

10歳未満の脊柱側弯症に対する Risser-Cotrel Cast

渡 邊 英 明¹⁾・吉 川 一 郎¹⁾・萩 原 佳 代¹⁾・村 山 瑛¹⁾
福 島 崇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 Risser-Cotrel cast と brace を交互に行う治療の成績と合併症を報告する。対象患者は、12例(特発性:5, 症候性:7<マルファン症候群:1, 二分脊椎:1, 脳性麻痺:1, 原因不明:4>)で、性別は男3例, 女9例, 初診時平均年齢は3歳5か月, 平均観察期間は平均2年5か月であった。方法は、全身麻酔下で Risser-Cotrel table を使用し、2週間ごとに cast を巻き、合計4週間固定する方法である。術後1年以上経過した最終診察日に脊柱固定術や growing rod に移行した症例の有無、平均 Cobb 角の経過や悪化、改善、不変群の頻度、合併症を調査した。1例12歳に脊柱固定術が行われたが、growing rod を移行した症例はなかった。最終的に平均 Cobb 角の経過と悪化、改善、不変群の頻度に有意差はなかったが、合併症が18件(27%)に発生していた。合併症が18件(27%)にあったが、全例装具内で Cobb 角は70°以下に維持され、time saving としては有効な治療法であると考えられる。

はじめに

10歳未満の脊柱側弯症の治療については、過去にさまざまな治療法が試みられているが困難で議論の多いところである。そして、growing rod などの手術的治療法は、術後合併症の発生が多い¹⁾⁷⁾ことから、casting による保存的治療が再評価され始めている。当科では、設立当時より Risser-Cotrel cast と brace を交互に行う治療を行ってきており、今回はその治療成績と合併症を報告する。

対象患者と方法

研究デザインは、time series single center study である。2006年10月から2012年8月までに、自治医科大学とちぎ子ども医療センターで治療が

行われた症例を対象とした。初診時年齢が10歳未満で、立位も座位もとれず、メインカーブが臥位単純X線像でCobb角25°以上の症例、または立位、座位が保持できて、その単純X線像でCobb角20°以上の症例で、経過観察期間が1年以上の患者を inclusion criteria とした。他院で治療が行われていた患者や全身麻酔を行えない患者、先天性側弯症の患者を exclusion criteria とした。

対象患者は、12例(特発性:5, 症候性:7<マルファン症候群:1, 二分脊椎:1, 脳性麻痺:1, 原因不明:4>)で、性別は男3例, 女9例, 初診時平均年齢は3歳5か月, 平均観察期間は平均2年5か月であった(表1)。方法は、全身麻酔下で Risser-Cotrel table を使用し、患児の顎と骨盤に牽引力を加え、装具の採型を行ったのちに、

Key words : Scoliosis(脊柱側弯症), Less than ten years old(10歳未満), Risser-Cotrel cast(Risser-Cotrel cast)

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)58-73746

受付日 : 2013年2月8日

表 1. 患者背景

症例	性別	疾患	基礎疾患	初診時年齢	観察期間
1	男	症候性側弯症	二分脊椎	3 歳 9 か月	2 年 1 か月
2	男	症候性側弯症	脳性麻痺	2 歳 3 か月	2 年 1 か月
3	女	症候性側弯症	マルファン症候群	2 歳 2 か月	3 年 10 か月
4	女	症候性側弯症	原因不明	5 歳 5 か月	2 年
5	女	特発性側弯症		6 歳 4 か月	5 年 9 か月
6	女	特発性側弯症		5 歳 2 か月	3 年 6 か月
7	男	特発性側弯症		2 歳 8 か月	1 年 9 か月
8	女	特発性側弯症		4 歳	2 年 5 か月
9	女	特発性側弯症		3 歳 9 か月	2 年 3 か月
10	女	症候性側弯症	原因不明の高乳酸血症	4 歳	2 年 1 か月
11	女	症候性側弯症	原因不明	3 歳 4 か月	2 年 5 か月
12	女	症候性側弯症	原因不明	7 歳 6 か月	2 年 6 か月
男：3, 女：9 特発性：5, 症候性：7				平均 3 歳 5 か月 平均 2 年 5 か月	

strap と徒手的に回旋力を加えることで変形を矯正した状態で cast を巻いた。2 週間後に cast を外し、装具の仮合わせを行ったあと、再び同様の方法で cast を巻き、2 週間固定する方法⁶⁾⁸⁾である(図 1, 2)。装具はメインカーブの、頂椎が腰椎または胸椎下位であるカーブは大阪医科大学式硬性体幹装具を、胸椎上中位であるカーブは Milwaukee brace を作製した。cast で計 4 週間固定後、装具が完成した時点で cast を終了し、装具を着用した。初回以降は、半年ごとに 2 週間で 2 回の cast による矯正固定を行った。装具はサイズが合わなくなれば、そのつど作り直した。脊柱固定術は、側弯が進行していて、年齢が 10 歳以上で身長 100 cm 以上に達しており、できれば中学生になった時に行うこととした。また、10 歳未満または身長が 100 cm 未満で Cobb 角が 70° 以上に達した時には growing rod の適応とした。評価日は術後 1 年以上経過した最終診察日とし、脊柱固定術や growing rod に移行した症例の有無、立位または座位単純 X 線で、メインカーブの Cobb 角を cast 前、初回 cast 中、初回 cast 後装具内、最終診察日装具内で測定し、平均 Cobb 角の経過と最終観察日での Cobb 角が cast 前より 10° 以上悪化した症例を悪化群、10° 以上改善した症例を改善群、悪化もしくは改善が 10° 未満

であった症例を不変群と定義し、この治療効果を調査した。また、cast 中に生じたすべての合併症を診療記録より抽出して、合併症の発生率を調査した。統計は IBM SPSS ver.20(Chicago,IL,USA)を使用し、メインカーブの Cobb 角平均値の推移を repeated measure ANOVA and Turkey で、悪化群、改善群、不変群の頻度を Fisher の正確確率で検定し、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

メインカーブの部位は胸椎が 8 例、腰椎が 4 例で、平均身長が 101.2 cm、平均体重が 15 kg で、cast の平均回数が 5.6 回であった。脊柱固定術は 1 例のみにおいて、12 歳の時点で行われていた。この症例の治療期間は 5 年 9 か月、cast 回数は計 8 回であった(表 2)。growing rod に移行した症例はなかった。メインカーブの平均 Cobb 角は、cast 前に比べ、初回 cast 内と cast 後装具内で有意に角度が改善されていたが(おのおの $p = 0.01$, $p = 0.02$)、最終観察時には有意差がなかった($p = 0.1$) (図 3, 表 3)。また、悪化群は 3 例(25%)、改善群は 3 例(25%)、不変群は 6 例(50%)であり(表 3)、その頻度に有意差はなかった($p = 0.62$)。合併症は 18 件(27%)にあり、その内訳は呼吸器障害(呼吸停止、無気肺)が 2 件

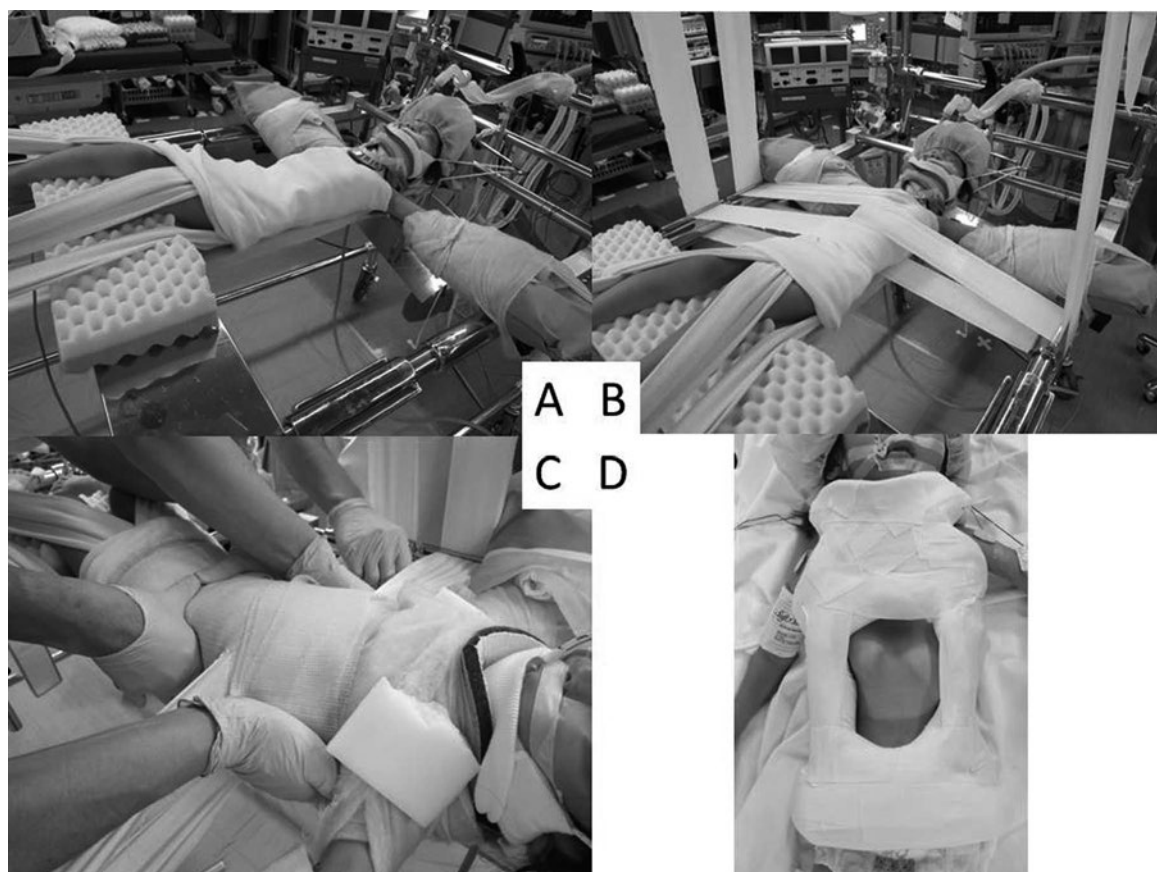


図 1. 当院における Risser-Cotrel cast

A：全身麻酔下で Risser-Cotrel table を使用し，患児の顎と下肢に牽引力を加える．B：strap と徒手的に回旋力を加え矯正する．C：cast を巻く．D：腹部と背部を開窓する．

(3%)，皮膚障害が 10 件(15%)，cast 後嘔吐が 5 件(7%)，けいれん発作が 1 件(1%)であった(表 4)．全例 cast による胸郭変形の悪化や疼痛出現はなかった．

考 察

10 歳未満の脊柱側弯症の治療法として望ましい治療法は，最終的に脊柱固定術を回避して，治療開始時より成長終了時点において，脊柱変形がより良く矯正されている治療法である³⁾．しかし，過去にさまざまな保存的ならびに手術の治療法が 10 歳未満の脊柱側弯症の治療法として報告されているが，最終的に脊柱固定術を回避して，治療開始時より成長終了時点において，より良く矯正されている症例がある治療法は，Mehta casting and brace のみである^{3,4)}．Mehta casting and

brace³⁾ は，8～12 週ごとに全身麻酔下で casting を行い，Cobb 角が 10～20° 以下または最大矯正が得られた時に brace に変更する治療法である．この治療成績であるが，4 歳以下の特発性および症候性側弯の 136 例に行われて，94 例が改善し，42 例は不変もしくは悪化しており，そのうちの 15 例に脊柱固定術が行われたと報告している．しかし，合併症については報告されていない．Sander ら⁵⁾ は，5 歳未満の脊柱側弯症で最低 1 年以上を follow up した multicenter retrospective study で Mehta casting and brace を追試した結果を報告している．そこでは，55 例中 49 例で改善し，6 例で悪化したが，合併症はほとんどなく，time saving にもなる有効な治療法であると述べている．しかし，近年 Braulesh ら²⁾ は，5 歳未満の脊柱側弯症の最低半年以上を follow up した

表2. メインカーブの頂椎と身長, 体重, cast の回数

症例	メインカーブの頂椎	身長(cm)	体重(kg)	cast の回数(回)	
1	胸椎	108.7	17.8	3	
2	腰椎	79	11.9	5	
3	腰椎	92	11.6	12	
4	胸椎	100.8	16.2	6	
5	胸椎	123.5	20.4	8	脊椎固定術
6	胸椎	94	13.5	7	
7	胸椎	88.4	11.6	3	
8	胸椎	106.2	15.1	4	
9	胸椎	98.2	13.5	5	
10	腰椎	100	14.2	4	
11	腰椎	94.7	9.8	4	
12	胸椎	128.5	24.5	6	
胸椎: 8, 腰椎: 4 平均 101.2 平均 15 平均 5.6					

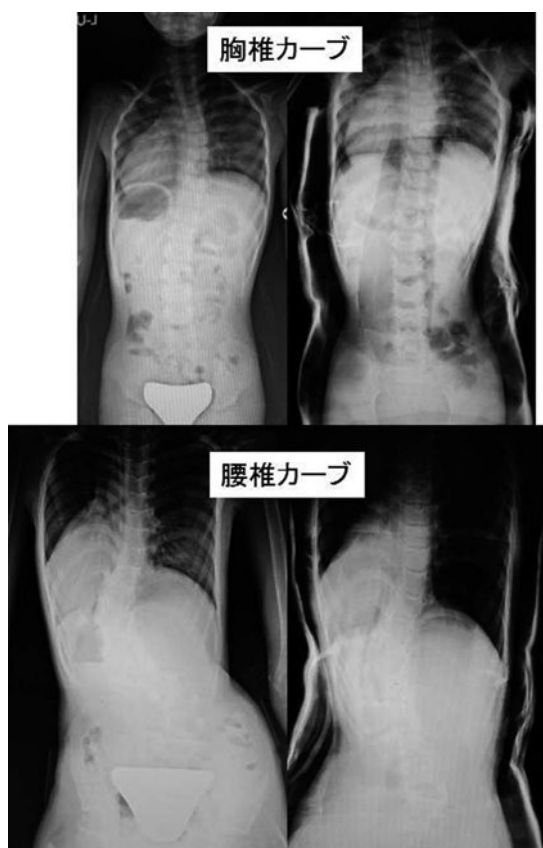


図2. cast 後単純 X 線

治療を継続中であるが, そのうち 11 例が脊柱固定術を必要とした. また, 合併症が 19% の症例において肺や皮膚などに生じており, time saving になる有効な治療法ではあるが, けっして合併症がない治療法とはいえないと報告している.

Risser-cotrel cast と brace を交互で行う本研究では, 脊柱固定術に移行した症例が 1 例あるが, メインカーブの Cobb 角は装具内で 70° 以下に維持されており, growing rod に移行する症例はなかった. また, 平均 Cobb 角の経過や悪化群, 改善率, 不変群の頻度に有意差がなかったことから, time saving としては有効な治療法となっていた. しかし, 合併症が 18 件 (27%) に発症しており, けっして合併症の少ない治療法とはいえない. また, この治療法は, 継続的で十分な家族の理解と協力がなければ成立しない. 治療を行う際には, 合併症発生の可能性が比較的高いことを家族に事前によく説明することによって, 脱落しないように治療を継続することが重要である.

本研究の限界は, 平均観察期間が約 2 年 5 か月と短いこと, cast 前の重症度を評価できていないこと, 特発性と症候性を合わせて評価していること, ADL などの臨床評価はしていないことが挙げられる.

Mehta casting and brace による retrospective study を行っている. その結果, 36 例中 6 例で改善し, 19 例では変形が残存しているために brace

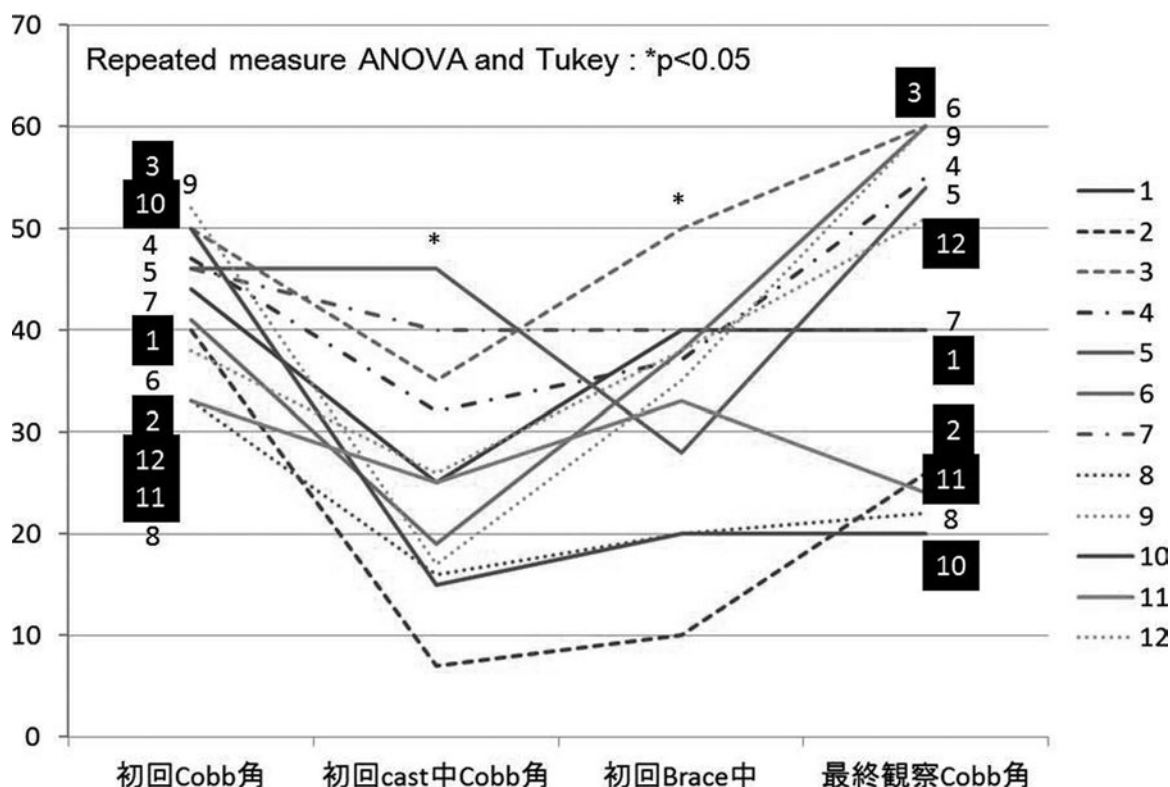


図3. Cobb 角の治療経過

cast 前に比べ、初回 cast 内、cast 後装具内で有意に角度が改善されているが(おのおの $p = 0.01$, $p = 0.02$)、最終観察時には有意差がなかった($p = 0.1$)。

表3. Cobb 角の治療経過

hy	初回 Cobb 角(°)	初回 cast 中 Cobb 角(°)	初回 Brace 中(°)	最終観察 Cobb 角(°)	
1	44	25	40	40	不変
2	40	7	10	26	改善
3	50	35	50	60	悪化
4	47	32	37	55	不変
5	46	46	28	54	不変
6	41	19	38	60	悪化
7	46	40	40	40	不変
8	33	16	20	22	改善
9	52	17	35	60	不変
10	50	15	20	20	改善
11	33	25	33	24	不変
12	38	26	38	51	悪化

まとめ

10 歳未満の脊柱側弯症で Risser-Cotrel cast と brace を交互に行う治療を行い、その成績と合併

症を報告した。1 例 12 歳時に脊柱固定術と合併症が 18 件(27%)にあったが、最終的に growing rod に移行した症例や平均 Cobb 角の経過と悪化群、改善群、不変群の頻度に有意差はなく、装具

表 4. 合併症

	発生件数	発生率(%)
呼吸器障害(呼吸停止・誤嚥性肺炎・無気肺)	2	3
皮膚障害	10	15
Cast 後嘔吐	5	7
けいれん発作	1	1
合計	18	27

内で Cobb 角は 70° 以下に維持され, time saving の観点からは有効な治療法であると考えられる.

文献

- 1) Akbarnia BA, Marks DS, Boachie-Adiei O et al: Dual growing rod technique for the treatment of progressive early-onset scoliosis. *Spine* **30** : S46-S57, 2005.
- 2) Baulesh DM, Huh J, Judkins T et al. The role of serial casting in early-onset scoliosis(EOS). *J Pediatr Orthop* **32** : 658-663, 2012.
- 3) Glotzbecker MP, Emans JB: Congenital and infantile idiopathic early-Onset scoliosis. In *Orthopaedic Knowledge Update 4 Spine*(Rao RD et al edt), 4th ed, American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, 415-430, 2012.
- 4) Mehta MH: Growth as a corrective force in the early treatment of progressive infantile scoliosis. *J Bone Joint Surg* **87-B** : 1237-1247, 2004.
- 5) Sander JO, D' Astous J, Fitzgerald M, et al : Derotational casting for progressive infantile scoliosis. *J Pediatr Orthop* **29** : 581-587, 2009.
- 6) 瀬本喜啓, 小野村敏信, 永田裕人ら: 新しい側弯矯正ギプス法の試み. *脊柱変形* **10** : 114-117, 1995.
- 7) 宇野耕吉, 木村琢也, 宮本裕史ら: 乳幼児期進行性側弯に対する dual growing rod 法の合併症. *脊柱変形* **23** : 32-35, 2008.
- 8) 渡邊英明, 吉川一郎, 雨宮昌栄ら: 乳幼児期発症側弯症に対する Risser-Cotrel cast. *日小整会誌* **20** : 36-39, 2011.

Abstract

Risser-Cotrel Cast for Scoliosis in Young Children

Hideaki Watanabe, M, D., et al.

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

We report the time-saving treatment of scoliosis using the Risser-Cotrel cast in 12 cases, involving 3 boys and 9 girls, all younger than ten years old. The condition was idiopathic in 5 cases, and symptomatic in the other 7 cases(including Marfan syndrome in 1, spina bifida in 1, cerebral palsy in 1, and unknown in the other 4 cases). Their average age at initial treatment using the Risser-Cotrel cast was 3 years 5 months, and the average follow-up duration was 2 years 5 months. The cast was applied for two weeks followed by an alternate brace for two weeks, each month for a total of 12 months. The total incidence of complications was 18. Spinal fusion was performed for 1 case at 12 years old. Between the end of treatment and most recent follow-up, there was no change in the Cobb angle(within 70°), and no significant change in any other factor. Accordingly these findings suggested that treatment using the Risser-Cotrel cast was effective as a time-saving measure for scoliosis in young children.