

特発性側弯症の保存的治療（入門編）

第Ⅴ章 側弯体操

瀬本 喜啓

1) 体操療法を行うにあたって、初めに理解しておくべきこと

われわれは装具治療をより効果的に行うために、側弯体操を積極的に行っている。

第Ⅳ章の分類方法と矯正原理で述べた分類に従って、それぞれの分類型に最適な体操方法を解説する、

まず側弯症の診断を行うことが大前提である。側弯症は約 100 種類あり、ここでは原則として思春期特発性側弯症に対する体操をとり上げる。

胸椎のフラットバックに対して胸椎を前屈して後弯を作る体操が多く、側弯体操で取り入れられているが、これは意味がない。後弯を強くしているのではなく、胸椎全体からみると斜めに屈曲しているだけであって、胸椎の後方成分を伸長していることにはならない。背中を丸くするという体操は、回旋変形を伴う彎曲の場合は意味がない。

同じく腰椎についても同様である。

見かけ上の胸椎や腰椎の前後彎曲を元に戻すには回旋を矯正するのが最も効果的であろう。骨盤を固定し、腰椎を回旋させると、腰椎の後弯が戻る。

では、胸椎はどうか。

動きの大きい腰椎を固定し、胸椎のみ回旋させることは、難しい。

胸椎と一緒に回旋しないように何らかの方法で固定するのが良いと考えるがその方法はどうなのがあるか？たとえばベッドから胸部を出して臥床し、腰部をベッドにつけたまま胸椎を回旋させたり、低い椅子にすわって腰部を背もたれにつけたまま、上方の身体を回旋させたりすることが考えられる。

脊柱の曲りや回旋のない体幹を対象に考えられた一般的な体操の理論は、側弯症に対しては全く無意味である。脊柱がねじれた状態での体幹の側屈では彎曲を矯正することは出来ず、場合によっては回旋変形を悪化させる。

2) 体操の治療対象

我々が対象とする側弯症は、主に 25 度未満の未成熟な思春期特発性側弯症である。

必ず SNNB（瀬本・永野式夜間装具）と併用して行う。

未成熟であっても 25 度以上の特発性側弯症や成熟後の特発性側弯症では、十分な治療効果は望みがたい。

ただし、治療効果が限定的であることを十分に理解し、患者にも十分に説明し理解を得ている場合は、本法を拡大適応することは差支えない。

また、思春期特発性側弯症以外の側弯症に対して本法を行う時も、同様の注意を払えば差支えないが、効果は限定的であることを十分に認識すべきである。

装具は、圧迫点や開放部位を十分に考えられて作製されている。これを最大限に利用する。体操のみを行う状況としては、装具療法を終了する時期に、すでに装具が小さくなり使用できない場合や、装具療法をどうしても受け入れずに体操のみを希望する患者などである。手術適応の側弯症などで、体操のみで彎曲を改善させようとする患者もいるが、全く無駄なことである。

3) 治療前の評価方法

体操の前に、彎曲の性状を知ることが大切である。どのような彎曲でどの筋が弱いのか、どの部位が拘縮しているのかを評価してから体操をおこなう。

1. 身体評価

① 股関節の拘縮の評価（膝は伸展位で開始）

- (1) 拘縮有---- i 背臥位で腰椎が浮く。
ii 腹臥位で膝を完全伸転した時、骨盤が1横指以上浮く
iii 片方の股関節を最大屈曲させたとき、反対側の股関節が完全に伸転できない。（腸腰筋の短縮があると判断する：iliopsoatic tension sign: Michele）。
- (2)拘縮の可能性あり-----膝を曲げると腰椎が床につく。
- (3)拘縮なし-----腰椎は床につく。

②筋力の評価

(1)腹筋

膝を曲げて支えはなし。上肢を胸の前で交差させて胸に着ける。反動はつけないこと。背中を床から30度浮かせ静止させる。

何秒我慢できるかを記録する。おおむね5秒以内の場合は、腹筋の筋力低下が著しいと評価する。

(2)背筋

両手を後頭部に乗せる。下肢を浮かさないように指導。

臍のあたりまで体幹を持ち上げ静止させる。

何秒我慢できるかを記録する。おおむね5秒以内の場合は、背筋の筋力低下が著しいと評価する。

③体幹の変形の評価

- (1)立位前屈 hump 角：背部の変形を最もよく表す。しかし、立位で前屈するため角度の再現性が安定していない。

(2)臥位 hump 角：再現性はよいが、腹臥位のため胸郭前部の変形（肋骨隆起など胸郭の回旋）が矯正され、背部の変形が軽減される場合がある。

(3)ウエストラインの評価

- i ほぼ左右差なし
- ii 軽度の左右差がある
- iii 明らかな左右差がある

(4)肩と肩甲骨下角の左右差の評価

何横指の差か記載する。

(5) costal arch の突出

- i ほぼ左右差なし
- ii 軽度の左右差がある
- iii 明らかな左右差がある

④成熟度（初潮・声変わりからの期間）

初潮・声変わりから2年半未満で未成熟、それ以上で成熟

後述のX線による評価もある（Risser 分類）

⑤シフトの評価

身体計測のみで行う場合は、C 7 棘突起から重錘をおろし、殿裂から何横指変位しているか計測する。重錘が右に偏位していれば+とする

2. レントゲン評価

①弯曲度(Cobb 角：図 V-1)

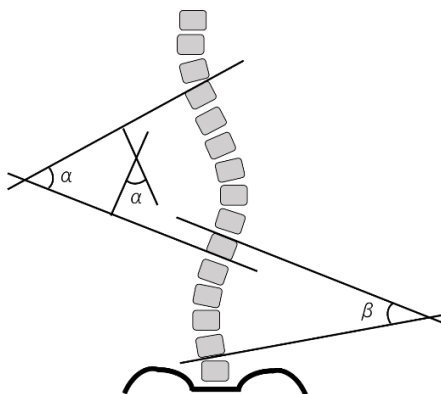


図 V-1 Cobb の計測法

②弯曲の拘縮の評価

臥位と bending test の差で評価する。

bending test で臥位より 10 度以上改善がなければ拘縮ありとする。

なお代償カーブは、臥位で 10 度以下、または bending test で 10 度以下の場合弯曲には含めない。

③可撓性の評価（立位と臥位の角度変化）

立位と臥位の角度変化が 50%以上で可撓性ありとする。

④弯曲の分類

- (1)Single curve 胸椎、胸腰椎、腰椎など
- (2)Double curve 胸椎、胸椎と腰椎
- (3)Double major curve （2 つの弯曲が 10 度以内の差）
- (4)その他 頸椎側弯や腰仙椎側弯など。

⑤L5 傾斜：oblique take off （図 V-2）



傾斜あり



傾斜なし

図 V-2 L5 の椎体上縁が 10 度傾いていれば L5 傾斜 +とする。

oblique take of は矯正できない。L4 より頭側を矯正する。

⑥シフトの評価（図 V-3）

C7PL：C7 からの垂線が左に偏位していればマイナスとする。単位は c m。

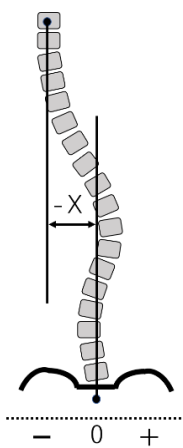


図 V-3 シフトの評価

⑦回旋度・回旋率（図V-4）

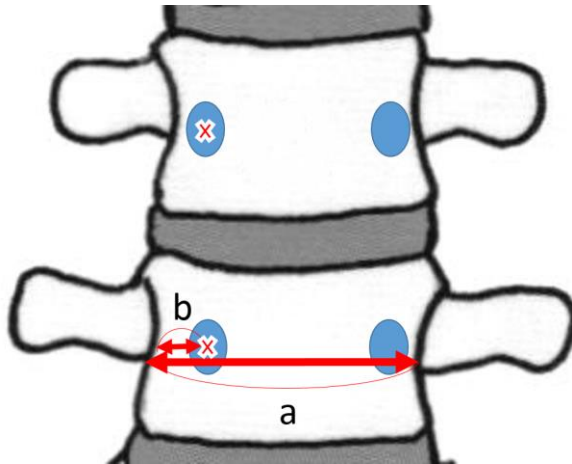
回旋度または回旋率で表示する。デジタル画像の計測に向いている。

（Nash-More 法は手術の評価には適するが大雑把すぎて、早期の側弯症の評価には不適）

（Perdriolle 法は、計測専用の定規が必要なので非実用的）

回旋率と回旋角度の関係は表V-1を参照。

$$\text{回旋率} = b/a \times 100 (\%)$$



図V-4 回旋率 $=b/a \times 100 (\%)$

回旋角度	回旋率
4 度	10%
7 度	15%
10 度	20%
13 度	25%
16 度	30%

表V-1 回旋率と回旋角度の関係

回旋率が5%増えるごとに回旋角度は3度ずつ増加

⑧骨成熟度：Risser 分類（図 V-5）

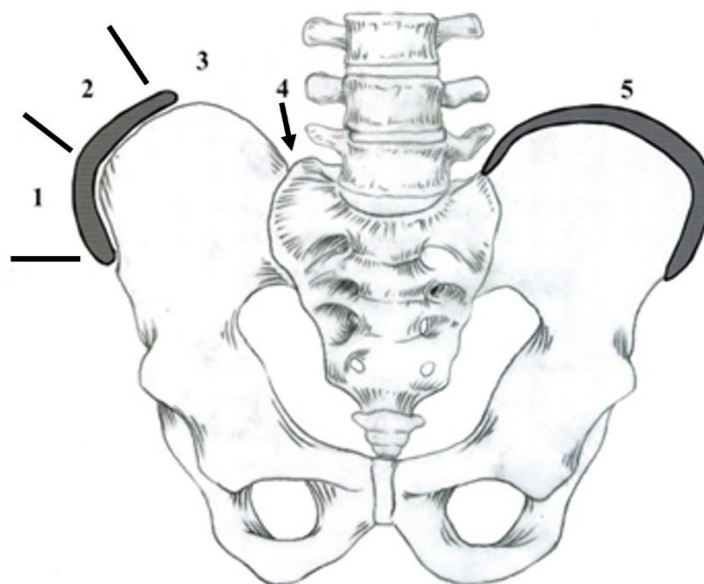


図 V-5 Risser 分類（腸骨稜の骨端核の発育程度で分類）
（Radiographic Measurement Manual、SRS 編集）

- 0：骨端核は認めない
- 1：骨端核が出現し、外側 1/4 まで発育
- 2：骨端核は 1/4 から 1/2 までの間
- 3：骨端核は 1/2 を超えるは腸骨との癒合は認めない
- 4：内側の骨端核が腸骨と癒合しはじめた時
- 5：さらに骨端線が腸骨と癒合をすすめ、完全に骨端線が閉鎖するまで

未成熟（Risser 0-3）、成熟（4-5） とする

⑨性成熟度：初潮の開始時期

初潮（または声変わり）の開始から 2 年～2 年半経過した場合、成熟とする。

⑩伸長の伸び

1 年間で 1 c m 以下の場合、成熟とする。

4）治療終了前の評価方法

上記評価を、装具治療終了前に行う。

また、装具治療を完全に終了してから 2 年後に行い最終評価とする。

5 度以上の角度の増加を悪化とする。

5) 側弯体操の原則

1. 側弯体操の原則

- ①原則として同じ目的の運動を重複しない。
- ②全員に必要な体操（集団体操）と個別に指導するものがある。
- ③体操前評価で拘縮や筋力低下のある部位は、重点的に治療を行う。
股関節の拘縮や腹筋・背筋の筋力低下など
すでに筋力のあるものには意味がない。ただし、昼用装具（OMC）を使用している場合は予防的に行う。

2. 側弯体操実施の原則

①赤筋強化訓練

筋の強化は、抗重力筋（赤筋）の強化を行う。人間では赤筋と白筋が一つの筋肉内に混在するので、どの筋が赤筋であるかの区別はつかない。したがって、筋の強化方法に工夫を加える。

筋の収縮時には、呼吸を止めない（有酸素運動を行う）。

最大収縮を行うのではなく、緩やかな長時間の筋収縮を行う。

②拘縮の除去

拘縮の除去（ストレッチ）は痛みが出ない範囲にとどめる。早く良くなりたいと願うあまり、強くストレッチを行うのは筋や靭帯を損傷するので危険である。ゆっくり、なるべく長く矯正位を保つことが大切である。

③矯正の順番

回旋型のストレッチを行う場合は、まず回旋矯正（derotation）から行う。回旋変形を矯正した状態で、彎曲の側屈矯正を行う。体幹がねじれた状態で、側屈矯正を行うと、間違った方向への矯正力となるので注意が必要である。

④シフトの矯正

シフト型は、装具をつけない状態で主に赤筋の強化を行う。

⑤L5 傾斜の矯正

L5 傾斜型では、原則 L5 の矯正を行わない。L4 以上の彎曲に対して、他の型と同様の体操を行う。（L5 の傾斜は手術を行っても矯正することが困難である）

⑥使用する道具

バルーンや鉄棒など特殊なものを使用しない。もし使用するのであれば、いすなどの身近なものを使用する。

⑦体操指導の方法

あきさせないようにすることが大切である。そのためには、一度にすべての運動を指導するのではなく、何度か運動療法をするために来院させ、前回の運動が正確にできているかどうかチェックし、徐々に体操の種類を増やしていくのも一つの方法である。

装具作成時は1～2週間後に再診し、完成後には1か月後に必ず装具チェックを行っている。また3～4か月に一度外来の診察を行うので、そのタイミングで、体操指導を組み合わせてもよい。

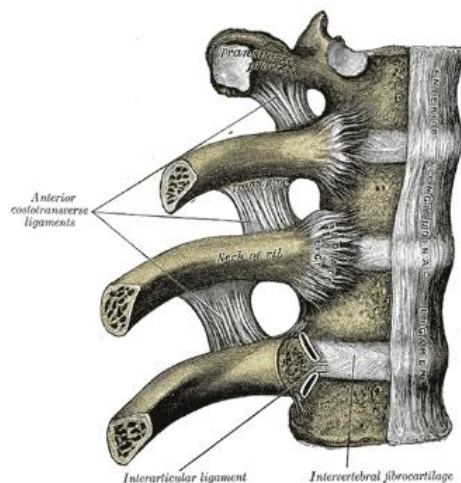
3. 側弯体操の目的

側弯体操は①拘縮除去、②筋力強化、③肋骨弓(costal arch)の突出の矯正の3つの目的がある。

① 体幹の拘縮除去（屈伸、側屈、回旋）-----ストレッチによる拘縮の除去
漫然と行うのではなく、どの靱帯や関節の拘縮の除去を行うのかしっかりとプログラムを立てる。

(図V-6)

- (1)椎体間の拘縮の除去
- (2)椎間関節の拘縮の除去
- (3)肋間の拘縮除去



図V-6 椎骨の靱帯・関節

- (4)股関節の拘縮除去

股関節の屈曲拘縮がある場合は、腰椎の前弯を増強させないように股関節前面の靱帯や関節包、腸腰筋と大腿四頭筋のストレッチを行う。

② 筋力の強化-----等長性収縮によるものと等尺性収縮によるものがある。

装具下では等尺性収縮による赤筋強化を主として行う。上位胸椎では、装具の矯正力が働きにくいので、装具を壁として使用し、等長性収縮の筋力強化を行う。

③ 肋骨弓(costal arch)の突出の矯正

通常は装具で肋骨弓の突出を矯正している場合に行う。吸気時に肋骨の突出部が装具にあたっているかを確認する。ゆっくりと深呼吸を朝夕10回行う。

4. SNNB をつけて行う体操

夜間に OMC 装具を装着している場合もこれに準じる。

装具の中で等尺性収縮によって筋力強化を図る。

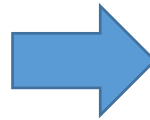
装具には、圧迫すべき点と圧を逃がす部位をはっきりと決めて作成されている。

装具は骨盤帯(pelvic girdle)をしっかりとしめて、胸のベルトは外しておくか軽く締める程度にする。あまり強く締めると体の動きが少なく、力を入れる方法がわかりにくいためである。

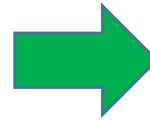
矯正はSNNBで強力に行っているので、この体操の目的は、自動運動による赤筋の強化、特に胸椎では凹側横突棘筋（長短回旋筋、多裂筋、半棘筋）、腰椎では凹側多裂筋の強化である。体操のコツは装具の圧迫点から体幹を装具からはなすようにすることである。

以下に分類別の装具装着下の等尺性収縮の方向と、装具下での上位彎曲の矯正方向を揭示する。

青い矢印は等尺性収縮の方向



緑の矢印はストレッチの方向
(または等長性収縮の方向)



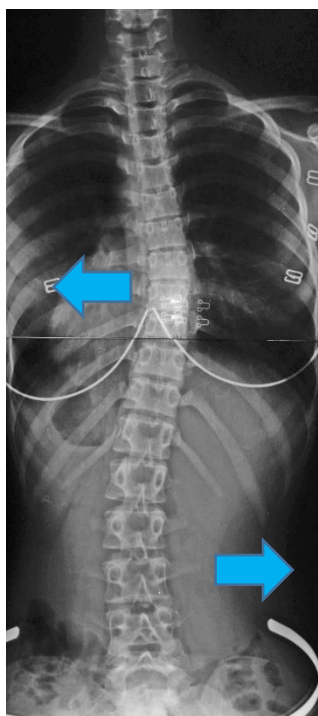
黄色の長方形は装具による壁
(積極的に矯正力をかけるのではなく、
矯正力におされて負けないようにする部位)



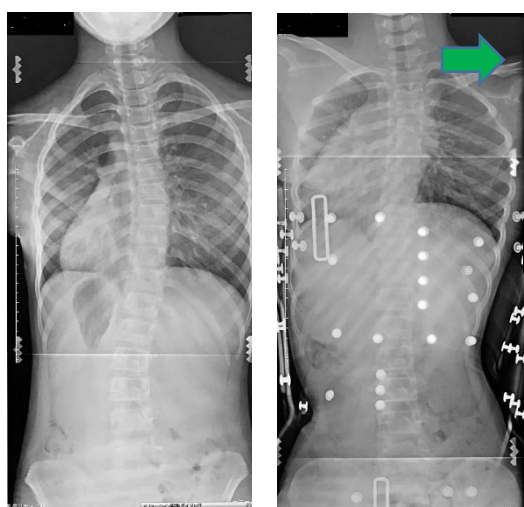
- ① **側方型**では装具装着下で彎曲を矯正する方向に筋を等尺性収縮させる。(図V-7)。

側方型に対する体操の矯正力のかけ方 (装具装着下：上位彎曲の矯正)

装具を装着して上位胸椎に彎曲が残った場合は、残存した上位胸椎彎曲の屈曲矯正をおこなう。(図V-8)



図V-7 側方型に対する体操の矯正力のかけ方 (装具装着下)
等尺性収縮の方向を示す

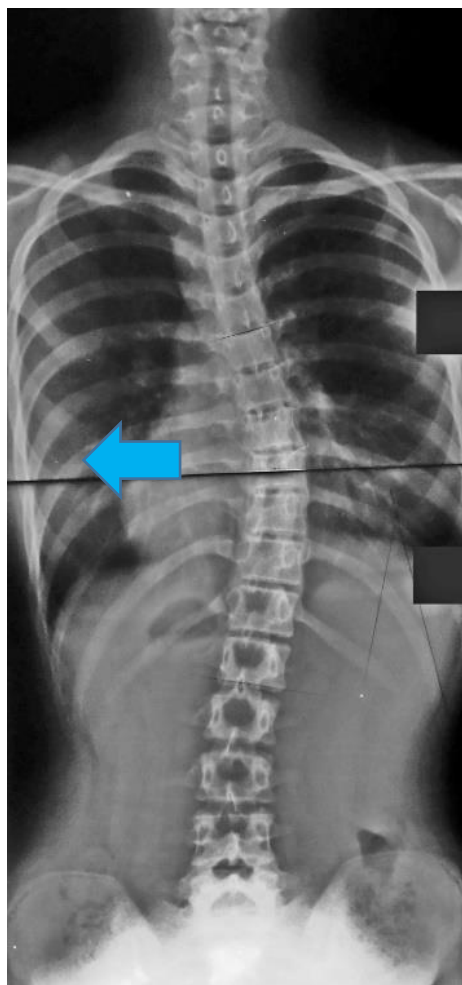


図V-8 側方型に対する体操の矯正力のかけ方 (装具装着下：上位彎曲の矯正)

装具の矯正力は及ばない上位胸椎に彎曲が残った場合は、装着下で彎曲の屈曲矯正(ストレッチ)をおこなう。(屈曲の方向)

 装具による壁

- ② **回旋型**では、コルセットの圧迫点から体を離す方向に力を入れる。完全に浮かせなくてもよい。この時背筋を使って反り繰り返るのではなく、回旋によって圧迫点から体を離す方向に力を入れる。この時、側屈を加えてもよいがかなり難しい。回旋型ではまず回旋を矯正する（図V-9）。

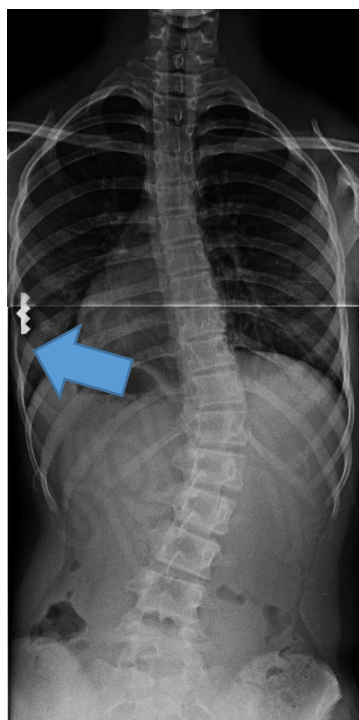


図V-9 回旋型に対する体操の矯正力のかけ方（装具装着下） 等尺性収縮の方向

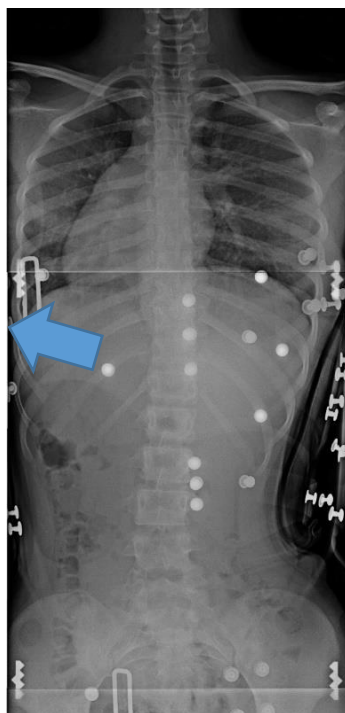
③シフト型は、すでに装具の中で、シフトが矯正されているので、側屈型または回旋型と同じ体操でよい（図V-10）。別に装具を外して座位でのシフトを改善する運動を行う（図V-17）。3cm、又は2横指以上のシフトを対象とする

側方型に対する体操の矯正力のかけ方（装具装着下：上位弯曲の矯正）

装具装着下で上位胸椎に弯曲が残った場合は、上位弯曲の屈曲矯正をおこなう。（図V-11）



装具装着前

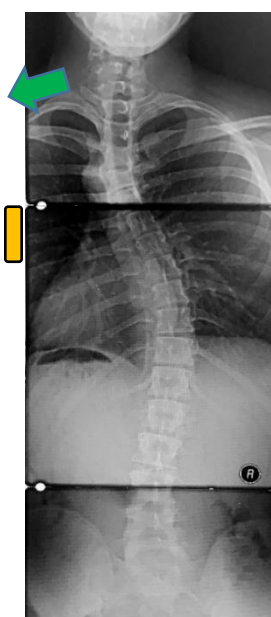


装具装着下

図V-10 シフト型に対する体操の矯正力のかけ方（装具装着下）

等尺性収縮の方向

矯正前の立位像で、矯正の方向を確認しておく。



図V-11 シフト型に対する体操の矯正力のかけ方（装具装着下：上位胸椎の矯正） 屈曲の方向

装具による壁

④**L5 傾斜型**は、L5 の傾斜を矯正することは無理であるので、L4 から上部の彎曲型が側方型か回旋型かによって、上記の方法に準じて体操を行う（図 V-12）。

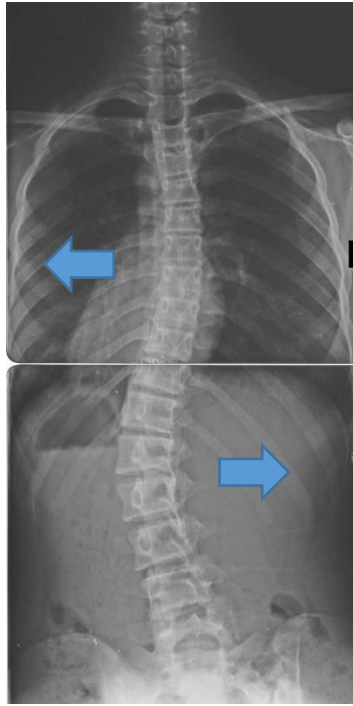


図 V-12 L5 傾斜型に対する体操の矯正力のかけ方（装具装着下）。等尺性収縮の方向。

⑤肋骨弓(costal arch)の突出の矯正

通常は装具で肋骨弓の突出を抑えている場合に行う。

SNNB内での呼吸運動-----肋骨弓を圧迫することにより、肋骨弓の突出を改善する。

通常、肋骨弓が突出している場合（**prominent costal arch**）には装具による矯正を行う。吸気時に肋骨の拡張を妨げるように作られているので、ゆっくりとした深呼吸の訓練をするのがよい。

椎体の回旋を積極的に補助する目的で強く圧迫を加えてある装具の場合は、深呼吸により痛みが出る場合があるので、あまり積極的には行わない。

5. 装具下での体操の頻度

体幹の等尺性の側屈と回旋の矯正方法を習得したら、ゆっくりとした有酸素運動をなるべく長く持続できるようにする。呼吸を止めて、最大筋力を出そうと頑張るのは赤筋の強化にはならない。1回の運動は10回程度でよいので、朝夕毎日おこなう。

肋骨弓の突出の矯正は、装具をつけて行う体操の最後に、深呼吸を10回行う。

昼間はコルセットなしに生活することにより体幹の筋萎縮を予防する。曲がった状態で運動学や解剖学にのっているような筋の働き考えるのはナンセンスである。

6. 装具をつけずに行う体操

筋力強化とストレッチを組み合わせで行う。

① 腹筋の強化

- (1)仰臥位で両上腕を胸の前で組み、膝は 90 度屈曲した姿勢で行う。
- (2)背部を少し浮かせる程度で保持し、数秒から 10 秒程度維持する。呼吸を止めない。
- (3)これを朝夕 10 回程度行う。

②背筋の強化

- (1)腹臥位で両手を首の後ろに組む。
- (2)胸郭を床から持ち上げた状態で 10 秒間静止する。呼吸を止めない。強く体幹をそらせない。床に触れない程度とする。
- (3)これを朝夕 10 回程度行う。

③胸椎の回旋矯正 (derotation) と彎曲のストレッチ

胸椎の場合は、突出部分を圧迫しないで回旋を行うと腰椎の方が回旋しやすいために胸椎の回旋矯正になっていない場合が多い。装具を装着していない場合は、あらかじめ圧迫点を患児に教えておく必要がある。

胸椎を屈曲によりストレッチする場合は、胸椎は腰椎より硬いため、胸椎の矯正より腰椎の彎曲のほうが増加する場合があることに注意する (図 V-13)。

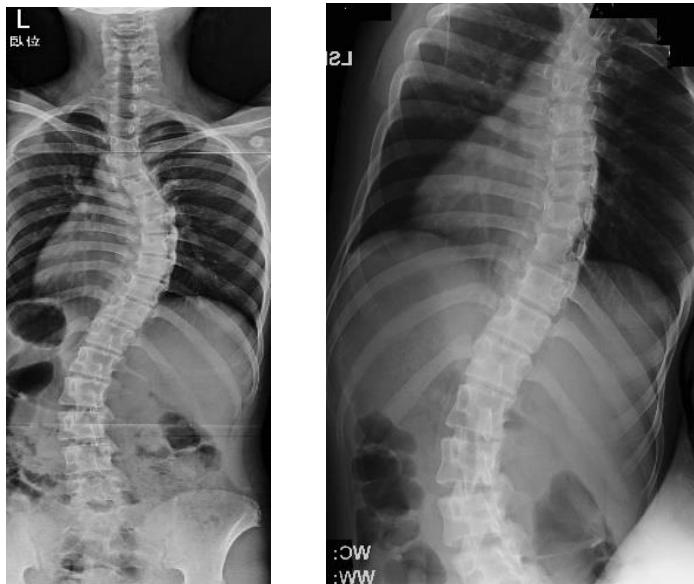


図 V-13 胸椎の矯正のために側屈すると、より flexible (柔らかい) な腰椎の彎曲が悪化する。年齢が進むにつれ、胸椎の矯正率が悪くなり、腰椎の悪化が進む。

このようなときは、椅子を用いた胸椎 derotation 体操を行う。

- (1)いすに座った状態で、背もたれが圧迫点にあたるように座高をタオルなどで調整する

(図V-14a)。背もたれには、痛みが生じないように、クッションをあてる (図V-14b)。

(2)この状態で、まず圧迫点を椅子の背部に押し付けるようにして **derotation** を行い (図V-15a)、次いで側屈屈曲を矯正する (図V-15b)。これは赤筋の筋トレではなくストレッチである。痛みが出ない程度にゆっくりと朝夕 10 回程度行う。この時、背中ではできるだけ椅子の背から浮かせない。



図 V-14a



図 V-14b

図 V-14 椅子を用いた胸椎 **derotation** 体操の準備



図 V-15a **derotation**



図 V-15b 屈曲

図 V-15 椅子を用いた胸椎 **derotation** 体操

④腰椎の derotation と彎曲のストレッチ

腰椎は可動性が高く、体幹を大きく回旋することで腰椎の回旋変形が矯正できる。腰椎左凸の変形の場合、床にあぐら座りし、左の足を右大腿の外側に回すⅠから開始する。体幹を右に回旋させ、腰椎の回旋変形を derotation する（図V-16a）。次いで右に屈曲を加える（図V-16b）。



図V-16a



図V-16b

図V-16 腰椎の derotation と屈曲

⑤シフトの矯正体操

シフトは体幹の中心軸が左右に偏位し、バランスが崩れた状態である。シフト型に対して行う。

シフトした体幹を屈曲することなく骨盤の直上に来るよう指導する。この運動は、通常の体操にはない動きであるので、自分でできるように十分指導する必要がある。体幹のシフトを自分で矯正するのが難しい場合には、まず図17のように片手をあげて、天井を押し上げるつもりで体を伸びあげるとうまく矯正できる。頭部を常に正中に保ち、体幹を曲げないようにする。慣れると手を上げなくても、体幹の伸び上がりでシフトの矯正が座位でもできるようになる（図V-18）。矯正位置で体幹を10秒間保持する。10回で1セットとし、朝夕2セット以上程度行う。鏡などを用いてセルフイメージトレーニングすることも有用である（図V-17a から d）。

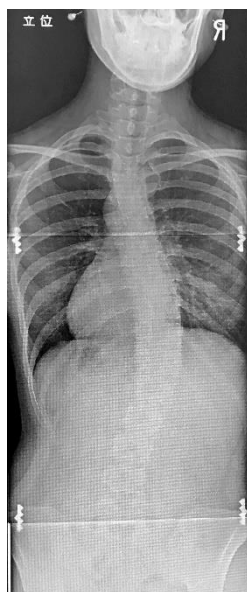


図 V-17a

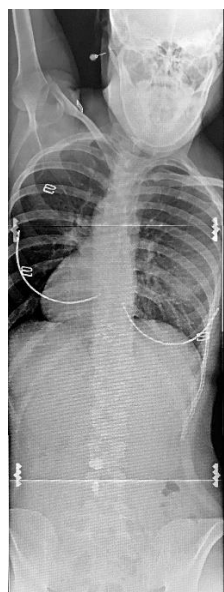


図 V-17b



図 V-17c



図 V-17d

図 V-17 シフト矯正体操

シフト矯正体操により、弯曲はほぼ消失している。

図 V-17a 立位 X線

図 V-17b シフト矯正体操下の X 線

図 V-17c

図 V-17d シフト矯体操



図 V-18a シフト矯正体操前



図 V-18b シフト矯正体操

図 V-18 片手をあげずに行うシフト矯正体操

⑥股関節のストレッチ（図V-19）

股関節に屈曲拘縮がある場合（腰椎の前弯が強い場合など）は、片膝をたて片側の下肢を伸転させ、股関節前面の伸転を行う。この時、勢いよく行うのではなく、痛みの出ないように、ゆっくりとストレッチする。矯正位置で股関節を 10 秒間保持する。これを 1 セットとし、朝夕 2 セット以上行う。



図V-19 股関節のストレッチ

⑦座位での弯曲改善法と赤筋強化法

座面に傾斜をつけて能動的にバランスの改善と弯曲の矯正をする方法は、数世紀前から知られている方法である（図V-20a）。有酸素運動で赤筋を働かせるのには有用である。

常にこの椅子に座って矯正を行うのは苦痛であるが、運動として 10 分程度座位を保持するのがよいと思われる。クッションを片方の臀部に敷いてもよい（図V-20b）。

弯曲が腰椎左凸の場合は、左臀部を高くする。主に腰椎弯曲、胸腰椎弯曲に有効であるが、胸椎弯曲ではさほど効果は期待できない。

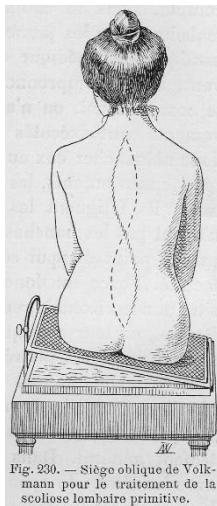


Fig. 230. — Siège oblique de Volkmann pour le traitement de la scoliose lombaire primitive.

図V-20a



図V-20b

図V-20 座位での弯曲改善法

7. 治療時期による体操の目的の違い

側弯体操は、治療開始時か治療終了時かによって目的が異なる。

①治療開始時には、拘縮の除去と変形の矯正を主として行う。

治療開始時には、彎曲の矯正が主たる目的となる。変形には筋力低下も伴うが、対象となる側弯症では、筋力の低下よりも変形の矯正が求められる。装具装着下では、等尺性収縮により、自動で彎曲の矯正を行う。

しかし、この時期から赤筋の筋力維持・強化を行っておくと、装具の離脱がスムーズに行えるので、矯正体操をすべて指導した後に、赤筋強化訓練も指導する。

②装具終了時期の体操は、主として体幹全体の筋力の強化を行う。

装具を終日長期間着用すると、どうしても筋力の低下を伴う。装具療法の副作用の一つであることをよく認識しておく必要がある。時々OMC 装具を終了して数か月後に彎曲が急速に悪化する場合がある。このようなときには、患者が腰痛のため装具を外さないことや、体のだるさを訴える場合もある。特に、受験期は要注意である。また運動部に属さず特別なスポーツ・運動を行っていない患者の場合は、しばしば装具を脱とすることができないことがある。また装具脱後数か月で、初診時の彎曲よりも落ち込んでくる場合もあり、急いで再装着を指示しなければならないこともある。装具がすでに小さくなっていて使用が困難な場合は、再度作成する必要があるなど対応に苦慮せざるを得ないこともある。装具治療の終了時には、体幹筋力の強化を3～6か月しっかりと行ってから徐々に装具装着時間を減らしていくべきである、

瀬本・永野式夜間装具の場合は、日中に装具を外して生活しているため装具脱後の筋力低下は少ない。しかし、すでにRisserが4で十分成熟していると判断した例で、10度以上進行することもめずらしくなく（図V-21）、変形矯正に関わる筋（特に回旋筋などの抗重力筋）を常に訓練することは、装具脱後の変形の進行を少しでも防止するのに役立つと考える。



15歳 8か月 Risser 4



20歳 9か月

図V-21 成熟後弯曲が進行

8. 拘縮除去と筋力強化の時期

治療開始時は、拘縮の除去と変形の矯正を主として行う。我々が取り扱う早期の側弯症では、一般的に治療開始時の筋委縮は軽度であるので、以下の時期に適切な運動を行う。

①拘縮除去は、主に治療開始時に変形矯正の目的で行う。ストレッチにより拘縮を軽減し、装具の矯正力を増加させることが目的である。

曲がった状態で解剖学にのっているような筋の働き考えるのはナンセンスである
二重主弯曲の場合はそれぞれの弯曲を別々に矯正する。

②筋力強化は治療開始時から行う。遅くても、装具終了前6か月までには体操指導を行う。

(1)側方弯曲のみの場合（側方型）は、脊柱起立筋・腹筋を中心に強化する。

(2)回旋変形がある場合（回旋型）は、脊柱起立筋・腹筋以外に、多裂筋などの回旋筋の強化を行う。

回旋のある場合は、凹側の胸椎部の横突棘筋（回旋筋、半棘筋、多裂筋）や腰椎部の多裂筋の強化を行う。

回旋筋の筋委縮は、手術を要するほどの弯曲の場合、凹側の回旋筋（矢印）が強く萎縮している（図V-22）。

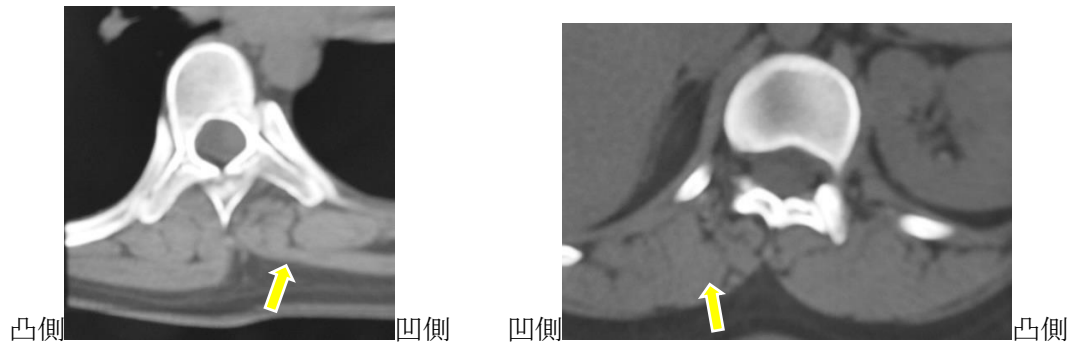


図 V-22a 胸椎

図 V-22b 腰椎

図 V-22 回旋筋の萎縮（矢印） CT 像（断面を下から見上げた像）

これは原因であるか結果であるのかはわからないが、将来彎曲が進めば、凹側の回旋筋が萎縮することを表し、現在の状況で十分な筋力をつけておく必要がある。

注意：側弯症で見られる回旋変形は、隣接する椎体がお互いの位置から回旋してずれるもので、脊柱の回旋とは異なり意識してできるものではない。正常では椎体の回旋のみが起こることはない。

脊柱全体が回旋すれば、その上位はすべて同側に回旋が生じている。しかし、側弯症の場合は彎曲の頂椎が最も強く回旋しており、その上下の椎体は代償性に元に戻る。

脊柱の回旋は通常の場合多くの筋の共同運動である。随意的に回旋することができる。体全体を回旋させると、回旋しやすい部位がまず動き、そのあと拘縮している変形椎体が矯正される。そのため、体全体を大きく回旋矯正する必要がある。

逆に回旋筋の筋力トレーニングには、上記のような体幹全体の回旋をする運動では深層の回旋筋を鍛えることは出来ない。表層の腹筋や脊柱起立筋の動きを少なくして深層の回旋筋の筋トレーニングをするには等尺性収縮が良い。すなわち回旋筋の筋トレーニングには大きく体を動かす必要はない。

脊柱の回旋と椎体の回旋とは異なることをよく理解しておく必要がある。