側彎症における矯正力の検討

——特に casting 時の張力について——

宮崎医科大学整形外科教室

平川俊一・田島直也

川野桂一郎・脇山尚登

中村誠司・木村千仞

The Study of Corrective Forces at Casting for Scoliosis

by

Shunichi Hirakawa, Naoya Tajima, Keiichiro Kawano,
Naoto Wakiyama, Seiji Nakamura and Chihiro Kimura

Dept. of Orthopaedic Surgery, Miyazaki Medical College.

Fifteen patients with scoliosis were treated with body cast, simultaneously measured distraction forces and lateral forces. Of these patients, 12 cases had idiopathic scoliosis and 3 had symptomatic scoliosis. There were 13 females and 2 males. Their mean age was 13.9 years old. The cast was applied on Risser frame according to the E. D. F. cast. Distraction forces varied from 20 to 60 kg (77-114 per cent in comparison with body weight) and lateral forces from 7 to 15 kg (19-44 per cent). The mean Cobb's angle of the scoliosis in the 15 patients was 46.7 degrees before the cast and 25.4 degrees after it. They obtained a correction of 45.7 per cent. The correction of the thoracolumbar curve was better than that of the thoracic curve. There was a significant correlation between the correction by cost and by lying. Distraction forces acted more effectively on patients with severe scoliosis.

はじめに

側彎症の治療体系の中で casting 療法は、観血的療法・保存的療法両者にその意義を有している。観血的療法では術前の preoperative cast としてもいられ、脊柱の flexibility を増し、手術により得られる矯正をある程度予測できるといふ点である。また保存的には brace 療法前に flexibility を増す強力な手段としてもいわれている。

この casting 時の長軸方向の牽引力 (distraction force), 側方向の牽引力 (lateral force) は側彎の重症度により、その有効性が異なっているとの従来の報告¹⁾⁴⁾はあるが、その至適牽引力ともいふべき、一体何 kg の力を加えるのが最も効果的で無駄がないのか、その答えは出ていないようである。

我々は casting に際して長軸方向の牽引力・側方

向の牽引力を記録し、以上の事柄に答えを求めるべく検討を行った。

症例および方法

昭和56年4月より昭和59年5月までの間に、当科入院のうえ casting を施行されたものは18症例であるがそのうち先天性側彎症の3例は除外した。また同一症例に1年以上の間隔をおいて再度 casting を行ったものもあったので、15症例17側彎となった。性別では女性の13例、男性2位であり、平均年齢は13才11カ月(8~21才)であった。原因別では特発性側彎症12例、症候性側彎症3例であるが、その内訳は Marfan 症候群・neurofibromatosis、そして特異な顔貌・関節の laxity を伴っているが、診断のついていない症例各1名ずつであった。

casting の方法としては入院のうえ1~2週間の

cotrel 牽引後, E. D. F. 法²⁾に準じて施行している. 長軸方向の牽引力としては, 尾側方向への strap を両側にあて, 骨盤部分を固めたのち, この strap に重錘をかけた. 側方向としては, 体幹 stockinette の上から strap をあてバネ計りを介在させて用手的に牽引した.

レ線計測には cobb 法を用い, 立位のものを採用した.

次に代表例を示す.

症 例

〈症例 1〉 (図 1)

16 才女子. 特発性側彎症. brace 療法前の casting である. 矯正前は Th_{6-11} が 29° の側彎を呈していたが, 側方向 10 kg の牽引条件下でさらに長軸方向牽引力 40 kg を加えて 12° へ矯正された. 60 kg へ増加させてもこれ以上の改善はみられなかった. 最大の効果が得られる長軸方向の最少牽引力は, 40 kg かそれ以下であろう.

〈症例 2〉 (図 2)

15 才女子. Marfan 症候群により側彎を呈す. 観血的治療の適応であると考えられるが, 本人および家族の同意が得られず casting と brace 療法で加療するも年々増悪傾向を示している. 矯正前 Th_{7-12} が 84° であったが長軸方向の牽引力 20 kg にて 62° へ改善, さらに 40 kg に増加すると 57° に改善された. この状態にて側方向 10 kg の牽引力を加えたが, それ以上の改善はなかった.

以上 15 症例に対して加えた力は, 長軸方向の牽引力は 20~60 kg (体重比 76.9%~114.3%) 側方向へは 7~15 kg (体重比 19.2%~43.5%) であった.

結 果

i) 全体および curve pattern 毎の成績を検討した (表 1). 脊柱の flexibility を示す指標としては臥位矯正率を採用した. 全体としては, 矯正前角度 46.7° が 25.4° へ, 45.7% の矯正率が得られた. curve pattern 毎では, single curve においては症例数が少なく, 比較するのは困難と思われるが, thoracic curve, thoracolumbar curve 間に矯正前角度に開きはあっても, 臥位矯正率, casting 矯正率ともに差を認めなかった. double curve においては upper curve, lower curve とともに矯正前角度に差は

矯正前 Th_{6-11} : 29° 矯正後 12° 矯正後 12°
長軸方向 40 kg 同 60 kg
牽引力

図 1 症 例 1

矯正前 Th_{7-12} : 84° 矯正後 62° 矯正後 57°
長軸方向 20 kg 同 40 kg
牽引力

図 2 症 例 2

curve pattern		curve 数	矯正前 角度	臥 位 矯正率 (%)	casting 矯正率 (%)
total		17	46.7°	23	45.7
thoracic		4	45°	20.8	45.0
thoracolumbar		2	27°	22.4	43.0
double	upper	11	44°	18.5	32.6
	lower		44°	25.8	50.6

表 1 全体および curve pattern ごとの結果

なかったが, 臥位矯正率は lower curve の方が良好で, casting 矯正率もそれに応じた成績を示した.

ii) 17 側彎を彎曲の高位により分類すると, thoracic curve 9 例, thoracolumbar curve 8 例となり, 矯正前角度 42.8° , 51.1° が casting により 38.9%, 49.7% の矯正を示した (表 1).

curve pattern	curve 数	矯正前角度 (%)	臥位矯正率 (%)	casting 矯正率 (%)
thoracic curve	9	42.8°	20.6	38.9
thoracolumbar curve	8	51.1°	25.9	49.7

表2 curve pattern ごとの結果

重症度	カーブ数	平均年齢 (才)	臥位矯正率 (%)	casting 矯正率 (%)
〜30°	4	15.8	21.4	36.7
31°〜60°	10	13.8	24.3	47.0
61°〜	3	12	15.1	43.7

表3 側彎重症度による結果

iii) 側彎の程度により, 山田に従って3群に分類した(表3). すなわち 30° 以下の mild 群, 31°〜60° の moderate 群, 61° 以上の severe 群にすると, この3群の長軸方向の体重比牽引力は, それぞれ 0.9805, 0.9523, 0.9410 と差を認めなかった. 臥位矯正率は mild 群, moderate 群ではほぼ同等であったが, casting 矯正率では 10% 以上の差を認めた. 一方 severe 群では平均年齢 12 才と年齢の低い傾向があり, 臥位矯正率はこの群のみ特に低く, flexibility に乏しく rigid な側彎であることを思わせた. しかし casting 矯正率は 43.7% と mild 群をしのぐ成績が得られ, 従来より言はれている『長軸方向の牽引力は側彎の高度な群でより有効に働く』と同様の結果が得られた.

iv) 臥位矯正率と casting 矯正率の関係を求めてみると, 図3に示すごとく, 臥位矯正率の高い症例に良好な casting 矯正率が得られており, その相関係数は 0.6177 であった.

前回我々が本学会で提唱した handing 効果は脊椎の flexibility を示す指標であり, 今回の 15 症例のうち 7 症例に handing レ線を撮影し検討したところ, handing 矯正率と casting 矯正率の相関係数は 0.3387 であった.

v) 長軸方向および側方向の牽引力と casting 矯正率との関係を検討してみた. 長軸方向の牽引力(体重比にて)と casting 矯正率, 同じく側方向との間の相関係数は低く, 一定の傾向は見られなかった. そこで長軸方向, 側方向牽引力類似の症例を選び片方の牽引力を一定とした症例間で関係を求めてみたが, 明らかな相関は示さなかった.

図3 臥位矯正率と casting 矯正率の相関

考 察

casting により得られた矯正効果を curve pattern と高位から考えてみた. thoracic curve と thoracolumbar curve の2つを比べると thoracolumbar curve の方が矯正前角度は重篤である. また脊柱に残された flexibility も thoracolumbar curve の方が高い. 得られた casting 矯正群も 10% 以上 thoracolumbar curve の方が高く, この curve pattern の方が矯正しやすいという結果が得られた. この理由として次のように考えられる. thoracic curve では胸椎・肋骨・胸骨の3つが1つの cage を形成し, 完成した立体を作っているため, 外から加えられる矯正力に抵抗性を示すと考えられる. その一方, thoracolumbar curve は thoracic curve における cage が不完全であり, 肋骨弓を介しての側方向からの牽引力, 頭尾側方向からの牽引力もより効果的に働くのではないと思われる.

今回我々の得られた結果からは, 矯正力として働いた牽引力と casting による矯正率の間に明確な関係は認められなかった. 従って最も効果的でかつ最少にして安全な矯正力を求めることはできなかった. この理由として種々の事が考えられる. casting 後に撮影したレ線を計測したため, casting 内で loss のおこった可能性のあること, さらにその loss にも症例間で大小があった可能性があること, 各症例間での脊柱の flexibility 側彎の重症度, curve level などのパラメータが相関を求める上で影響を及ぼすために一定の傾向が定まらなかったことなど考えられる. また症例 I に示したごとく矯正可能な限界まで矯正しえた例と, まだ矯正不十分で矯正余地を残した例と混在した集団で評価したことも挙げられる.

cast syndrome, 神経系の合併症など我々の例では見られなかったが, 合併症をおこさないような最少の矯正力で, かつ効果的な矯正力は, 個体間で差はあるにしても原則となるような牽引力として存在するものとする。今後さらに検討を重ねていきたいと考える。

ま と め

casting 法を行った 15 症例 17 側彎に対して, その成績と長軸方向・側方向の牽引力につき検討を加え, 次のような知見を得た。

- 1) single curve では curve pattern によらず, 臥位矯正率・casting 矯正率は同等であった。
- 2) double curve では lower curve に高い臥位矯正率, casting 矯正率を示した。
- 3) moderate 側彎群で casing 矯正率最大を示した。
- 4) 臥位矯正率の悪い severe 側彎群で, 長軸方向の牽引力はより有効と思われた。

参 考 文 献

- 1) 国分正一・他: 脊柱側彎症と周辺疾患. 整形外科 Mook. 18: 221-229, 1981.
- 2) Moe, J. H. et al.: Scoliosis and Other Deformities, Saunders, Philadelphia. 467-484, 1978.
- 3) 小野村敏信・他: 脊柱側彎症と周辺疾患. 整形外科 Mook, 18: 150-164, 1981.
- 4) 小野敏信・他: 脊柱側彎症の保存的治療. 日整会誌, 54: 81-92, 1980.
- 5) 小野敏信・他: 脊柱側彎症の治療における cotrel 牽引法の適応と意義. 日整会誌, 50: 818-820, 1976.
- 6) 佐々木邦雄・他: 脊柱側彎症における術前矯正訓練法について. 臨整外, 17: 447-457, 1982.
- 7) 山田憲吾・他: 脊柱変形. 医学書院, 東京, 1977.

質 問 佐賀医科大学 森永 秀和
頭尾側方向への牽引力は何を目やすとして調節されているのでしょうか。我々は, 患者が耐え得る最大限(2 横指程度の開口が可能な程度)の牽引を働かせている。

解 答 宮崎医科大学 平川 俊一
従来の報告に比べて我々の長軸方向の牽引力は 2~3 倍と大きい。ほぼ体重と同等の牽引力が, 患者にと

っては限界と考えられる。cast syndrome をおこした症例もなかった。casting から Brace に移行した後の成績は出していない。

質 問 総合脊損センター 佐々木邦雄

先生の言われた, 長軸牽引・側彎力とカーブ角度の関係は cotrel が以前述べていますが, 何か他に新しい知見が得られたでしょうか。

casting について, 先に pelvic girdle を casting されると述べられましたが, その後はストラップで矯正され巻き込み方式でしょうか。

解 答 宮崎医科大学 平川 俊一

<質問 1 に対して>

cotrel の報告と同様に, 高度側彎症に対して長軸方向の牽引力が有効であった。我々の今回の目的は, 最少の矯正力で最大の効果を求める牽引力を数値として, 求めたいということであった。

<“2”に対して>

casting は矯正位を保持してから行なっている。

解 答 宮崎医科大学 田島 直也

前回, ブラ下がりによる側彎矯正の効果につき, 本学会で発表したが, 更に casting 時の長軸牽引力, 側方圧迫力の最大の効果を上げる力を求めるため今回実験を行った。種々の factor があるが, 至適度数値を表わす事が出来れば better と思う。

発 言 九州大学 秋山 徹

我々の術前ブランコ牽引の経験から, カーブの flexibility の必要としては臥位よりも最大側屈による矯正率がよいと考える。また, 牽引力は, 体重の 1/2~2/3 程度が適当であった。

解 答 宮崎医科大学 平川 俊一

脊柱の flexibility の指標として, 臥位矯正率, hanging 矯正率を用いた。最大側屈については検討していない。

質 問 総合脊損センター 角田 信昭

装具療法の最も重要な適応力カーブは何度程度と考えておられますか。カーブからいえば私共は 30°~40°のカーブが最も適応が多い場合があると考えています。