

2010年1月16日（土）、東京スポーツ整形外科研修会第2回スポーツリハビリテーションワークショップが、東京医科歯科大学講堂にて開催された。応募多数により選考された225名が参加した。今回は「投球障害肩」をテーマに、以下の3氏による講演が行われた。

投球障害肩

1 投球障害肩——医師の診かた

中川照彦 同愛記念病院整形外科

1. 病歴

野球歴：野球開始時期、経験年数、ポジション、所属チーム（初診時に問診表をわたし記入してもらう）。

病歴：投球時痛がいつ頃から出現したか。痛みの発生状況（あの1球から始まったか）。1球投げるごとに必ず痛みを伴うのか。どの投球相で痛みがでるのか。どの程度投げられるのか（塁間程度など）。

2. 理学所見

1) 体幹、股関節の柔軟性

FFD：max finger-floor distance、SLR：max straight leg raising angle、HHD：max heel-hip distance。

2) 片脚立位

片脚で立位をとらせ、バランスがよいかをみる。

3) 両側挙上運動

両肩の肩甲上腕リズムをみる。対称性をみる。

4) 関節可動域

屈曲、外転、外旋、内旋、90°外転での外旋・内旋。

5) 徒手筋力

内旋、外旋、外転、前鋸筋、僧帽筋。

6) 肩峰下インピンジメント、腱板損傷の評価

インピンジメントテスト：Neer、Hawkin、棘上筋テスト、棘下筋テスト。

7) 関節唇の評価

Crank test、O'Brien test、Anterior apprehension肢位での疼痛、三森テスト。

8) 肩関節の不安定性の評価

Relocation test、sulcus sign、Load &

shift test、Jerk test

9) 上腕二頭筋長頭腱（LHB）の評価

Speed test

10) 圧痛

結節間溝部、腱板疎部、ベネット骨棘部。

11) 局麻剤テスト

肩峰下滑液包、関節内、ベネット骨棘部などに局麻剤テストを注入し、痛みが軽減するかをみる。

3. 画像

1) 単純X線

正面像で骨頭の上方移動、下方移動、骨棘をみる。腋窩撮影像でベネット骨棘をみる。

2) MRI関節造影

生食15ml＋マグネビスト0.3mlを肩関節内に注入してから、MRIを撮像する。T1強調斜位前額断で上方関節唇損傷、腱板断裂をみる。T1強調水平断で前方、後方関節唇損傷をみる。T2強調斜位前額断で腱板断裂をみる。

3) CT、3D-CT

ベネット骨棘の範囲、大きさをみる。

4. 各論

1) リトルリーグ肩

(1) コッキング期での肩の外旋および加速期での肩の急激な内旋にて回旋力が肩に加わる。骨端線は力学的強度が弱いいため、投球による繰り返す外力により離開が生じる。骨端閉鎖前の10～13歳で発症しやすい。投球時痛。肩前面の圧痛。治療は投球禁止。予後は良好。

(2) リトルリーグ肩の分類

I型：骨端外側部の離開、投球禁止1～2カ月。II型：骨端全体の離開、投球禁止2～3カ月。III型：離開＋すべり、投球禁止6カ月。

2) SLAP lesion

(1) 発生原因：フォロースルー期に肘関節に伸展に抗する強大な減速力が加わり、二頭筋長頭腱の剥離が生じる（Andrews 1984年）。コッキング期から加速期にかけての急激な外旋→内旋により、二頭筋長頭腱に牽引力が加わり剥離が生じる。

(2) SLAP lesion type 2は上方関節唇が変性し、LHBの付着部が肩甲骨頸部から剥離したもので投球障害肩にみられる。

(3) MRI関節造影：T1強調斜位前額断での連続する3スライスで上方関節唇の剥離像をみとめた場合SLAP lesion type 2である可能性が高い。

(4) 保存療法

腱板訓練：骨頭が関節窩に対し不安定であると、骨頭の剪断力により関節唇損傷が悪化する。骨頭の関節窩へ向かう求心力を高める。

投球禁止：4週間

腱板疎部への注射療法

(5) 鏡視下上方関節唇修復術の手術成績
対象：30例。手術時年齢平均25.4歳。プロ野球5例、社会人4例、大学5例、高校7例、草野球9例。投手16例、野手11例、捕手3例。

30例中26例（87％）で完全復帰。手術から完全復帰までの期間（平均）：投手では10.1カ月、捕手では9.3カ月、野手では7.7カ月。不完全復帰3例。復帰不能1例。

3) Bennett lesion

(1) Bennett (1941年)：プロ野球投手で関節窩後下方部の異常骨増殖があり、肩後方の異和感や三角筋部への放散痛がみられる症例を報告。

小川、吉田 (1996年)：37例のBennett病変を検討し、形状的にthickening typeとspike typeの2型に分類。

(2) Bennett lesionの検討

対象：Bennett X線像・CT像でBennett lesionを認めた36例で検討。

平均年齢23.6歳。

プロ野球10例、社会人5例、大学8例、高校3例、草野球10例。投手31例、野手4例、捕手1例。

(3) 36例中21例(58%)で、投球動作での

肩後方の痛みを認めた(有痛性Bennett)。

Thickening type：22例(61%)、Spike type：14例(39%)、形状と疼痛の有無の間に有意差はなかった。

(4) 臨床所見：後方関節裂隙または骨増殖部の圧痛94%、外転、外旋位での肩後方痛71%、肩関節の動揺性12%、痛みを生じる投球相はコッキング期で比較的多いが、コッキング期～フォロースルー期まで症例によりさまざまであった。

(5) 保存療法：後方関節包の拘縮に対するストレッチング、腱板強化訓練、透視下での骨棘部へのステロイド+局麻剤注射。

(6) 手術成績

対象：有痛性Bennett 21例中の11例。直視下手術4例、鏡視下手術7例。プロ野球

2例、社会人2例、大学2例、高校1例、草野球4例。投手9例、野手2例。

11例中9例(82%)で完全復帰。復帰までの期間(6～12カ月)、草野球の1例で不完全復帰、プロ野球の1例で復帰不能(退団)。

4) Posterior internal impingement

コッキング期(外転+外旋位)に棘上・棘下筋腱関節包側が関節窩後上方と衝突し、腱板不全断裂、後方関節唇損傷が生じる。

5) 腱板断裂

腱板関節面断裂が多い。オーバーユースによる腱板断裂は、通常関節面から断裂する。Posterior internal impingementによることもある。肩峰下インピンジメントによる、腱板滑液包面断裂はほとんどない。

2 投球障害肩の診かた——機能解剖学的アプローチ

八木茂典

東京医科歯科大学大学院運動器外科学分野

「投球障害肩」とは、投球に伴う肩関節疾患の総称であるので、その病態は多岐にわたる(上腕二頭筋長頭腱炎、SLAP損傷、インターナルインピンジメント、etc)。よって、「投球障害肩」に対する画一的な治療方法は存在しない。主訴は疼痛であるので、疼痛を中心に評価していくことになる。疼痛には、①腫れていて(炎症)、②壊れていて(断裂)、③壊れそうで(インピンジメント症候群)がある。安静時痛や圧痛があればその部位に炎症があると考えられ、運動時痛があれば、力学的ストレスが疼痛を引き起こしていると解釈される。肩関節は骨性に安定した関節でないため、機能が低下すると臼蓋と骨頭の適合性は破綻し、各種病態を引き起こすと考えられる。つまり「投球障害肩」発生には何らかの機能低下が存在すると考えられ、「投球障害肩」を診るには「どこが」痛んでいるか(病態評価)と「何で」痛んだのか(機能評価)が必要になる。ここでは投球動作のphase(期)ごとに検討する。

1. 早期コッキング期

人が上肢挙上するとき、一般的には肩外旋しながら挙上し、このとき大結節は烏口肩峰靱帯の後方を通過する。これをPostrolateral Path(後外側路)という。一方、肩内旋位で前方を通過する通路をAnterior Path(前方路)という(図1)。早期コッキング期では、Anterior Pathを用いる。これをスムーズに通過させるためには、肩甲骨面～水平内転側で上腕骨が挙上する必要がある。肩甲骨面より水平外転側では十分な挙上ができず、「肘下がり」の要因となる。水平外転位は、「体幹が開き」「上肢が振り遅れる」要因にもなる。臼蓋と骨頭の関係でみると、挙上に伴い骨頭は転がりながら臼蓋を下方から上方へ移動する(図2)。つまり、早期コッキング期とは、肩甲骨面～水平内転側で肩内旋位でAnterior Pathを通過させ、そのとき骨頭は臼蓋内を上方へ転がる、という運動である。この運動が正確にできるかを詳細に評価する。

2. 後期コッキング期

投球フォームを解析すると150°もの外旋が生じている。これは肩外旋、肩甲骨後傾、胸郭・胸椎伸展などの複合した運動で、肩甲骨が固定されていて上腕骨が外旋するような運動ではない。体幹が先行し、手は空間のそのままの位置に保持されていて、肩甲骨後傾、胸郭・胸椎伸展することで、結果として肩外旋位をつくっている(Lagging Back)。挙上位では臼蓋関節面は小さく回旋は制限される(図2)。過度な肩外旋が強制されると後方関節唇に圧縮ストレスを生じ、腱板深層とのインピンジメント(インターナルインピンジメント)が生じたり、前方関節包を伸張させながら骨頭が前上方へスリップし、関節唇損傷(SLAP損傷)や上腕二頭筋長頭腱炎が生じると考えられる。上腕骨には頸体角と後捻があるので、回旋といっても純粋なspinは生じず、関節に適合した回旋では遠位(肘)の大きな動きを伴う(図3)。

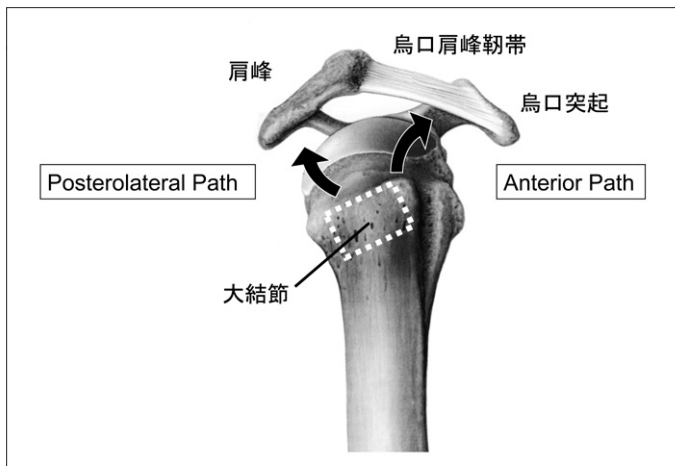


図1 上肢挙上パターン

人が上肢挙上するとき、肩外旋しながら挙上し、このとき大結節は烏口肩峰靱帯の後方を通過するPosterolateral Path（後外側路）と、肩内旋位で前方を通過するAnterior Path（前方路）がある。

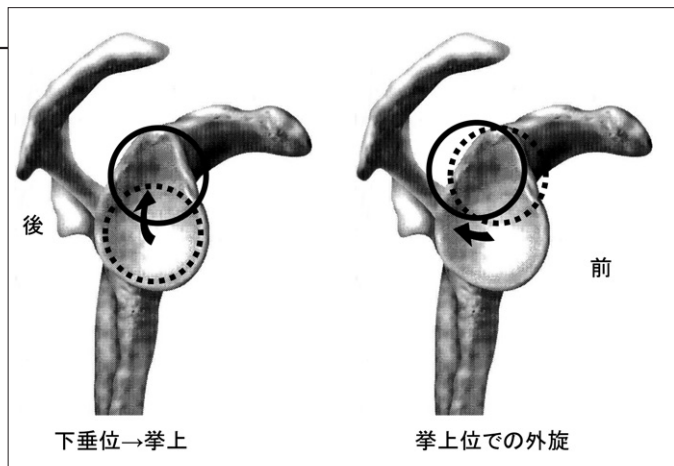


図2 臼蓋内での骨頭の転がり

挙上すると骨頭は臼蓋を上方へ転がる。内旋すると前方へ、外旋すると後方へ移動する。臼蓋と骨頭が良好な適合性を保つためには、関節包、靱帯、筋の機能が大切。骨頭の過度な移動は関節唇にストレスを生じさせることになる。

3. アクセラレーション期

一見、肩内旋運動をしているようにみえるが、肩甲骨が前傾していきだけで、臼蓋と骨頭の位置関係はZero positionより外れていない。Zero positionでは回旋は制限され、安定したpositionであるのでこれを外せない（図2）。アクセラレーション期は、Step脚の股関節内旋、体幹・肩甲骨前傾を上手く使って、投球側に臼蓋面を向ける運動といえる。よって、この期での疼痛は、肩そのものというより他関節や、不良フォーム、これ以前のコッキング期の破綻があると考えられる。

4. フォロースルー期

上肢の遠心力により牽引されながら振り下ろされる。体幹は前屈し、肩甲骨前傾・外転・上方回旋、肩伸展・内転・内旋する。遠心力によって急激に牽引されるため、肩

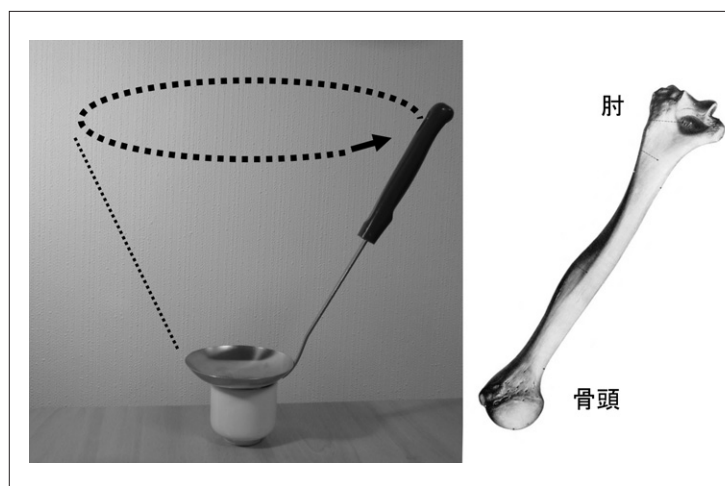


図3 臼蓋内での骨頭の回旋

骨頭は球状ではあるが関節面は半円しかないので、spinするような回旋は生じず、関節面の適合を保ったまま回旋すると、遠位（肘）は大きく動くことになる。

後方、肩甲骨外側縁から下角周囲に疼痛が発生しやすい。

以上より、「どこが」「どのphaseで」痛いのかを統合・解釈することで、「何で」痛くなったのかがみえてくる。注意すべき点は、選手の訴える疼痛部位と病態部位が

一致しない場合もみられることである。その場合、その病態が“過去”のもので、壊れてはいるが“現在”の主訴ではないと考えられる。どうしたら疼痛が増強（再現）し、どうしたら疼痛が軽減するかがみつければ治療すべき点は自ずと決まってくる。

3 投球障害肩の診かた、対応の仕方

山口光國 (有)セラ・ラボ

セラピストの役割は、その語源から、単に表れている愁訴に対しての対応だけではなく、過去を踏まえ、未来を見据え、今現在、心とカラダをどのように大切に扱って行くべきかを、選手自身に促すことも重要となる。

表れている症状を改善させても、また、

しばらくして同じような症状を呈してきたり、むしろ悪化させてしまうようでは、セラピーの失敗と言わざるを得ない。

投球障害肩は、不意な外力による傷害と異なり、繰り返しの動作により発症することがほとんどであり、一回の投球で傷害を発症する場合でも、それまでに隠れた自覚さ

れない機能の障害がつけられ、結果として一回の投球で発症するという場合が多い。

よって、どのような過程により発症してきたのかという過去を踏まえ、現時点で、現在表れている症状に対して如何に対応すべきかを考え、さらに、再発予防という未来を見据えた配慮という、この3点からの

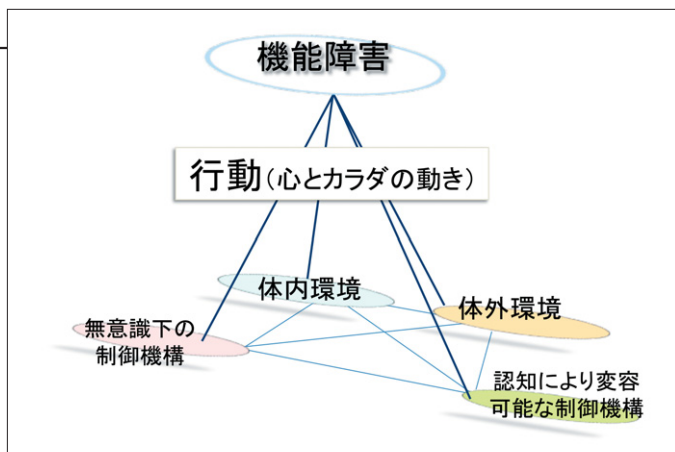


図1 投球障害肩に関わる要因

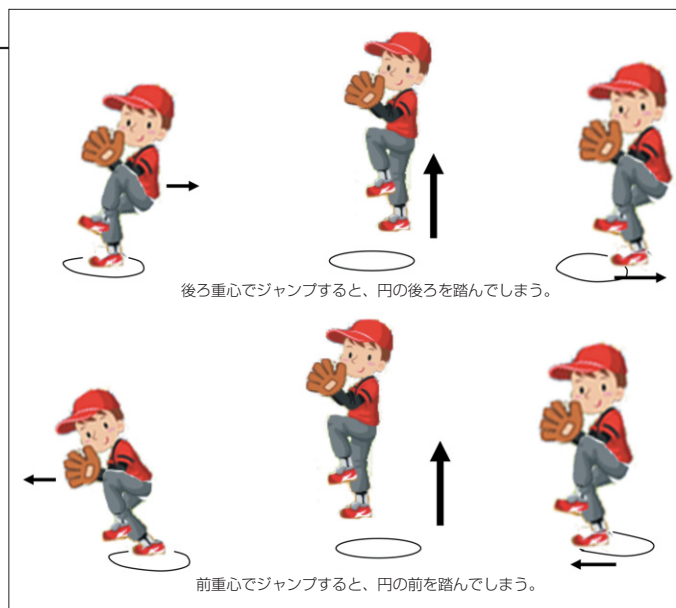


図2 「まっすぐに立つ」の正しい解釈を持った認知体験の例

対応により、投球障害肩のセラピーがなされることが望ましい。

投球障害肩は、身体的な問題だけではなく、知的な問題、精神的な問題、そして環境の問題など、関わる因子は複雑であり、また、障害の原因は単独であることのほうが稀であり、各因子の複雑な関わり合いにより生じることのほうが多い。

さまざまな要因が関わり合うなかで、大きくその要因を分類すると、環境要因と制御要因に分類され、さらに環境要因は、一般的な外的環境と身体内で変化する内的環境とに分類され、制御要因は、認知により変容可能な、意識下の制御と、認知しても変容できない無意識下の制御とに分けられる。

しかし、これらは独立するものではなく、相互に常に関わり合い、どれも原因であり、どれも結果となりえる関係にある（図1）。

1. 外的環境

外的環境は、一般的な環境の問題であり、使用する道具、練習の内容、練習の質、練習の量、指導法、気温・湿度、練習場所といった練習環境など、多岐にわたる。いずれにしても、身体的、心理的、知的の機能に影響を及ぼす外的な因子がすべて外的環境であり、経験上、外的環境変化から、2週間後に何らかの愁訴を来すことが多く、外的環境の影響を疑う場合は、2週間前にさかのぼりインタビューすることが大切となる。

また、そのときに、類似した愁訴を訴える他の選手がいないかどうかを確認し、類似性と相違性の観点から、外的環境の影響を疑うことがポイントとなる。

2. 内的環境

内的環境は、身体内の状態であり、疲労などによる身体的変化、モチベーションなどの心理的状态、解釈といった知的レベルの違いにより身体運動への影響を及ぼす因子を示す。また、これらの状態には、食事の影響、つまり栄養学的問題が深く関わることがある。

3. 意識下の制御

認知に関わる因子は、知的レベル、それまでの過去の体験経験の違い、性格の違いなどさまざまなものであり、これまでの報告から、遵守性と正しい解釈の両面ともに大切ではあるものの、とくに正しい解釈は非常に重要であり、正しい解釈の元の認知体験をさせることが、重要となる。投球時に「まっすぐ立つ」といった表現がなされ指導されることが多いが、正しい解釈をもっている選手は意外と少なく、見た目に垂直位を呈することと解釈して投球している選手が多い。しかし実際には、下半身の質量中心点、重心、上半身質量中心点が垂直線上に位置することであり、このことを認知させるためには、単に理論的な説明だけではなく、脚の大きさの2倍、約45cm程度の円のな

かで片脚起立からのジャンプ動作を行わせ、同じ位置に戻れるか否かで自己判断させ、「まっすぐ立つ」の正しい解釈をもった運動を認知させるなどの方法を用いている（図2）

4. 無意識下の制御

投球動作、あるいは歩行などの動作は、後天的な反射動作となっており、これらの動作による影響の改善には、新たに運動を習熟させる必要が生じる。その場合のポイントとしては、期待される正しい運動を、同じ強さで、同じ速度で、同じ大きさ（幅）で、同じ動作の繰り返しが重要となる。また、これまでの検討から、同一動作の遂行は、感情状態により強く影響されることが示唆されており、近年、着目されつつある、各種のボディワークの導入も、直接的ではないものの効果を上げるために非常に有用となるものと期待される。

投球障害肩は、さまざまな因子が絡み合う相互関係が重要であり、単純に実施すべき対応が導き出されることが多い。しかし、身体に現れる現象をこれまでの報告と照らし合わせ、つじつまの合わない場合には、選手ごとに仮説を立て、その仮説を検証することにより、適切な対応を導き出せるものと考えられる。それは、如何に選手とのシェアリングがなされるかが大切であり、共に改善してゆくという、両者の意識を創ることが重要となる。