

思春期特発性側弯症患者における術後の肩バランスの経年的変化

吉川 一郎¹⁾・渡邊 英明¹⁾・萩原 佳代¹⁾・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

要旨 思春期特発性側弯症 (Adolescent Idiopathic Scoliosis : 以下, AIS) 患者の術直後に得られた肩バランスの経年的変化についてはほとんど知られていない。AIS 患者における術直後の肩バランスの経年的変化を知ることを目的に研究を行った。対象は, AIS 患者 30 例 (女 28 例, 男 2 例), 手術時平均年齢は平均 16.0 歳, 評価時期は, 術後 1 か月と 2 年以上経過した最終評価時である。経過観察期間は平均 3 年 7 か月である。冠状面脊柱変形カーブタイプ分類には King-Moe の分類 (以下, K-M) を用いた。立位全脊柱 X 線写真のシルエットから左肩下がり, 水平, 左肩上がり, の 3 つに分類して肩バランスを評価した。その結果, AIS 術直後に得られた肩バランスは, 経年的に変化することがわかった。直後に肩バランスが良好 (水平) であっても経年的に変化するものが 4 例 / 9 例 (36%) と比較的多いこともわかった。また, 左肩上がりは経時的にも残存するものが多く, 特に K-M5 に多いことがわかった。

はじめに

思春期特発性側弯症 (Adolescent Idiopathic Scoliosis: 以下, AIS) の診断および治療において, 肩バランスが不良な例があることは知られている。しかし, 冠状面の脊柱変形カーブパターンもそれぞれであり, その術後の肩バランスを予測することは難しい。また, 術直後に得られた肩バランスがその後, 経年的変化をきたすのかどうかについては, ほとんどわかっていない。

目的

AIS 患者における術後の肩バランスの経年的変化を知ることである。

対象と方法

1. 対象

2008 年 1 月～2010 年 4 月まで当センターで手術治療した AIS 患者 30 例 (女性 28 例, 男性 2 例), 手術時平均年齢は 9 歳 2 か月～21 歳 (平均 16.0 歳) である。術後の追跡期間は, 2 年 8 か月～5 年 (平均 3 年 7 か月) である。全例において術前に全脊椎 MRI を行い, 脊髄空洞症や Chiari 奇形がなかったことを確認した。

25 例は後方からのみの矯正固定で, 5 例には胸椎部での前方解離術を加えた。平均固定椎間数は 10.4 椎間であった。使用した Implant は Medtronic 社製 TSRH Rp システムで, rod は 2010 年上半期までは径 5.5 mm のチタン合金製を, 2010 年下半期から径 6.35 mm 純チタン製のものを使用している。

Key words : adolescent idiopathic scoliosis (思春期特発性側弯症), shoulder balance (肩バランス), postoperative (術後)

連絡先 : 〒 329-0431 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

吉川 一郎 電話 (0285) 58-7374

受付日 : 2014 年 2 月 10 日

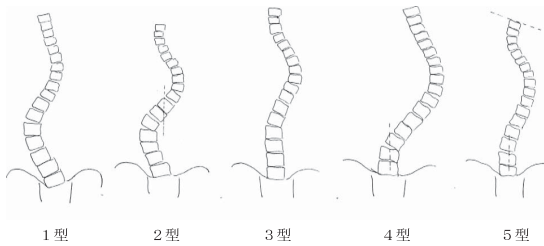


図1. 冠状面脊柱変形カーブパターン分類 King-Moe 分類(1型~5型)である。図1は文献1)にある図を改変して表示した。

表1. 術直後の肩バランスと K-M 分類の内訳

	1型	2型	3型	4型	5型
左肩下がり	4	1	0	1	0
水平	5	1	0	1	2
左肩上がり	2	3	2	3	5

表2. 最終追跡時における肩バランスと K-M 分類の内訳

	1型	2型	3型	4型	5型
左肩下がり	2	2	0	1	0
水平	6	1	0	2	1
左肩上がり	3	2	2	2	6

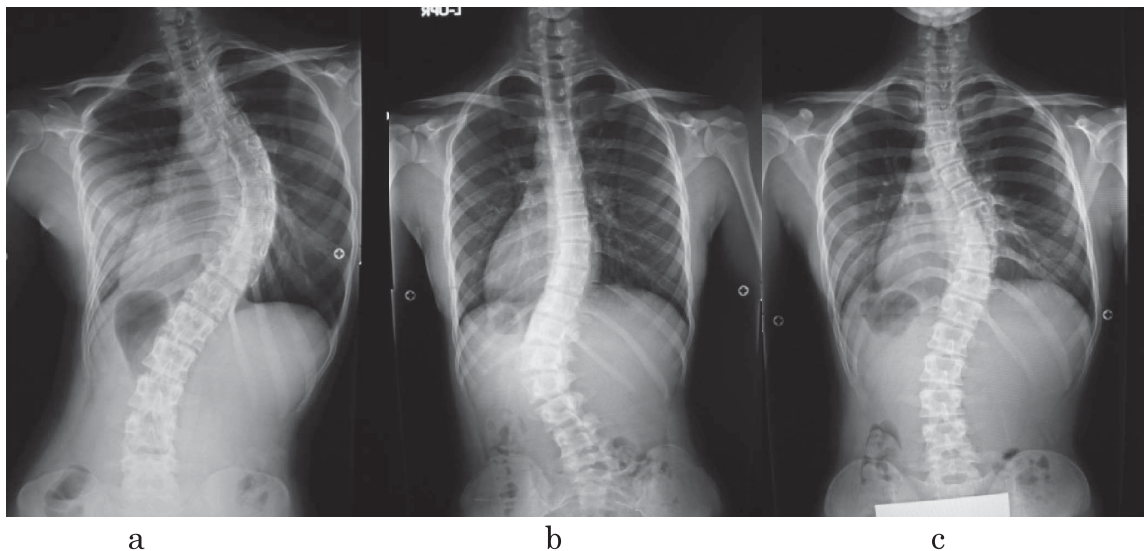


図2. 冠状面における「肩バランス」 立位全脊柱 X線写真のシルエットから左肩下がり(a), 水平(b), 左肩上がり(c)の3つに分類した。

冠状面脊柱変形カーブタイプには King-Moe の分類(以下, K-M)を用いた¹⁾。1型, 2型は胸椎腰椎のダブルカーブで1型は腰椎が, 2型は胸椎がメインカーブであるもの, 3型, 4型は胸椎のシングルカーブであるが, 3型は下位腰椎がストレートなもの, 4型は第4腰椎がカーブと一緒に傾斜しているもの, 5型は胸椎のダブルカーブである(図1)。

2. 検討項目

肩バランス. 肩バランスは立位全脊柱 X線写真のシルエットから左肩上がり, 水平, 左肩下がりの3つに分類した(図2)。評価時期は術直後として術後1か月時と最終追跡時である。

結果

術直後は左肩上がりが15例(50%)と最も多く, ついで水平が9例(30%), 左肩下がりが6例(20%)であった(表1)。

最終追跡時は, 左肩上がりが15例(50%)と最も多く, ついで水平が10例(33%), 左肩下がりが5例(17%)であった(表2)。

術直後の水平例の経年的変化であるが, 9例中4例, 44%で肩バランスが悪化していた。その内訳であるが, 3例が左肩上がりへ移行し, K-M 4が1例, K-M 5が2例であった。また, 1例が左肩下がりへ移行し, K-M1であった(表3)。

表3. 全症例の肩バランスと術前、最終追跡時のK-M分類の内訳。肩バランスの表示で「1」は左肩上がり、「0」は水平、「-1」は左肩下がりを示す。

ケース	K-M分類	術直後 肩バランス	最終追跡時 肩バランス
1	2	-1	-1
2	4	-1	-1
3	1	-1	0
4	1	-1	0
5	1	-1	1
6	1	-1	1
7	1	0	-1
8	1	0	0
9	1	0	0
10	1	0	0
11	1	0	0
12	2	0	0
13	4	0	1
14	5	0	1
15	5	0	1
16	1	1	-1
17	2	1	-1
18	4	1	0
19	4	1	0
20	5	1	0
21	1	1	1
22	2	1	1
23	2	1	1
24	3	1	1
25	3	1	1
26	4	1	1
27	5	1	1
28	5	1	1
29	5	1	1
30	5	1	1

術直後が左肩上がり例の経年的変化であるが、15例中3例が水平へと移行し、K-M 4が2例、K-M 5が1例であった。15例中2例が左肩下がりへ移行し、K-M1が1例、K-M 2が1例であった。15例中10例、67%はそのままであった(表3)。

術直後が左肩下がり例の経年的変化であるが、6例中2例が水平へ移行し、2例ともK-M 1で

あった。また、6例中2例が左肩上がりへ移行し、2例ともK-M 1であった(表3)。

症例供覧

症例1: 20歳、女性。術後水平から左肩下がりになった1例である。胸腰椎ダブルカーブで腰椎カーブの大きいK-M 1でメインカーブのCobb角が54°であった。16歳1か月時に手術を行い、第5胸椎から第3腰椎まで矯正固定した。術直後の肩バランスは水平であったが、術後3年11か月経過した最終追跡時(20歳時)には、左肩下がりになっていた(図3)。

症例2: 20歳、男性。術後の肩バランスが、左肩上がりから水平になった1例である。L4傾斜をともなう胸椎カーブのK-M 4でメインカーブのCobb角は63°であった。16歳1か月時に手術を行い、第3胸椎から第3腰椎まで矯正固定した。術直後は左肩上がりであったが、術後4年を経過した最終追跡時(20歳時)には、水平になっていた(図4)。

考察

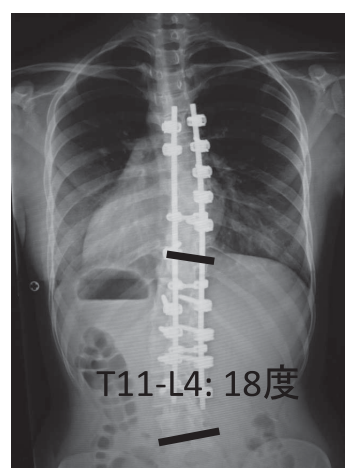
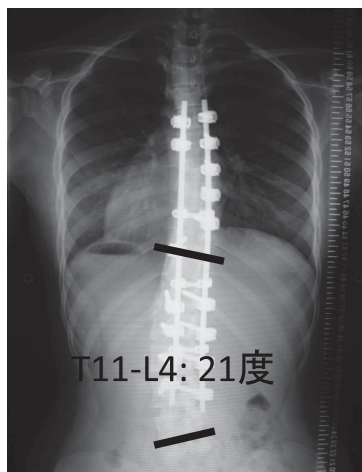
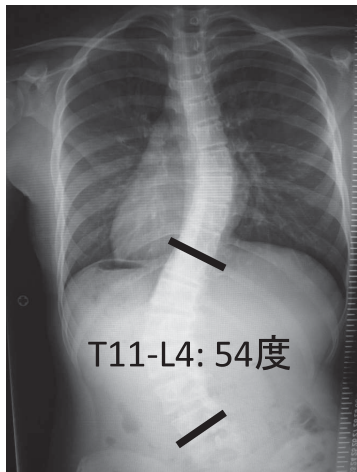
肩バランスの経年的変化で、まず、水平の悪化については、悪化した4例(44%)の内訳は、K-M 1が1例、K-M 4が1例、K-M 5が2例であり、カーブタイプに特に特徴はなかった。このことは、手術で一度は肩バランスの改善が得られても、経年的に良好な肩バランスが必ずしも維持されないことを示している。また、肩バランスの改善、すなわち水平への変化についてであるが、肩バランス非水平21例中5例(24%)が水平となり、内訳はK-M 1が2例、K-M 4が2例、K-M 5が1例であり、カーブタイプに特徴はなかった。このことは、術直後に肩バランスが良くなっても、そのうちの少数ではあるが、経年的に肩バランスが改善する場合があることを示している。

術後の肩バランスの経年的変化について、筆者は、①術直後に肩バランスが改善されたものは、「姿勢反射」によって多くはそのままの肩バランスが経年的に維持される、②術直後に肩バランスが

20歳 女性 K-M 1型

16歳1か月時に手術

術後3年11か月経過



術前: 左肩下がり

術直後: 水平

最終追跡: 左肩下がり

図3. 症例1. 20歳女性, K-M 1型. 手術前は左肩下がりであったが, 手術直後は水平になった. 最終追跡時(術後3年11か月経過後)には左肩下がりになっていた.

不良であっても, 手術によって腰椎が多くは固定されずに残存している傾向の強いK-M3とK-M5では, 「姿勢反射」によって肩バランスが改善される, という2つの仮説を持ってこの臨床研究を行った.

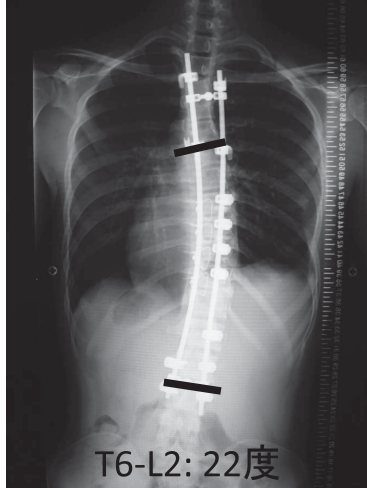
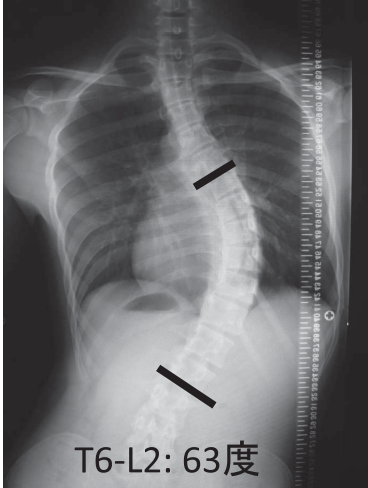
しかし, 今回の研究結果において, 術直後の水平9例中4例(44%)において肩バランスが悪化していたことから, 術直後の良好な肩バランスが維持されるとは限らないことがわかった. また, 術直後に肩バランスが不良であったものが水平に改善移行したものは5例あり, 内訳はK-M 1が2例, K-M4が2例, K-M 5が1例であったことから, 手術によって腰椎の多くが固定されるK-M1とK-M4においても十分に肩バランスが改善されることがわかった.

術後の肩バランスの経年的変化についてであるが, 米澤ら³⁾は, AIS Lenke type 1およびtype 2側弯症の26例において, 術前, 術後1か月, 術後1年の肩バランスを調査して報告している. それによると, Lenke type 1症例では, 術直後

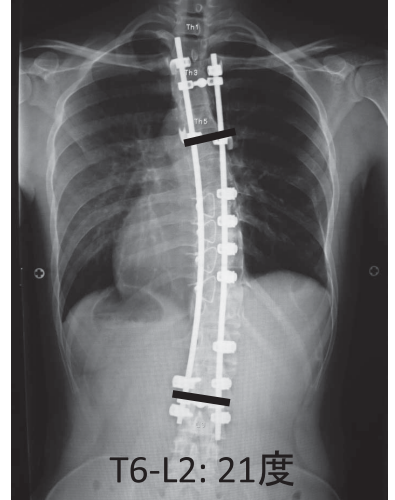
にRSH(Radiographic Shoulder Height)が増大し, 左肩上がりとなったが, 術後1年で改善し, 最終的に肩バランス不均衡を呈した症例はなかったと報告している. また, Kukloら²⁾は, 術後の左肩バランスの不良も, 中位胸椎メインカーブ矯正後に近位胸椎カーブが術後に自然矯正されて, 肩バランスが自然に改善する例が多いと報告している. この2つの報告は, 共に中位胸椎メインカーブ症例矯正術後に, 矯正固定をしていない近位胸椎カーブが自然に矯正されたという点で共通した結果の報告であり, 今回の自験例の研究のようにretrospective studyであっても, 術後に肩バランス良好であったものやその逆のものが経年的にどのように変化するかを論じた報告はほとんどない. その理由は, カーブパターン, 各カーブのflexibility, 体幹バランス(trunk shift), 矯正固定範囲, 矢状面アラインメントなどの多くの重要要素が, 肩バランスの経年的変化に絡んでいるために, その評価方法が難しいからであろうと推察する.

20歳 男性 K-M 4型

16歳1か月時に手術



術後4年経過



術前: 左肩下がり

術直後: 左肩上がり

最終追跡: 水平

図4. 症例2. 20歳男性, K-M 4型. 手術前は左肩下がりであったが, 術直後は左肩上がりになった. 最終追跡時(術後4年経過後)には水平になっていた.

結語

- 1) AIS 術後に得られた肩バランスは, 経年的に良くも悪くも変化することがある.
- 2) 術直後の左肩上がり例の67%の症例は, 経年的にも変化なくそのまま存在した.

文献

- 1) King HA, Moe JH, Bradford DS et al. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic

scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* **65** : 1302-13, 1983.

- 2) Kuklo TR, Lenke LG, Won DS et al. Spontaneous proximal thoracic curve correction after isolated fusion of the main thoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* **26** : 1966-1975, 2001.

- 3) 米澤郁穂, 奥田貴俊, 迫田順太ほか: Lenke type 1 および type 2 側弯症に対する後方矯正固定術後の肩バランス. *J Spine Res.* **2** : 1896-1899, 2011.

Abstract

Postoperative Changes in Shoulder Balance in Adolescent Idiopathic Scoliosis

Ichiro Kikkawa, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Jichi Children's Medical Center Tochigi

We report the short-term changes in shoulder balance over two years postoperatively in 30 cases of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). The patients involved 28 females and 2 males, with an average age at operation of 16 years. The shoulder balance was evaluated immediately after surgery, and the average follow-up duration was 3 years 7 months, with a minimum follow-up duration of 2 years postoperatively. The total spinal coronal deformity was assessed using the King-Moe Classification. The shoulder balance was categorised into three groups: (i) left shoulder down, (ii) level, and (iii) left shoulder up. Most cases were categorised as group (iii). The balance changed in many cases during follow-up, and in group (ii) changes were seen in 4 of these 9 cases categorised initially as 'level'. Many of those with King-Moe deformity showed changes during follow-up.