

# 無~~刀~~流

編著  
柏口新二

国立病院機構徳島病院 整形外科  
東京明日佳病院 整形外科

メスのいらない運動器治療

# 整形外科



日本医事新報社

# 運動器疾患の治療

## ボディ・メカニクスの異常を知る

柏口 新二

### 運動器の異常にかかわる問題

運動器の問題はいくつもありますが、人が生活やスポーツ活動で最も困るのは、「疼痛」と「運動能力の低下」ではないでしょうか。

痛みがあれば体重を支えることができず、走ることや階段の昇降もできません。逆に関節や脊椎に骨棘や変形などの関節症変化や脊椎症変化があっても、痛みがなければスポーツや山登りを楽しむことができます。疼痛の有無は、私たちの生活動作やスポーツ活動に大きく影響します。

「運動能力の低下」とは、痛みはないが力が入らない、出したくても出せないという状態のことです。この機能低下の原因には神経原性、筋原性、代謝性（糖尿病や腎不全など）や内分泌性（甲状腺や副腎の機能不全など）、さらには廃用性（使わないことによる機能低下）、心因性などさまざまな要因があります。脊髄損傷や脊髄小脳変性などのように、脳や脊髄などの中枢神経の外傷や疾患により麻痺が生じた場合が神経原性の機能低下です。筋ジストロフィー症や重症筋無力症などのように筋そのものに問題があり、力源をなくした状態が筋原性の機能低下です。代謝性や内分泌性などの原因でも運動能力の低下は生じますが、二次的に神経原性や筋原性の機能低下を併発することが多いようです。

しかし、神経や筋肉に器質的な問題を見つけることができず、さらに心理的な問題もないにもかかわらず、運動器が正常に機能しないことがあります。通常は痛みを伴うことが多いのですが、痛みがほとんどないにもかかわらず上手く動かせないこともあります。それが「ボディ・メカニクスの異常」で、多くの身体活動を制限させる原因になっています。この項ではボディ・メカニクスの問題によって生じる運動器の機能低下について解説します。

#### 機能低下の要因

- ① **神経原性の機能低下**：脳や脊髄などの中枢神経の外傷や疾患により麻痺が生じた場合（脊髄損傷、脊髄小脳変性など）
- ② **筋原性の機能低下**：筋そのものに問題があり力源をなくした状態（筋ジストロフィー症、重症筋無力症など）
- ③ **代謝性や内分泌性の機能低下**：二次的に神経原性や筋原性の機能低下を併発する
- ④ **ボディ・メカニクスの異常**

### 運動器の異常にかかわる問題

#### ① 外来診療にみる「痛み」

「痛み」の問題は医学における永遠のテーマの1つです。痛みのメカニズムについて

ては一部が解明されているにすぎず、未知の事柄がまだまだ山積しています。ここでは基礎研究としての「痛み」については触れず、臨床の現場で遭遇する「痛み」について述べます。

外来診療で患者さんから「この痛みは心配ないでしょうか」といった内容の質問を受けることがあります。痛みがあると患者さんは驚き、戸惑い、「この痛みはいつまで続くのか、これからもっと痛みが増すだろうか」あるいは「この痛みのために自分は寝たきりにならないだろうか」などと不安を募らせます。なかには「来月の大会に間に合うだろうか」といった、都合のよい贅沢な不安もあります。痛みは心理・社会的要因に大きく影響を受け、同じような程度の障害でも現れる痛みは変わります。

患者さんにとって痛みには「よい痛み」と「悪い痛み」があるようです。たとえば「よい痛み」というのは、筋トレをした後に生じる遅発性筋肉痛や打撲後の局所痛などです。こういった痛みは数日の経過で治まり、後に機能障害を残さないことをこれまでの経験から知っています。したがって、患者にとっては心配の要らない「痛み」、すなわち「よい痛み」です。

そもそも「痛み」そのものが主観的な要素が強いのですが、「悪い痛み」は主観的なものと客観的なものの2種類に分けることができます。主観的な「悪い痛み」というのは患者側からみたもので、「これまでに経験したことのない痛み」と言い換えることができます。何が起きているかわからず、どれくらい痛みが続くのか不明で、後に機能障害を残して元に戻らないのか等、患者を不安に陥れるものです。その不安は主観的なもので、患者さんの年齢や性格、価値観、そして人生経験によって違ってきます。

一方、診断・治療をする医療サイドからみた客観的な「悪い痛み」もあります。進行性に組織や臓器が触まれることによって生じる痛みです。運動時だけでなく安静時にも痛みがあり、しかも進行性に増強します。感染症や阻血性壊死、悪性腫瘍などの場合にみられます。治っても後に不可逆的な機能障害を残すことが多く、早急に精査して病態を突き止め、抗菌薬の投与や外科的処置を施す必要があります。

## 2 痛みへの対応

器質的な異常によって生じる痛みは、その痛みのある部位あるいは関連する領域に有害事象が起きているときや起きかけているときにみられます。すなわち、有害事象に対する警報ということができます。

日常生活やスポーツで安全域を超えそうになったときには局所に痛みを出すことによって、活動にブレーキをかけるような仕組みになっています。たとえば、熱せられた金属に手が触れたときに「熱さ」を感じると、同時に火傷をしないように手を退きます。それと同じように、四肢、関節、脊椎に痛みが出たときは異常事態の

### 臨床で遭遇する痛み

- ①患者にとっての「よい痛み」：筋トレ後に生じる遅発性筋肉痛や打撲後の局所痛
- ②患者にとっての「悪い痛み」：これまでに経験したことのない痛み（原因がわからない、持続性が不明、予後の不安）
- ③医療従事者にとっての「悪い痛み」：進行性に組織や臓器が触まれることによって生じる痛み（感染症、阻血性壊死、悪性腫瘍など）

surgery」(Dorland's Medical Dictionary)で、和訳すると「組織間あるいは臓器間の線維性のバンドであり、手術操作による創傷治癒の結果として生じやすい」となります。そのため、瘢痕(Scar)などの強固な線維性組織というイメージとなりやすいですが、実は“線維性”の強度(intensity)についての定義は含みません。現に、手術でも腹腔内の癒着は用手的剥離が頻用されています。さらに、用手的に剥離できない場合、器具による剥離が行われます。

一方、adhesionに似た用語にcohesionがあります。日本語では両方とも“癒着、接着、密着性”を意味しますが、一般用語としてのadhesionは「the force of attraction between molecules of different substances」であり、cohesionは「the force of attraction between molecules of the same substance」とされます。つまり、Adhesionは「異種分子間の接着」、cohesionは「同種分子間の接着」となります。そのため、医学用語であるadhesionは“異種組織間・臓器間”と定義されています。一方、現時点でcohesionの医学用語はありません。具体的には、アキレス腱とその周囲のfascia(例：Kager's fat pad)の癒着はadhesionであり、靭帯内や筋膜間などの同種のfascia同士の癒着に相当する用語はcohesionが適切かもしれません。

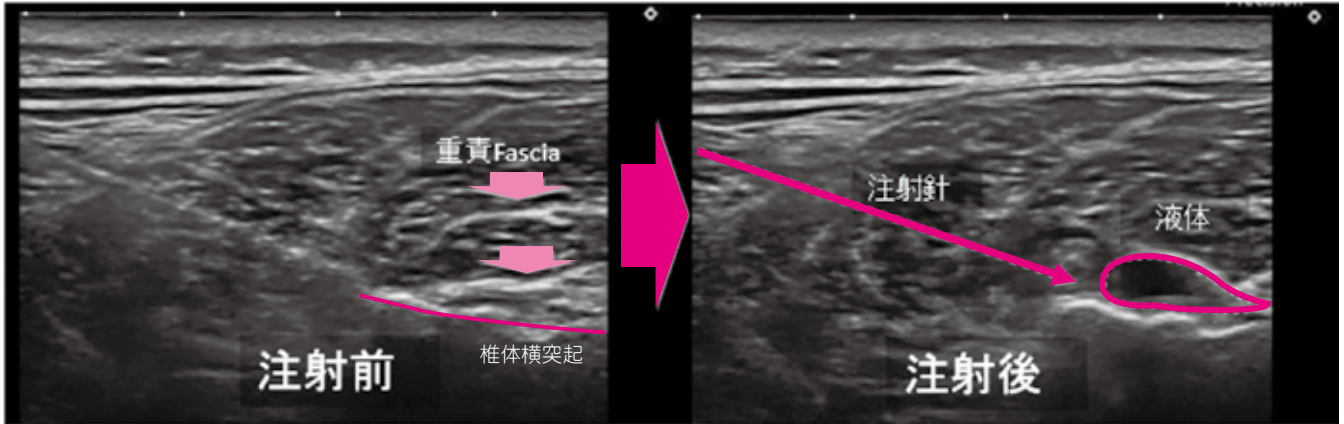
#### 4 fasciaの“リリース(release)”とは何か？ hydrodissectionとの関係

fasciaリリース注射(fascia release injection, 図5)とは、エコー画像上白く厚い帯状の構造物をバラバラにするように実施後、fasciaを介した組織の滑動性や伸張性の改善が診察・エコー上に確認できることから、2013年に一種の作業仮説として私たちが提案した“造語”です。さらに、実際にこの注射方法によって生じている局所の変化、および症状変化との関係(前述)は、あくまで仮説です。fasciaリリースという用語が徒手療法家を中心に世界中で広く使用されていますが、この場合の「リリース(release)」という用語の厳密な定義を明示されていることは稀です。fasciaをリリースするとはどのような現象なのか、fasciaの用語と同様にこのリリースという用語にも混乱が起きています。

releaseの一般的な英語の医学用語としての定義は、①put it off(解放する、解き放つというニュアンス)、②surgical incision or cutting of soft tissue to bring about relaxation(軟部組織をリラクゼーションさせるための外科的な切開あるいは切り込み)、とされています。“リリース”という日本語は“剥離”のニュアンスが強いですが、英語のreleaseは組織の伸張性改善(リラクゼーション)の意味も含むと理解できます。異常なfasciaの病態が癒着や伸張性低下だとすれば、正確には「fasciaの治療(treatment of fascia)」であり、その要素として「リラクゼーション」「剥離」が相当すると考えられます。

このうち剥離に関する手技としては、海外でも生理食塩水による末梢神経周囲結合組織の剥離術が、2011年にMulvaneyらによって「ultrasound-guided “hydro-neurolysis”, or “Hydrodissection”」という用語でケースレポートとして報告され、

図5 エコーによる fascia の重積部位の確認



椎体の横突起の浅層側に2つの fascia の重積を認める。同部位を確認しながら注射する

白石吉彦, 他編: THE 整形外科. 南山堂, 2016. より

そのメカニズムとして「神経を圧排している結合組織を緩め神経電導を回復させる。それは、局所麻酔やステロイドなどの薬理学的な効果ではなく物理的效果により、組織の虚血による影響を改善させている可能性がある」とも議論されています<sup>19)</sup>。

また、2016年にはCassがCurrent Sports Medicine reportsに「Ultrasound-Guided Nerve Hydrodissection: What is it? A Review of the Literature」を発表し、その有用性・安全性、さらなる研究進捗(例: 治療前後の神経伝導速度の変化)が期待されています<sup>20)</sup>。hydrodissectionという手技は、fasciaの観点からは「神経周囲のLAFS(潤滑性脂肪筋膜系)を中心とした結合組織の治療であり、圧迫解除による神経伝導の改善と、LAFS自体の治療を兼ねた治療手技」と理解できます。

一般的にはhydro-neurolysisはもちろんのこと、“hydrodissection”の用語もまた末梢神経の治療手技としてのニュアンスが強いですが、近年、アジアや日本を中心に、神経周囲だけでなくfascia全体を対象として拡張した意味で“hydrodissection”の用語が使用され始めています。なお、hydrodissectionの適切な日本語はありません(眼科領域でもhydrodissectionという英語で国内でも広く使用されている)。しかしながら、dissectionという用語は本来は“剥離・裂ける”という意味です。神経周囲の異常なfasciaへの治療効果のメカニズムは、剥離以外にも、水分負荷、剥離以外の物理刺激など多様な因子が想定されています。そのため、本注射手技をhydroreleaseと表現することもあります。今後、fasciaという形態・解剖に対する手技名として、“生理食塩水によるfasciaリリース: fascia release by physiological saline injection”と“fascia hydrorelease”, あるいは新たな用語によって同様の現象を表現するための適切な用語の制定が“fascia”と同様に必要となるでしょう。執筆時点では他に妥当な用語が見つからず、私たちは共通言語による多職種連携を目的として“fasciaリリース”という表現を採用しています。

以上の用語的背景をふまえたうえで、私たちはfasciaリリースを“主に非炎症部位

## 椎間関節性腰痛

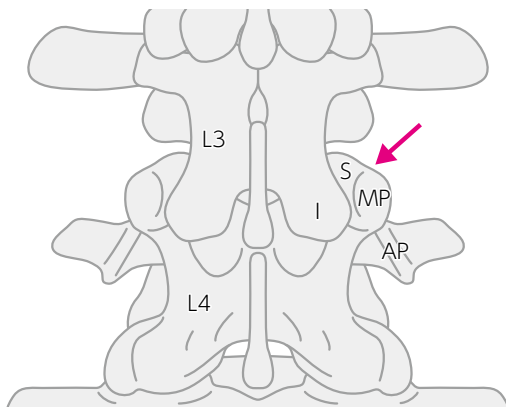
椎間関節性腰痛とは、椎間関節の構造(骨, 関節包線維, 滑膜, 硝子軟骨)および機能変化が起因となる痛みと定義されます<sup>31)</sup>。一般的には、神経脱落症状がなく、片側または両側の腰痛で、椎間関節部に圧痛があり、腰椎伸展制限と伸展時の疼痛増強が認められた場合に、椎間関節性腰痛と診断されます<sup>31) 32)</sup>。

椎間関節は、下関節突起と上関節突起から構成され、脊柱の後方支持機構として機能しています(図58-①)。いわゆる滑膜性関節であり、関節包は、関節の上極および下極で骨軟骨接合部よりさらに外側に付着し、上下関節突起の上下縁を覆うように関節包下ポケットを形成しており、その中は脂肪組織で満たされています(図58-②)<sup>33)</sup>。また、関節内の脂肪組織は、関節包を介して関節外の脂肪組織の一部と連続し、脂肪性のヒダを形成しています<sup>33)</sup>。関節の腹側では、線維性関節包は黄色靭帯に移行しています<sup>34)</sup>。

椎間関節の機能は、椎体間の動きの制御と、軸方向の荷重伝達です。椎間関節は、軸方向の荷重の約16%を受け、残りの84%は椎体および椎間板が受けています<sup>35)</sup>。生体力学的検討では、腰椎の伸展回旋運動時に椎間関節周囲への応力が最大となります<sup>36)</sup>。また、関節包に加わる張力は、腰椎伸展時に増加し、腰椎屈曲時に減弱します<sup>37)</sup>。

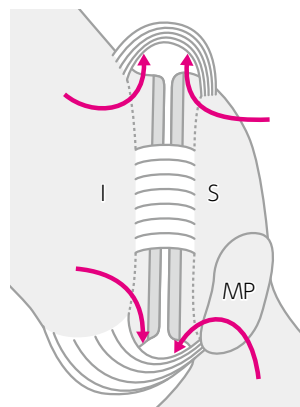
図58 腰椎椎間関節

### ①右L3/4椎間関節(矢印)



I: 下関節突起, S: 上関節突起, MP: 乳様突起, AP: 副突起

### ②椎間関節の関節包下ポケット



後方関節包の一部が切除され、関節腔と関節包下ポケット(矢印)を図示した椎間関節ブロック時の刺入点として有用  
I: 下関節突起, S: 上関節突起, MP: 乳様突起

文献3)より改変引用

図59 腰椎椎間関節の神経支配

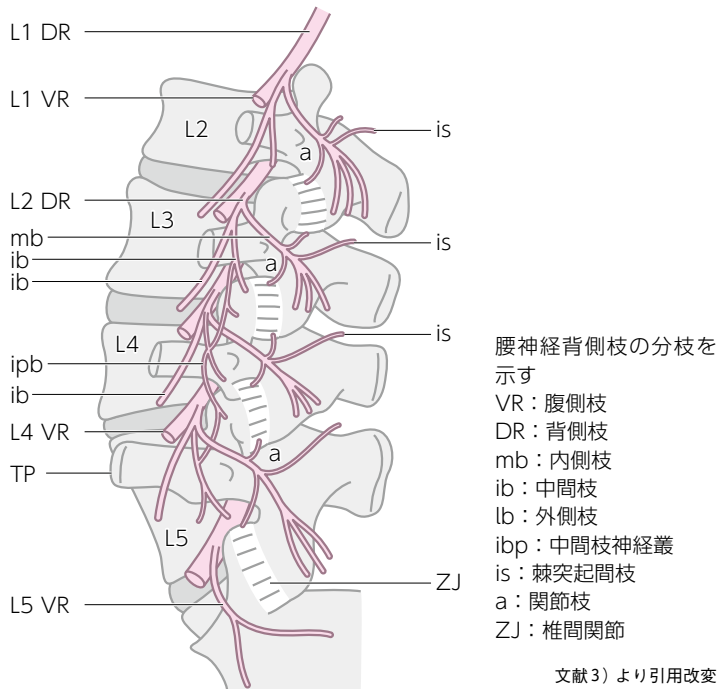
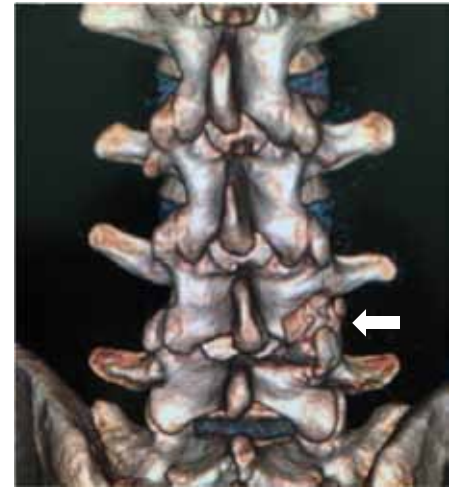


図60 片側性の腰椎椎間関節症



患者：30代，社会人野球の投手，左投げ。右L4/5椎間関節症  
 小学校3年生より野球を開始した。投手として野球を継続し，20代後半より腰痛を自覚。腰椎伸展時と右側屈・伸展(右Kemp手技)にて右に局限した腰痛が誘発・再現され，椎間関節ブロックで疼痛が一過性に消失したため，椎間関節症と診断した。投手では投球側の対側の椎間関節症が多い

文献43)より転載

椎間関節の支配神経は，腰神経後枝の内側枝です(図59)<sup>38)</sup>。腰神経後枝は，前枝に比較して著しく細く，神経根から分岐して椎間孔を出た後に，上関節突起の外側面に沿って，斜めに後下方へと走ります。その後，横突起の背側に出たところで，内側枝と外側枝に分かれます。外側枝は，主に最長筋と腸筋に分布します。内側枝は乳様突起と副突起の間で，乳様副靭帯の下を通り，同レベルの椎間関節包の下部に分枝した後，棘突起間枝を分枝し(棘間靭帯，棘間筋および多裂筋などの横突棘筋を支配)，最後に1つ下位の椎間関節包の上部に分枝します。たとえば，L3腰神経後枝内側枝は，L3/4とL4/5の2つの椎間関節を支配しています。

椎間関節の病態が直接的に疼痛を惹起する主な経路として，①椎間関節由来の侵害受容性疼痛，②同一高位の棘間筋・横突棘筋の筋攣縮および筋伸張制限・滑走性低下による筋膜性疼痛，そして③隣接する神経根の後根神経節への炎症波及による神経障害性疼痛の3つの経路が想定されます。椎間関節とその周囲組織には，豊富な侵害受容器が分布しており，とくに椎間関節包の内尾側部や辺縁部，および関節突起の筋附着部に多く分布していることから，椎間関節は力学的ストレスによる疼痛の発生源となり得ます。また，腰神経後枝内側枝は，椎間関節のほか，棘間筋，横突棘筋を支配していることから，椎間関節に生じる侵害刺激は，同筋群への反射性攣縮，筋緊張を引き起こす可能性があります。すなわち，椎間関節性腰痛は筋・筋膜性腰痛とも密接に関連している可能性があります。また，椎間関節の炎症は，その腹側に

## 機能不全改善アプローチ

ここでは groin pain 症例に実際に効果があった下部肋骨 - 体幹 - 骨盤 - 股関節の協調したアプローチを紹介します。

- ①非荷重での他動運動の疼痛, 機能改善アプローチ
- ②非荷重での自動運動の疼痛, 機能改善アプローチ
- ③荷重位での生活動作, スポーツ動作の疼痛, 機能改善アプローチ

を段階的にSFMAのプロチャートを参考にJMD, TED, SMCDなどの機能を改善します。

また, groin painの症例は股関節周囲筋が拘縮していて, 蒲田<sup>8)</sup>が提唱する筋膜リリース, 組織間リリースなどで大腿部から股関節にかけての組織の滑走性の改善が不可欠です。ただし, 滑走性獲得後のactive treatmentが重要で, 単に物理療法, マッサージ, ストレッチなどのpassive treatmentのみではその場の症状は改善しますが, 継続的な効果は少なく復帰に難航します。Hölmich<sup>32)</sup>も慢性の内転筋関連のgroin painにおいて同様のことを述べています。

図 14 皮膚運動学の臨床応用



外転時には股関節外側は皮膚を大転子から引き離すようにすると滑走がよくなる



屈曲時には屈曲側の皮膚を引き離すようにすると滑走がよくなる

外転時に伸展される側は皮膚を近づけるようにすると滑走がよくなる

文献35)より引用



また、Weir, Jarosz, Wollinらは、「骨盤（仙腸関節）と股関節，胸腰椎のアライメント改善および可動性改善，腹横筋単独収縮 - コアスタビリティトレーニング，上半身 - 体幹 - 下半身の協調運動という multi-model treatment を総合的に行ったほうが復帰率が高い」と報告しています<sup>33) 34)</sup>。

## 1 大腿骨頭前方移動改善アプローチ

groin painの症例は大殿筋周囲筋が硬くなっていることが多く，とくに大腿の筋膜が硬くなり構成する筋群（とくに大殿筋，中殿筋，大腿筋膜張筋など）が滑走不全を起こしていることが多いです。この場合，皮下組織も滑走不全になっており，福井<sup>35)</sup>が提唱する皮膚および皮下脂肪の滑走からアプローチするとよいでしょう（図14）。

また，筋間の滑走不全は蒲田<sup>8)</sup>が提唱する組織間リリースのアプローチをするとよいでしょう（図15）。

図15 股関節周辺筋組織間筋膜リリース

