, L3/4が2例, L4/5が1例であり, 半椎の種類はsemisegmentationが4例, segmentationが1例であり, 手術アプローチは前後方が1例, 後方が5例であった。前後方を行った症例3は隣接3椎体まで2次性の変形のある固いカーブであったために, 前方から半椎と椎間板の切除および解離を行った。手術方法は, 前後方の時は半椎側の前方より, 後方の時は半椎側の後側方より半椎を

Key words : congenital scoliosis(先天性脊柱側弯症), hemivertebra(半椎), hemivertebra resection(半椎切除術), child(小児)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科 渡邊英明
電話 (0285) 58-7374

受付日 : 2014年12月5日

表 1. 患者背景

	手術時年齢(歳)	性別	術後観察期間(か月)	半椎の位置	半椎の種類	手術アプローチ	固定器械	固定範囲
1	6	女	12	L2/3	Semisegmentation	後方	CD HORIZON REGACY 4.5	L2/3
2	4	男	36	L3/4	Segmentation	後方	CD HORIZON REGACY 4.5	L3/4
3	13	女	30	L1/2	Semisegmentation	前後方	TSRH RP	T11/L2
4	13	女	49	L4/5	Semisegmentation	後方	TSRH RP	L4/5
5	13	男	34	T12/L1	Segmentation	後方	TSRH RP	L12/L1
6	13	女	48	L3/4	Semisegmentation	後方	TSRH RP	L2/4
平均	10(4-13)	男 / 女 = 2/4	35(12-49)					

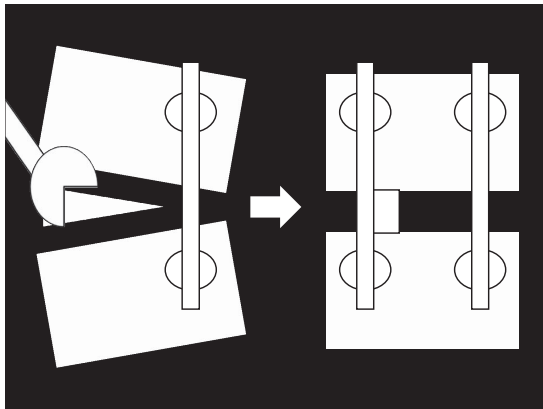


図 1. 手術方法

前後方の時は半椎側の前方より，後方の時は半椎側の後側方より半椎を切除し，切除した部位に骨柱を入れて固定した。

切除し，切除した部位に切除した骨や椎弓などの局所骨を利用して作った骨柱と海綿骨チップを入れて固定した(図 1, 2)．術後は体幹ギプス固定後，体幹硬性装具を最低でも術後 1 年間使用した(できれば成長終了まで推奨していた)．使用した固定器械は CD HORIZON LEGACY 4.5 が 2 例，TSRH RP が 4 例で，固定範囲は原則頭尾側隣接 1 椎体(1 椎間)としたが，隣接椎体がすでに 2 次性に変形している時は，隣接椎体を含めて矯正固定した．1 椎間が 4 例，2 椎間が 1 例，3 椎間が 1 例となった(表 1)．検討項目は，手術時間，術中出血量，輸血の有無と投与量，合併症(カルテに記載されているものすべて)，術後 1 か月時と術後 1 年以上経過した最終観察日における立位全脊椎正面単純 X 線写真による冠状面 Cobb 角矯正率と術後 3 か月時の単純 CT による骨癒合状態と

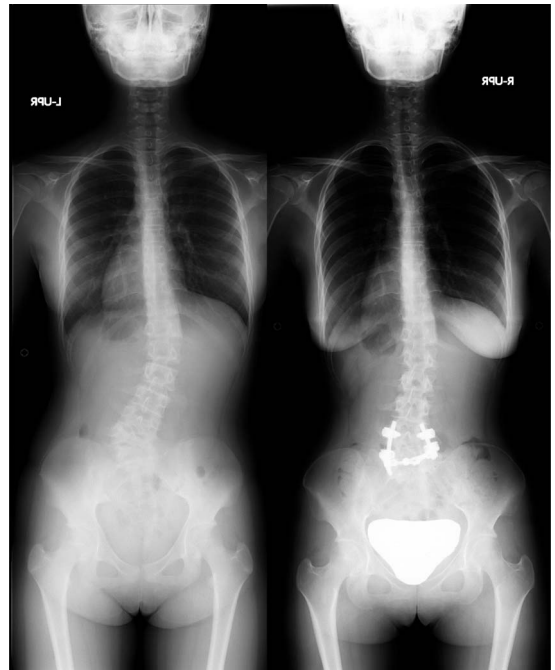


図 2. 術前後(症例 4)の全脊椎立位正面単純 X 線像 隣接椎体に変形がなければ，原則頭尾側隣接 1 椎体(1 椎間)の固定(L4/5)とした。

した。

結 果

手術時間は平均 419(235~690)分，術中出血量は平均 459(10~1100)ml，輸血は 4 例に行っており，全例自己血で平均 838(700~1050)ml 投与していた．合併症は全例(100%)に生じており，その内訳は，一過性の運動麻痺が 2 例，一過性の感覚麻痺が 3 例，無気肺が 1 例であった．合併症の転記は，運動麻痺は術後約 1 か月で，感覚麻痺は術後約 3 か月で，無気肺は術後 2 日で改善してい

表2. 手術時間, 術中出血量, 輸血, 合併症とその転記

	手術時間(分)	術中出血量(ml)	輸血(自己血)(ml)	合併症	転記
1	235	10	0	左腸腰筋筋力低下(MMT4)	約1か月でMMT5まで改善
2	270	30	0	左大腿四頭筋筋力低下(MMT3)	約1か月でMMT5まで改善
3	690	1110	1050	無気肺	術後2日で改善
4	420	710	700	左足感覚鈍麻	約3か月で改善
5	360	475	800	右側腹部感覚低下	約3か月で改善
6	540	420	800	左下肢しびれ	約3か月で改善
平均	419(235-690)	459(10-1100)	838(700-1050)		

表3. 冠状面 Cobb 角矯正率と骨癒合

	矯正率(術後1か月) (%)	矯正率(最終観察日) (%)	骨癒合
1	88	88	癒合
2	50	50	癒合
3	75	50	癒合
4	86	71	癒合
5	60	60	癒合
6	38	63	癒合
平均	66(38-88)	64(50-88)	

た(表2). 冠状面 Cobb 角は術前が平均 41°で, 術後1か月で平均 14°, 最終観察日で平均 15°となっていた(図1). 矯正率は術後1か月では平均 66%, 術後1年以上経過した最終観察日では平均 64%であった. 全例で矯正部位の骨癒合が得られていた(表2).

考 察

自験例における合併症発生率は 100%であり, 諸家の報告(約 0~46%)¹⁾⁻⁵⁾より明らかに多かった(表3). 特に神経根に関する合併症が多かったが, その理由として, 特に手術時年齢が低い症例では, 後側方から半椎切除のためのスペースが小さいことから, 神経根を過度に牽引してしまったという手術手技に関することが考えられた. 今後経験を蓄積し, 神経根を愛護的に扱い, 合併症の発生率を低下させることが必要である.

Cobb 角 矯 正 率 は, 諸 家 の 報 告 (約 60 ~ 70%)¹⁾⁻⁵⁾とほぼ同等であったが, 矯正率が 100%になっている症例, Cobb 角が 0°になっている症

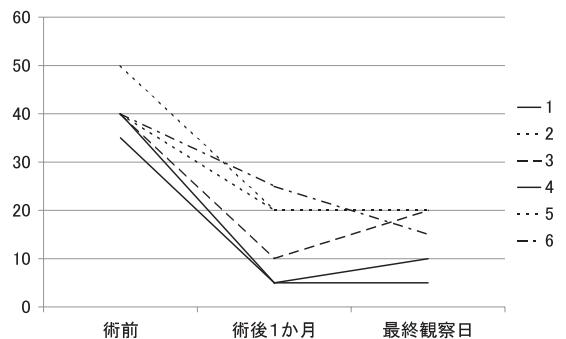


図3. 冠状面 Cobb 角の推移
冠状面 Cobb 角は術前が平均 41°で, 術後1か月で平均 14°, 最終観察日で平均 15°となっていた.

例は諸家の報告も含めて1例もなかった. また, 図3より術前の Cobb 角が小さいほど, 術後 Cobb が 0°に近づく傾向があった. Wang ら⁴⁾は, 成長する半椎により隣接椎体の成長が障害され, 2次性に変形すると, その変形から側弯はさらに進行し, 固定範囲も長くなり, 術後神経麻痺も出やすいと述べている. よって, 成長のある半椎に伴う先天性側弯症の治療は, 隣接正常椎体の成長障害, つまり2次性の椎体変形を生じさせないことが, 側弯の進行予防およびその後行われる手術治療にとっても重要であると思われる. そして, 術後でも可能な限り矯正率 100%, すなわち Cobb 角を 0°に近づけて, 成長終了まで隣接正常椎体に2次性の変形を生じさせないことが, 側弯の進行予防のために重要であると考えられる. 今回の結果で, 手術が必要な成長する半椎に伴う先天性側弯症は, 術前の Cobb 角が小さいうちに手術を行うか, 手術ができない年齢であれば, 術前に装

表 4. 自験例と諸家の報告

	患者数	手術時年齢 (か月)	手術方法	平均経過観察期間 (か月)	平均手術時間 (分)	平均術中出血量 (ml)	平均輸血量 (ml)	合併症 (%)	矯正率 (%)
Wang S et al(2013) ⁴⁾	36	59(19-125)	後方のみ	62	189	364	不明	14	86
Mladenov K et al(2012) ²⁾	12	68(21-167)	後方のみ	29	272	不明	231	8	59
	13		前後方	53	319	不明	168	46	55
Yaszay B et al(2011) ⁵⁾	42	38(20-64)	後方のみ+前後方	24	255	455	不明	44	66
Jalanko T et al(2010) ¹⁾	12	48(14-137)	前後方	38	103	258	不明	8	64
	10		後方のみ	22	91	401	不明	40	65
Shono Y et al(2001) ³⁾	12	168(96-288)	後方のみ	69	116	600	不明	8	64
自験例(2013)	6	120(48-156)	後方のみ+前後方	35	419	459	838	100	64

具を使用して、できるだけ Cobb 角の進行や隣接正常椎体の 2 次性の変形を抑えるようにしてから手術を行うことが、固定範囲も短く、腰椎の mobile segment も残存させながら矯正率も改善でき、術後神経合併症も減らし、成長終了まで矯正の維持が保てるのではないかと考えられた。

この研究の限界として、症例数が 6 例と少ない、平均経過観察期間が 35 か月と短い、患者立脚型の評価をしていない、比較がない、矢状面 Cobb 角を評価していないことが挙げられる。

まとめ

自験例の先天性脊柱側弯症の手術療法において、合併症の発生率は 100% に達しており、諸家の報告(8~64%)より多かった。冠状面 Cobb 角矯正率は、64% と諸家の報告(55~86%) とほぼ同じであった。難しい手術ではあるが、経験の蓄積により、合併症の発生率を低下させる必要がある。

文献

- 1) Jalanko T, Rintala R, Puisto V et al: Hemivertebra resection for congenital scoliosis in young children. *Spine* **36** : 41-49, 2010.
- 2) Mladenov K, Kunkel P, Stuecker R: Hemivertebra resection in children, results after single posterior approach and after combined anterior and posterior approach: a comparative study. *Eur Spine J* **21** : 506-513, 2012.
- 3) Shono Y, Abumi K, Kaneda K: One-stage posterior hemivertebra resection and correction using segmental posterior instrumentation. *Spine* **26** : 752-757, 2001.
- 4) Wang S, Zhang J, Qiu G et al: Posterior hemivertebra resection with bisegmental fusion for congenital scoliosis: more than 3 year outcomes and analysis of unanticipated surgeries. *Eur Spine J* **22** : 387-393, 2013.
- 5) Yaszay B, O'Brien M, Shufflebarger HL et al: Efficacy of hemivertebra resection for congenital scoliosis. *Spine* **36** : 2052-2060, 2011.

Abstract

Hemivertebra Resection for Congenital Scoliosis

Hideaki Watanabe, M. D., et al.

Jichi Children's Medical Center, TOCHIGI, Department of Pediatric Orthopedic Surgery.

We report the surgical conditions for hemivertebra resection in 6 cases of congenital scoliosis involving 2 boys and 4 girls, with an average age at surgery of 10 years (ranging from 4 to 13 years). The operations were performed between October 2006 and July 2013 in our hospital. The average operative duration was 419 minutes, and the average intraoperative blood loss was 459 ml. Complications occurred in each case, including transient motor paralysis in 2 cases, transient sensory paralysis in another 3 cases, and atelectasis in the other 1 case. The average Cobb angle corrective rate was 66% at one month postoperatively, and 64% at most recent follow-up. Bony union was achieved in each case. The Cobb angle corrective rate was consistent with reports by other surgeons, but the incidence of complications in our series was higher than expected. This surgery is complex and difficult, and complications should be reduced with improvements in surgeon skills and experience.