

特発性側弯症の保存的治療（入門編）

第IV章 装具療法

瀬本 喜啓

1) 装具治療を行うにあたって、心得ておくべきこと

側弯症の装具治療は、手術の技術が目まぐるしく発達する中、ともすれば軽視されがちである。整形外科（orthopedic surgery というより Orthopédie）の原点は保存的治療による変形の矯正であることを念頭に置き、安易に手術治療へと傾かないように、保存的治療の代表である装具治療についての知識と技術を研鑽する必要がある。ここでは装具治療を概説するが、多くの経験を積む必要があることは言うまでもない。

側弯症と判明した時には、気が動転して 1 日でも早く装具を作成してほしいと訴える両親が少なくない。またどんな治療をすればよいか迷い、インターネット上に載っている色々な方法（主に整体やヨガなど）を試したいと訴える両親も少なくない。このような両親は、不安が膨らんだり、子供が装具を装着することに強く反発したりするあまり、インターネット上の怪しげな民間療法に流れることがある。

このようなとき、私は以下のように説明・説得している。

「ヒポクラテス以来数千年の間に様々な方法が試みられてきたが、どの方法もすべて失敗してきた。その原因は、レントゲンをはじめとした科学的な分析がされなかったためである。」

民間療法が、どんなに甘い言葉で「側弯症は治る」と誘いかけても、何の根拠もないことを根気よく説明して、むなしい期待を持たないように説得する必要がある。

側弯症と診断されても、慌てて色々な病院や医院を受診せず、まず側弯症の正しい知識を学び、専門的な治療を行っている医療機関（側弯症学会のホームページに掲載されている病院など）を受診することが最も大切である。

残念ながら現在の日本において、側弯症を専門的に治療できる医師は限られている。側弯症に対する医学的知識や経験の少ない病院や、近くの医院を何軒回っても、色々な間違っただけの説明を受けて、かえって混乱するだけである。それが大学病院などの大病院であればあるほど、その間違っただけの説明の罪は深い。

装具療法を開始するときには、以下のように説明している。

「装具治療は長期にわたる。マラソンに例えると、初めから全力で走らず、数年後の終了

に向けて毎日淡々と装具をつけることを習慣付けなくてはいけない。途中で走ることをやめる（装具を装着しない）と、治療を成功裏に終了というゴールに達することは出来ない。大事なことは、決してあきらめないことである。」

焦ったり、迷ったりして不適切な方法で治療を行わず、側弯症という病気と向き合うことが大切である。適切な治療を行えば、側弯症は決して恐れるような病気ではない。

あせらず、迷わず、あきらめず

私はこのような標語を印刷したシールを作成し、出来上がった装具に貼り付けて治療をまっとうするよう元気付けている。

前章で診断、分類、矯正原理を解説した。

本章で装具治療について解説する。

装具は積極的に左前方から肋骨弓の圧迫による回旋補助がよい。肋骨の変形を矯正するという意味だけでなく、回旋を矯正する意味でもっと積極的に回旋力を加えるべきである。後述する瀬本・永野式夜間装具で結果的に強い矯正力が得られているのは、突出した肋骨弓の圧迫も関与している。

結局「後弯」という言葉が持つあいまいさが、混乱の原因であり、いまさらながら用語の定義の重要性に気付かされる。

2) 側弯症の装具療法

装具は瀬本・永野式夜間装具™ (Semoto-Nagano Night Brace : SNNB™) を用いる。

1. 装具の特徴と構造

瀬本・永野式夜間装具（以下 SNNB）は、回旋矯正と屈曲矯正を組み合わせることによって強い矯正力（約 80%）が得られ、夜間のみの装着であるため患者は受け入れに抵抗が少ない。未成熟な症例に積極的に使用することにより、彎曲の進行防止（守りの治療）だけでなく、彎曲そのものの改善が得られる場合も少なくない（攻めの治療）。25度以下の軽度側弯症に最適な装具である。

そのほか手術までの **time saving**（待機）や **full time brace**（全日装具）の **drop out** 例などにも有用である（守りの治療）。

本装具はギプスの矯正原理にもとづいている。

ここでは、まずストラップによる矯正原理について説明する。

多くのギプス矯正法は、牽引、回旋矯正、3点矯正、屈曲を組み合わせで矯正を行う。これらの中でも **Cotrel E.D.F. cast** は矯正にストラップを使用し、屈曲と **derotation** による矯正方法を重視している。これらのギプスとは異なり、牽引矯正を全く使用せず、ストラップによる回旋矯正と3点矯正のみで、驚異的な矯正力を有するブランコギプスの経験から、装具にもこの **derotation strap** を応用できないか試行錯誤を繰り返した。これには優秀な装具士の技量が不可欠であった。装具の内側に **derotation strap** に似た構造を作り、**hump**

に回旋と側方からの圧迫矯正力をかける。

説明を容易にするため、これ以降は右凸の胸椎彎曲、左凸の腰椎代償彎曲を持つ場合を例にとって説明する。

SNNBの構造を示す（図IV-1 から図IV-5）



図IV-1 SNNB 正面



図IV-2 SNNB背面

部分的に穴をあけて
皮膚の群れを防ぐ

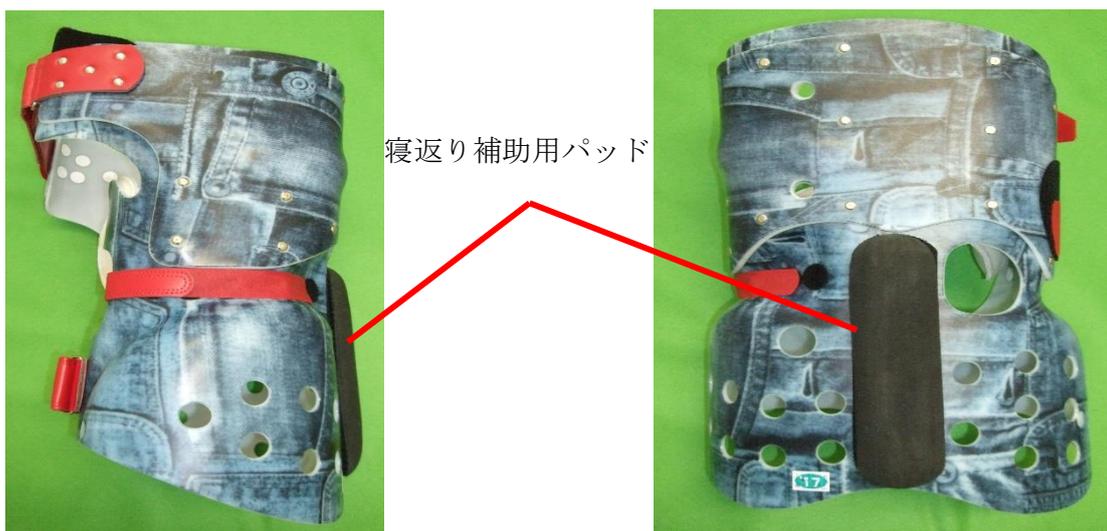


図IV-3 SNNB右側面

前胸部は突出させる



図IV-4 SNNB左側面



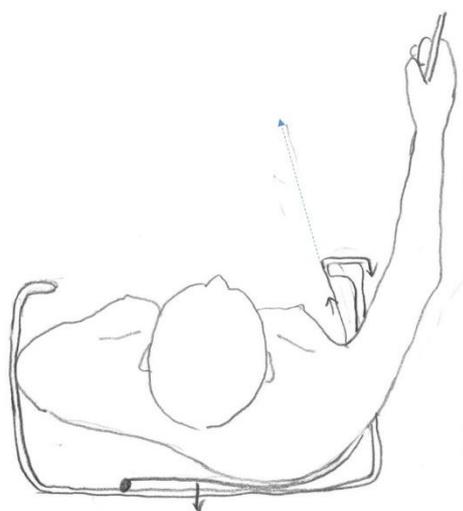
図IV-5 SNNB 寝返り補助用パッド

2. 装具の機能

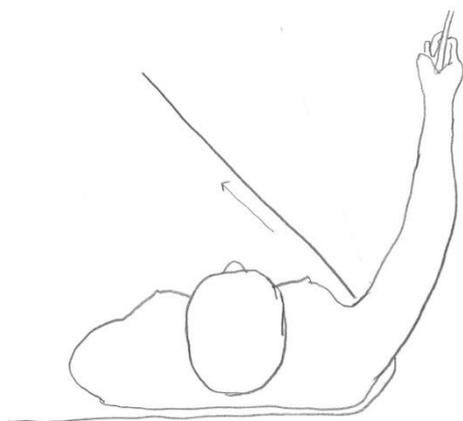
ギプスで **derotation** 力を多くかけたいときは、**strap** の角度を体幹に垂直に近くすると回旋矯正力が大きくなる (図IV-6)。これを装具に応用するには、後方のパッドを体幹の中央部より左側に取り付け、パッドに着けたベルトは垂直に近く固定する (図IV-7)。また回旋変形が少ない側方彎曲をギプスで矯正する場合は、なるべく横方向に力がかかるように **strap** をねかせる (図IV-8) が、これを装具に応用する場合は、後方のパッドを体幹の中央部より右側に取り付け、右前方の装具をなるべく中央に延長して矯正力が側方に働きやすくする (図IV-9)。



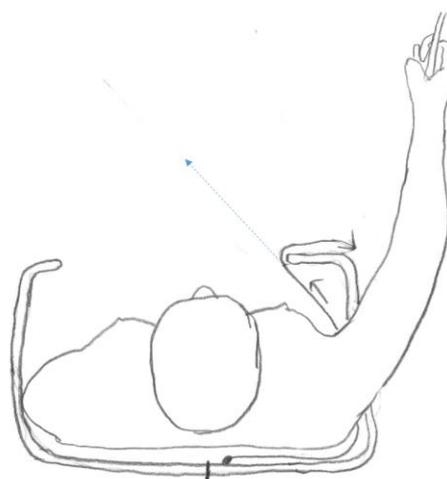
図IV-6 ギプスによる回旋の矯正方法



図IV-7 装具による回旋の矯正方法



図IV-8 ギプスによる側方彎曲の矯正方法

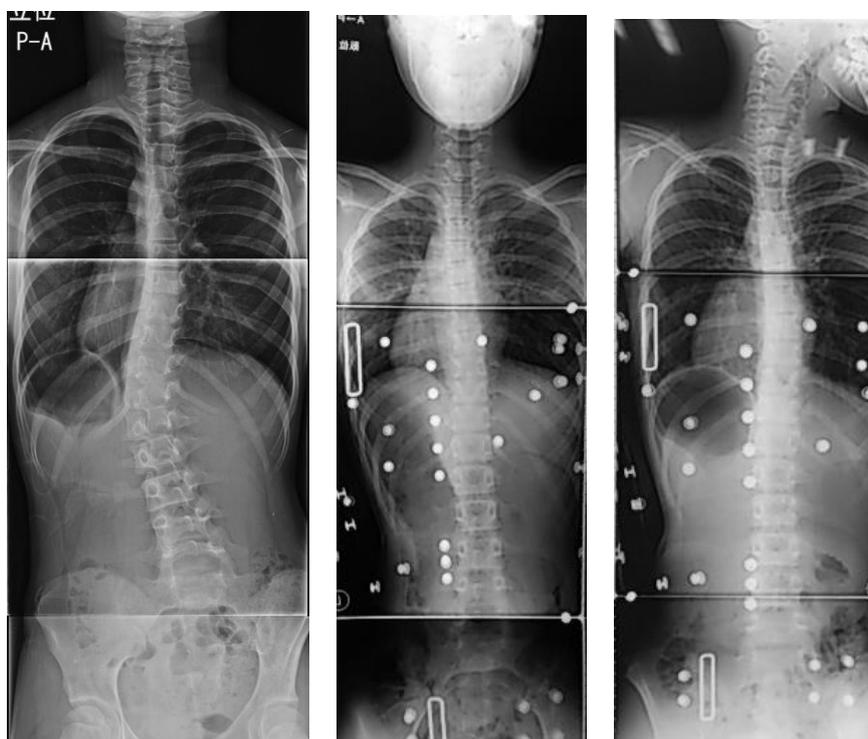


図IV-9 装具による側方彎曲の矯正方法

パッドは固定したものではなく、ベルトで圧迫力を調整することが可能である。

パッドの先につけられたベルトの端には雄型のマジックベルトが張り付けてあり、装具の壁面に貼りつけた雌型のマジックベルトに固定して矯正力を調整する。また圧迫パッド自体プラスチックなので可撓性があり、適度な圧迫力を持続することができる。

前胸部は、ベルトで胸を圧迫しないよう両端を前方に張り出している。腹臥位で寝る習慣のある患者では、前胸部に触れるぎりぎりの状態で作製することもある。腹臥位では背臥位に比べてやや矯正力は劣る(図IV-10)。できるだけ背臥位または主彎曲凸側が下になる側臥位での就寝を勧める。



図IV-10 立位 仰臥位 腹臥位
腹臥位では矯正力がやや劣るが、大きく彎曲が悪化することはない。

骨盤帯は、全日装着型装具のように腹圧をかける必要はなく、エプロンも不要である。後方と側方にぴったりと装具の壁面が密着すればよい。下腹部は強く圧迫する必要はなく、骨盤が装具の中で緩まない程度に皮膚に触れておればよい。

前胸部はほぼ同じ高さで装具を作製する。右側の胸椎パッドは彎曲圧迫点であるので、最も強く矯正力を働かせる必要がある。これに対して左側は、右側の圧迫点より頭側に固定したパッドを貼り付け、前胸部をベルトで締めることによりカウンターとする。

この時に右の頭側の側胸部は、胸ベルトを締めても軽度の空間ができるようにすることが

大切である。これは、左側のカウンターによって、体幹がもどるためのスペースが必要であるためである。装具の側胸部の硬さが同じであると、ベルトを締めたとき両側から胸郭を圧迫するだけで、彎曲の矯正には効果がなく、胸郭を圧迫して苦しいだけである。装具の側胸部は、左側により柔軟性を持たせ、右側はなるべくしならないように固く作製する。すなわち、側胸部は左右で硬さを変えることが重要である。

胸腰椎彎曲の圧迫には工夫が必要である。T12 の肋骨は小さくて圧迫には耐えられないので、頂椎が T12 の場合は一つ上の T11 肋骨も含めて圧迫する。この場合、直上の T10 にはできるだけ圧迫がかからないように注意する。また L1 が頂椎の場合は、T12 肋骨が邪魔になって L1 に十分な圧迫がかけにくい。L2 を圧迫するとうまく矯正できる場合がある。

寝返りがうまくできない場合は、背部にやや硬めの半円形のスポンジをベルクロで貼付するとよい (図IV-5)。

3. 長所と短所

長所は、側方彎曲だけでなく回旋変形を矯正し、バランスを崩さないよう設計されている点である。夜間のみでの装着であるので、コンプライアンスは非常によい。強力な矯正力があるが、矯正による痛みはほとんどない。

短所としては、装具が大きく、立位での装着が困難であるので日中は使用が困難である。

4. 適応

25 度以下の、未成熟な側弯症が本装具の最も良い適応である。今まで未成熟ではあるが彎曲が 25 度に満たない症例は、全日装着型の装具の作製をためらうことが多かった。しかし、例えば治療の経過中に、彎曲が 12 度から 18 度に進行した場合、さらに 20 度を超すまで装具装着を待つように説明しても両親の理解は得にくい。

なぜ装具作製を待つ必要があるのか。今までは、全日装着型装具が患児に大きな負担をかけるために、装具の必要なぎりぎりの角度まで待つべきであると説明されてきた。

では患児の負担とは一体何か。

それは、学校に装具をつけていくことである。服の下に装具が隠れている時にはあまり嫌がらない。しかし、体育での着替えの時に友人に見られたくないとか、着替えに時間がかかり次の授業に送れることなどが、装具をつけたくない本音である。

そのため、夜間だけであれば装具をつけるかと本人に聞くと、ほとんどの患児はつけることを約束するし、また実際にコンプライアンスは良い。両親、特に母親が全日装着型装具を無理に付けさせようとして、母子間の関係が悪くなったり登校拒否におちいたりすることも少なくない。

夜間装具であれば患児の負担ははるかに少なく、第一選択として使用できる。

本装具を早期に使用し、もし悪化した場合には全日装着型装具を日中に併用する。学校に装着でしていけない場合は、帰宅後の装着も一つの選択肢であろう。この時注意が必要なのは、わが国の保険制度では、1 年間に 1 つしか装具の作製が認められていない点である。装具を夜用と昼用の 2 つ作成する場合は、自費負担になることを、両親に説明する必要がある。

そのほか、SNNB は以下のような場合にも使用できる。

- ①OMC 型装具などの全日装着する装具から drop out (脱落) した症例の救済用装具または代替装具 (salvage) として使用する。
- ②手術までの待機用装具 (time saving brace) として使用する。
- ③他の全日装着型装具を日中装具として併用する。

5. 適合チェックポイント

SNNB は臥位で用いるため、立位で使用する装具と大きくチェックポイントが異なる (図 IV-11)。

骨盤帯は腸骨稜部をしっかりと把持する必要があるが、下腹部を強く圧迫しない。エプロンは不要である。上前腸骨部は 1~2cm 覆う程度でよい。恥骨部の圧迫はおこなわず、股関節が十分屈曲できるよう短めにする。

骨盤帯は矯正の基盤であるので、やや硬めに作られている。この部の骨盤固定用ベルトは背臥位で締めると、プラスチックの反発力でしっかりと締められない場合がある。このようなときは側臥位でベルトを締めると、比較的少ない力でしっかりと締めることができる。

(右にベルトを引っ張って締める場合は右側臥位がやりやすい)

肋骨弓の矯正パッドの圧迫は、肋骨の突出を矯正するだけでなく、胸椎の回旋矯正の補助にも役立つ。たとえ臥位で肋骨の突出が消失しても、回旋矯正がある場合は積極的に使用する。ただし、圧迫は痛みのない範囲が原則である。本体を舌状に加工し、圧迫用パッドを貼る。

胸椎部の圧迫は肋骨を介して行なう。肋骨は背部から外下方に走行するので、後側方から圧迫する場合には、椎体レベルより 2 椎体ほど下方に圧迫点が位置することに留意する必要がある。

胸部の前方は、呼吸の妨げにならないよう十分開放する。特に、女子の場合は乳房を圧迫しないよう注意する。

腰椎を圧迫する場合、圧迫面が広すぎて第 11・12 肋骨を圧迫していないかチェックする。胸腰椎側弯 (頂椎は第 12 胸椎か第 1 腰椎) の場合、上位の肋骨を圧迫せずに頂椎のみを圧迫することは困難である。この場合は、圧迫矯正ではなく、下位の肋骨に対して平行移動 (シフト) による矯正を行なう。



図IV-11 SNNBのチェックポイント

装具を新しく作製した場合には、初めの 1 か月間は強く締めないで、まず慣れるだけの期間を作ることが大切である。この間に装具は体になじみ、装具に対する嫌悪感も薄れる。

6. 装具治療におけるトラブルとその予防

① 圧迫による皮膚のトラブル

脊髄空洞症などの知覚障害がある場合には、局所の痛みを自覚せず、数日から数週の間には圧迫部位に褥創 (pressure sore) を作ることもある。図III-2 は特発性側弯症のギプス後 1 か月の褥創であるが、装具でも知覚障害がある場合は褥創を生じる場合がある。胸椎部の圧迫は 1 本の肋骨に集中せず、少なくとも 2 本以上の肋骨と肋間筋に矯正力を均等に分散するようにする。

SNNB は圧迫点にかかる矯正力が強い割には痛みが少なく、つい無理をしてベルトを強く締めすぎる傾向にある。特に思いつめている患者や、非常に几帳面で真面目な患者の場合、強く締めて我慢する傾向にある。ベルトを締める力が強すぎる場合には、時に疼痛性の腫瘍を形成することがある。この腫瘍は、皮膚に褥創を作るほどの強い圧迫ではないが、同じ部位に我慢できる程度の圧が長期間かかるために生じる。再診時には必ず装具チェックとともに、圧迫点の皮膚のチェックを行う。装具装着初期には、保護者に毎日皮膚のチェックを行うよう説明する必要がある。もし、疼痛性軟部腫瘍ができた場合は、ベルトを痛みがない程度にゆるく締めるか、1～2 週間装具治療を中止すると、腫瘍は消失する (図IV-12)。



図IV-12 丁目 SNNB装着による疼痛性軟部腫瘍

このようなベルトの締めすぎによる障害は、装具を保護者が装着を手伝う場合に多くみられる。少しでもよくなるようにとの親心がベルトを強く締めて我慢させ、結果的に褥創や疼痛を伴う腫瘍を形成し、装具治療の中断に至る場合がある。装具は患者自身につけさせて、痛みが我慢できる範囲内にとどめることが大切である。

どこまでベルトを締めればいいのかわからないので、ベルトに目印をつけてほしいと頼まれる場合がある。目印をつけることはかまわないが、下着の種類や体型の変化に対応できないので、目印は一応の目安でしかないことを十分理解させる必要がある。

上前腸骨棘の装具不適合により皮膚の発赤や疼痛、時には褥創を生じることがある。上前腸骨棘部は、モデル修正の時に十分除圧できるように陽性モデルを盛り上げる。

腸骨稜に同様の皮膚障害をきたすことがある。これは腸骨稜の除圧が不十分なためであり、腸骨稜の頭側を十分除圧することが大切である。

上前腸骨棘も腸骨稜も十分除圧できている場合は、装具の装着の仕方が問題である場合が多い。しばしば装具を頭側にずれて装着している場合がある。診察時にはいつものように装着させて、正しい位置で装着できているかをチェックする。

②汗による皮膚障害

夏場に多い障害であるが、腋窩部などの湿疹に注意するよう説明する。

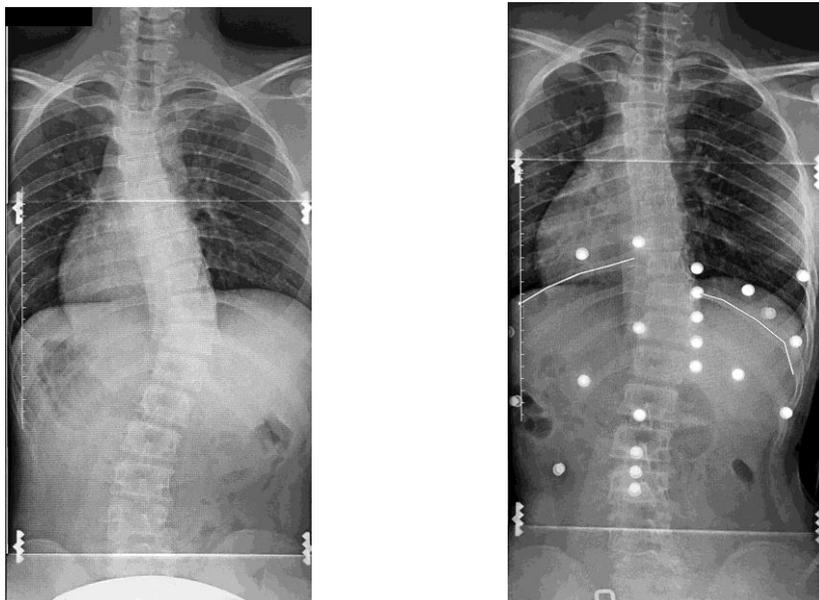
下着は、数回着替えることも必要であろう。また腋窩部に、ハンドタオルなどを挟み、汗をかいたら取り換える工夫も必要である。

③不適切な骨盤帯によるトラブル

骨盤帯は装具の土台であるので、しっかりと適合させなければいけない。しかし、よく適合している骨盤帯であっても、締めすぎるとさまざまな部位に痛みを生じる。骨盤帯の固定性を求めるあまり、強く締めるように指導する医師があるが、十分にフィットし骨盤に密着していればさほど強く締める必要はない。

④不適切な矯正部位によるトラブル

(1)胸郭に矯正力をかける場合、圧迫部位と同じ高さで左右を圧迫すると(左右同じレベルの肋骨を圧迫すると)、胸郭を締め付けるだけで矯正力が得られないばかりか、大変苦しい装具となる。必ず圧迫部位の対側は、2本以上肋骨の高さを変えるようにする(図IV-13)。



図IV-13 十分に矯正できていない例。左右の圧迫部位の高さが肋骨1本分しかない。

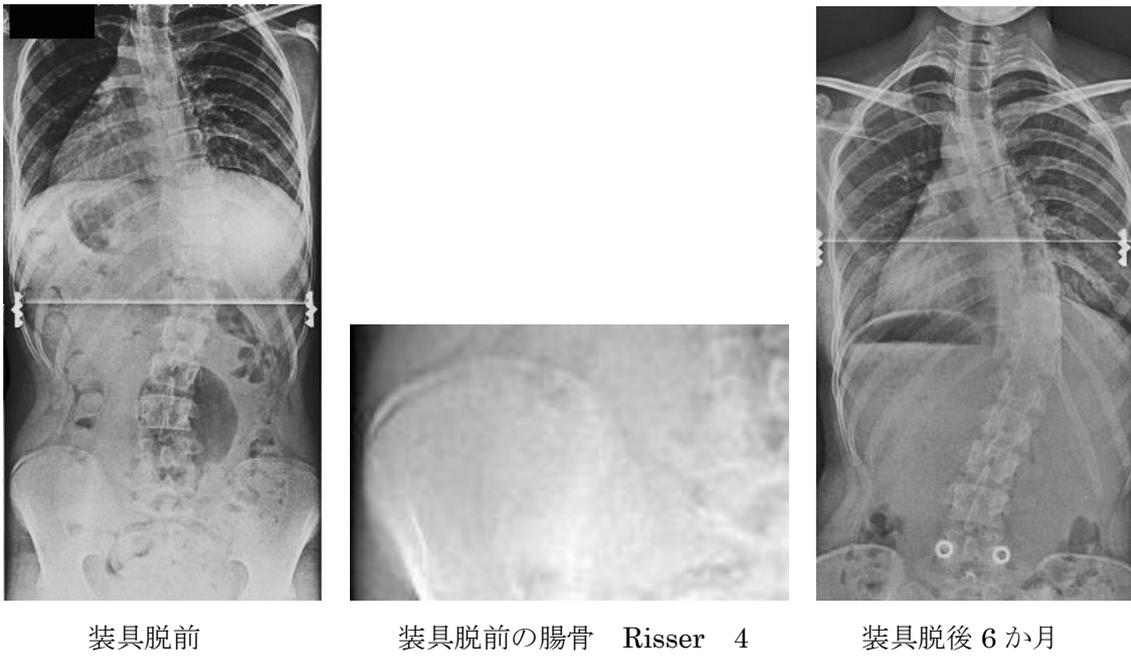
(2)腰椎弯曲を矯正する場合、上位の肋骨に矯正力が及ぶと、上位の弯曲を悪化させることがある。この場合は、腰椎弯曲の頂椎の圧迫部位の頭側をすぐに開放しなくてはならない。

7. 装具をはずす時期と注意点

装具を外す時期の決定は

- ①Risser 4以降
- ②初潮または声変りから2年ないし2年半以降
- ③年間の伸長の伸びが1cm以下
- ④弯曲の進行が5度以上ないこと
- ⑤性成熟が十分であること。

等を目安に装具を外すことが一般的である。しかしRisser 4の時期は長く、装具を外すタイミングに悩むことも少なくない。治療終了の判断が早すぎて、装具脱後に弯曲が悪化することも稀ではない(図IV-14)。夜間装具の場合は、全日装着型装具に比べ、体幹筋力の萎縮は少ない。それでも腹筋や背筋が弱く、体幹を支えきれない場合もあり、装具を外す前に、体幹の筋力を十分に強化することも大切である。迷ったときは、すこし長めに装具を装着し、はっきりと上記の条件を満たすことを確認した後、装具をはずす。初めに患者に十分説明すれば、夜間装具の場合は理解が得やすい。



図IV-14 装具終了が早すぎて悪化した例（初潮後 2 年半経過している）