

全脊柱側面レントゲン撮像による 脊柱機能的評価、将来の有用性

尾崎 純*・脇元幸一*・渡邊 純*
嵩下敏文*・島谷丈夫*・脇元順一*

Summary 本稿では慢性疼痛疾患に対する全脊柱側面レントゲン撮像（以下、全脊柱側面X-P）の有用性について、一症例を通して報告する。慢性疼痛疾患患者は、共通して体力（抗重力筋力）の低下が認められる¹⁾。加えて体幹においては、脊柱弯曲が消失傾向となる骨性支持型アライメントに移行している症例を多く認め、体力の高い健常人に特徴的な筋性支持型S字アライメントから逸脱した変化を呈している。このような症例に対し、当院では脊柱弯曲運動の機能的評価として全脊柱側面X-Pを慢性疼痛疾患患者に行っている。全脊柱側面X-Pによる脊柱全体のアライメントの観察は、慢性疼痛疾患患者の体力低下の程度はもとより、心的ストレスによる身体機能への影響度や内臓－体性反射による脊柱弯曲運動障害も容易に視認可能であり、慢性疼痛に移行した心身環境的要因を推察することができ、効果的なアプローチが選択できると思われる。

Key words 全脊柱側面レントゲン撮像、慢性疼痛疾患、脊柱弯曲運動

はじめに

当院外来を受診する患者の中で、最も多いのは慢性疼痛疾患患者である。慢性疼痛疾患は、明確な発症機転がなく、日常生活動作やスポーツで自然発症する場合が多い。我々は慢性疼痛疾患の背景に、体力（抗重力筋力）低下・心的ストレス（情動反応）・内臓－体性反射のそれぞれに起因する脊柱起立筋群の筋緊張亢進が、脊柱弯曲運動障害を引き起こしていることを多く経験している。

慢性疼痛疾患の多くは、体力低下により体幹筋の支持力が弱まることで、脊柱弯曲機能が低下し、十年単位の長いスパンで、徐々に筋性支持型（図1a）から骨性支持型（図1b, c）へと移行していく。移行期の間、脊椎椎間・肋椎・仙腸関節は、常に非生理的ストレスを受け続けて、関節機能障害²⁾の状態が持続される。体幹の関節機能障害が長期化すると、それに伴う椎体間・椎間関節の順応変形と上位中枢由来の四肢の筋緊張亢進による関節可動域制限・筋出力抑制を惹起する。また、筋出力抑制時の筋代謝様式は、有酸素性代謝より無酸素性代謝に依存する割合が多くなる。これは日常・社会生活の動作時に、常に乳酸が生成される身体環境（交感神経活動優位な身体環境）となり、自然治癒を担う生体恒常性（ホメオスタシス）の機能不全を起こすことが推察できる³⁾。

* Jun OZAKI, PT, Koichi WAKIMOTO, Jun WATANABE, Toshifumi DAKESHITA, Takeo SHIMAYA, Junichi WAKIMOTO : 清泉クリニック整形外科スポーツ医学センター (〒411-0904 駿東郡清水町柿田191-1)

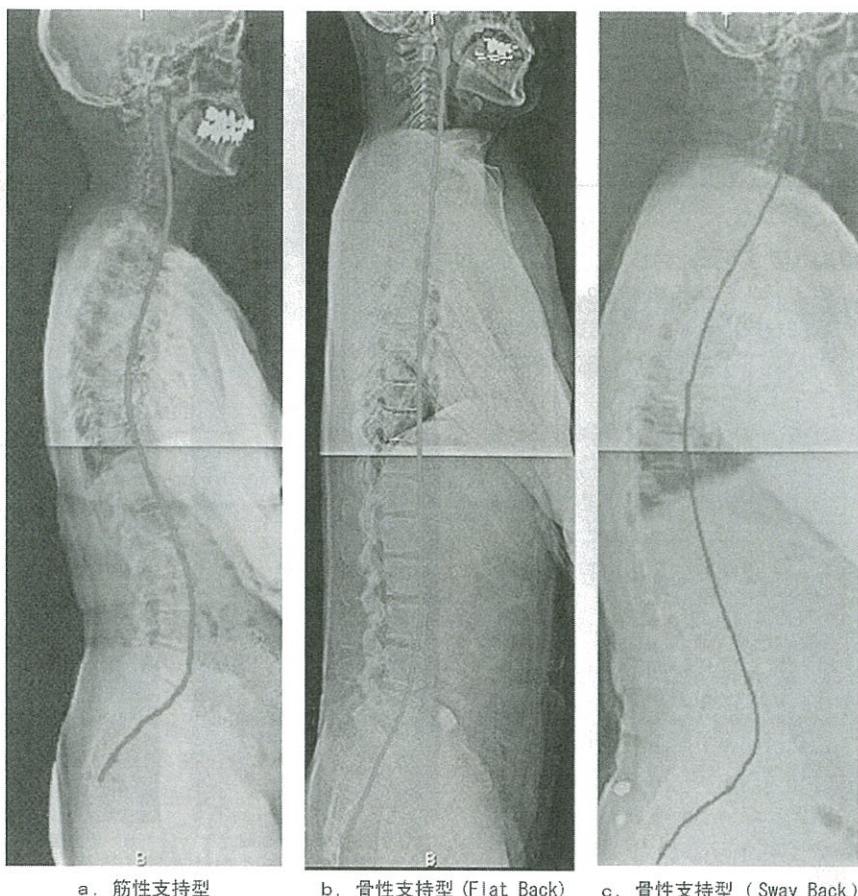


図1 全脊柱側面X-P

つまり、患部の痛みは脊椎荷重関節への非生理的ストレスによって結果的に誘発された症状であり、本来の原因是「生体恒常性が保てない身体環境にある」と捉えている。

上記の「体力低下」の他に、脊柱弯曲運動障害を生じる要因としては、「心的ストレス・情動反応」が胸椎側副の脊柱起立筋スパズムを惹起することによる胸椎後弯の消失や、「内臓－体性反射」による下位胸椎側副の脊柱起立筋スパズムが下位胸椎～腰椎弯曲を消失させることが推察される。これらはいずれも全脊柱側面X-Pで視認可能であると考えている。

以上から、本稿では一症例を通じ、全脊柱側面X-P評価の有用性について述べていく。

症例報告および考察

本症例は、平成19年10月18日に頸部痛・重怠さを訴え、当院外来を受診した54歳女性である。2年前より症状を有し、事務職にて頸部～背部の張り感の症状が見られていた。理学的所見はJackson compression・Spurling test陰性、頸椎右回旋にて右頸部の痛み、右上肢の重怠さ出現。体重支持指数 (Weight Bearing Index ; 以下、WBI)^{注1)} が平均62.2、タンパク質総量 (%Muscle Volume ; 以下、%MV)^{注2)} が68.3%であった。また全脊柱側面X-Pを図2 aに示す。

理学療法は、初診時より頸椎を除く骨盤・胸腰椎の脊柱弯曲運動回復を目的に当院独自のSpine

注1) WBI : 黄川によると、WBIは重力に対する運動機能を示す指標であり、体重（重力）と筋力との絶対関係から導き出されており、年齢、人種、性別に左右されない物理学的客観性を持つ¹⁾（表1）。

注2) %MV : 体重あたりの筋量を百分率で表した数値である。WBIとの相関関係⁵⁾から見かけの体力低下もしくは実質の体力低下を判断している。

表1 WBIと身体活動⁴⁾

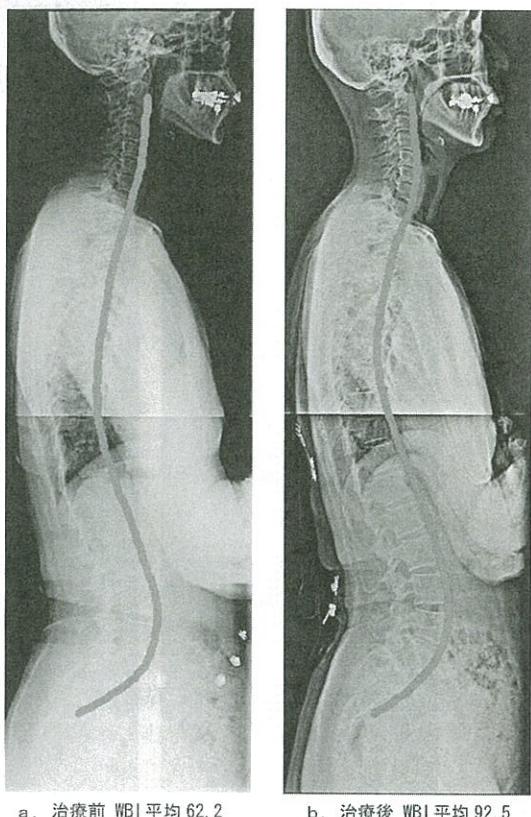
130	: 競技スポーツ安全閾値
100	: 競技スポーツ参加閾値
80	: 日常生活安全閾値
60	: 日常生活障害閾値

Dynamics療法(図3)を開始した。

その結果、約4カ月後の平成20年2月20日時点では、頸椎の右回旋時痛・右上肢重怠さが完全消失(VAS:0/10)し、仕事中の頸部～背部の張り感も消失した。WBIは平均92.5、%MVは69.8%に回復した。同時期の全脊柱側面X-Pを図2 bに示す。

本症例を考察すると、理学的所見にて頸部主体の器質的病変は認められなかったことから、頸部の痛みの根因を患部外に求めて評価を行った。

我々の先行研究では、WBIと%MVとの関係性について健常人と慢性疼痛疾患患者で比較した場合、同じ%MVであっても慢性疼痛疾患患者は、健常人に比べ、WBIが有意に低値を示す(表2)ことを報告している¹⁾。また、この結果は疼痛部位に関係しないとの結果も得ている⁶⁾。本症例初診時の%MV68.3%における健常人の



a. 治療前 WBI 平均 62.2
b. 治療後 WBI 平均 92.5

図2 全脊柱側面X-P

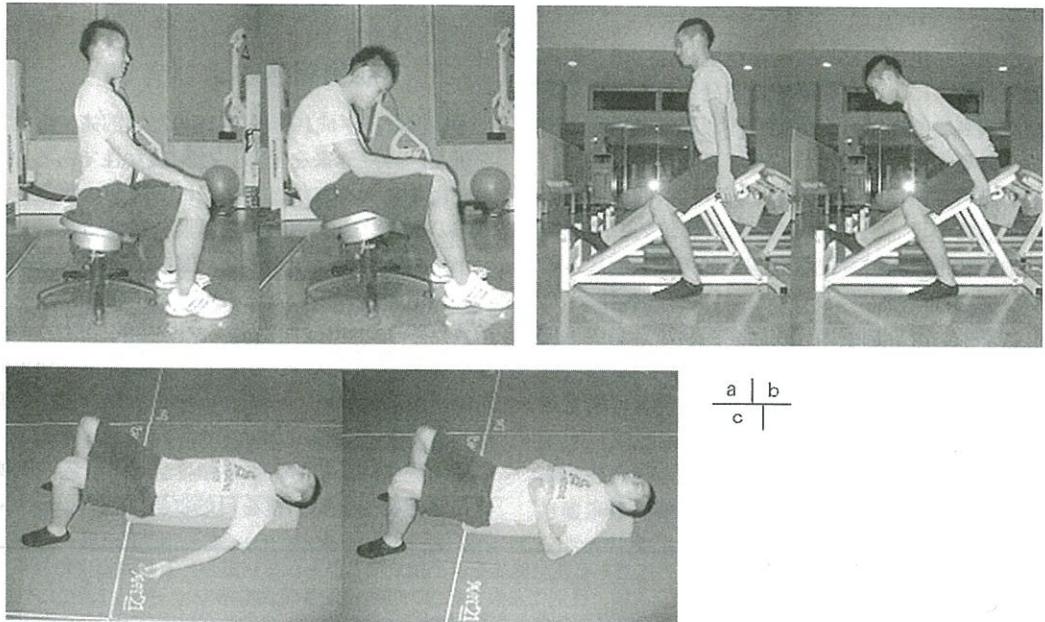


図3 spine dynamics療法

表2 慢性疼痛疾患WBIと健常人WBIの比較¹⁾

慢性疼痛疾患(n=876)		健常人(n=425)
WB I	%MV	WB I
87	82%	130
70	72%	100
57	65%	80
45	58%	60

WBI数値は90であるのに対し、本症例はWBI平均62.2と低値を示していた。このことから、見かけの筋力低下²⁾、つまり上位中枢からの下肢筋出力抑制があったことが伺われる。また初診時頸椎がストレートを呈している原因は、痛みによる情動反応や日常・社会生活での心身疲労により、心的ストレスを起因とした交感神経活動異常が胸椎側副の脊柱起立筋スパズムを惹起・助長、その結果、胸椎後弯運動障害が頸椎前弯運動消失につながったと考えられる。

Spine Dynamics療法により脊椎椎間・肋椎・仙腸関節の関節包内運動を促すことで、関節機能障害が除かれ、四肢筋出力が改善された。結果、WBI平均92.5と向上し、健常人の%MVに対するWBIと同様のレベルまで回復し、見かけの筋力低下が改善するに至った。このような体力レベルまで回復すると、体幹筋性支持力が改善することで脊柱起立筋群の筋緊張が軽減し、図2 bのように脊柱弯曲が改善したと考える。また、体力の回復により心身疲労・心的ストレスが軽減し、交感神経活動異常が抑制されたことも脊柱弯曲改善の一因であると考えられる。

以上のように全脊柱側面X-P評価では、慢性疼痛疾患を誘発する心身環境的要因を視認・推察可能であると思われる。

全脊柱側面X-P評価

全脊柱側面X-Pより得られる情報は多岐にわたるが、その中でも我々が評価に使用しているポイントとして以下の4点が挙げられる。

1. Flat Back, Sway Back

骨性支持型に移行した場合の脊柱アライメントには、Flat BackとSway Backがある。前者(図1 b)は見かけの体力低下が原因となり、椎体・椎間関節による骨性支持に依存している状態であり、脊柱アライメントはストレートの状態を示す。後者(図1 c)では見かけの体力低下が長期に渡ることで実質の体力低下を招き、脊柱の支持が骨



図4 円背変形終期

性要素からさらに脊椎間の韌帯にも依存し、最終的には円背変形を呈する状態である。

円背変形終期では、全脊柱側面X-P上で上下椎体の癒合・上下棘突起の肥厚と関節化が認められるようになり、これをもって変形終焉に向かうと思われる(図4)。同時期の歩行ではヒールコンタクトが消失し、フットフラット歩行をいずれの症例でも観察できる。

2. 腰椎前弯頂点の椎体位置評価

腰椎前弯において、頂点にあたる椎体の位置は体力予測の客観的指標となりうると我々は考えている。椎体の形状は、矢状面上で前方の上下幅が小さい楔形をしているため、体力低下により椎体支持に依存すると最終的にはSway Backに移行す



図5 頸胸椎ストレート

る。その際、必然的に腰椎前弯が消失傾向となるため頂点が下位に移行する傾向が見られる。腰椎前弯の頂点が第3腰椎椎体部にある場合には、脊柱弯曲運動が保たれており、体力的に良好であるのに対して、頂点が下位腰椎へと移行しているほど、体力の低下があると予測される。

3. 頸胸椎弯曲消失（ストレート傾向）

心的ストレスや長期に続く痛みに伴う上位中枢での情動反応は、下行性交感神経活動を助長し、胸髄レベルの体性-自律神経反射により胸椎側副の脊柱起立筋スパズムを惹起する。結果、胸椎後弯は消失方向へと進行し、アライメント補正のために頸椎前弯も消失傾向となってストレートまたは後弯に至る³⁾。以上の場合は図5のような頸椎と胸椎がFlat Backとなるアライメントを認める。

4. 下位胸椎～上位腰椎の弯曲消失

内臓からの求心性神経の興奮は、内臓-一体性反射による下位胸椎～上位腰椎側副の脊柱起立筋スパズムを惹起し、胸腰椎弯曲が消失する。これは交感神経活動異常による長時間の内臓虚血、腸内の酸性腐敗便⁴⁾が反射の誘因と考えられる。

これらのポイントを踏まえ、全脊柱側面X-P評

価を行うことで、慢性疼痛疾患の原因を捉え、効果的な運動療法、生活習慣の指導・カウンセリング等を選択することができると言える。

まとめ

近代西洋医学の範疇では、慢性疼痛疾患はまだ治療困難の部類に属されており⁵⁾、科学的根拠に乏しく、未だに対症療法に止まっている。当院では紹介した症例のように全脊柱側面X-P評価から原因を明確にし、体力回復を根治療法と捉えて運動療法を実施し、良好な結果を得ている。今後、全脊柱側面X-P評価が慢性疼痛疾患に対する有効な評価としてエビデンスが得られ、治療法確立の一助となれば幸いである。

文 献

- 1) 嵩下敏文、脇元幸一・他：慢性疼痛疾患患者と健常人における筋質量（%MV）と体重支持指数（WBI）の比較検証. 専門リハビリテーション研究誌, Vol. 7 : 42-45, 2008.
- 2) 博田節夫、西園博章、他：関節運動学的アプローチ－博田法第2版. 医歯薬出版、東京, 2007.
- 3) 菅谷啓之、渡邊 純、他：肩のこり・痛みの診かた治しかた「肩こり・痛みの予防のための身体調整法」. 全日本病院出版会、東京, 2008, pp124-132.
- 4) 黄川昭雄：最新運動機能評価法－「G-理論」によるWBI評価法について. Training Journal, Vol. 1 : 92-97, 1991.
- 5) 山際政弘：体組成と体重支持指数の関係について. 第31回千葉スポーツ医学研究会, 2002.
- 6) 島谷丈夫、脇元幸一・他：慢性疼痛疾患患者と健常人における筋質量（%MV）と体重支持指数（WBI）の比較検証－第2報－～疼痛部位別におけるWBI～. 専門リハビリテーション研究会, Vol. 8 : 38-42, 2009.
- 7) 脇元幸一：筋スパズムと交感神経活動異常にに対する理学療法－痛みの成因とその助長因子への対策. 理療, Vol. 27 : 38-53, 1997.
- 8) 横田貴史：医療革命－いま明かず慢性諸病・難病の原因と対策－. アジア印刷、東京, 2003.
- 9) Andrew, Weil : Spontaneous hearing. Ballantine Books, New York, 1995.