

## 成長期における肩関節のスポーツ障害

兵庫医科大学整形外科教室

戸 祭 正 喜

**要 旨** 骨端線閉鎖前の小中学生では肩関節構成体の障害を認めることは少なく、力学的に脆弱な上腕骨近位部の骨端離開(Little Leaguer's shoulder)をきたすことが多い。

Little Leaguer's shoulder は安静により症状は改善し、一般的には機能障害を残す症例はほとんどなく予後は良好であるが、障害発生の原因として、成人に比べて肩関節周囲筋が未発達であることと投球動作が未熟であることが関与していることが多く、これらの問題点を改善せずに骨端線の修復が不十分な状態で、再び肩に負担のかかる投球動作を行うと再発を繰り返し、さらに成長障害をきたす可能性がある。

発生および再発の予防としては本人が障害について十分に理解し、各個人にとって適切な運動量を遵守させることが理想であるが、小中学生ではどうしても無理をする傾向にある場合が多いので、両親や指導者といった周りにいる大人たちが、子供の体力やスポーツ障害をよく理解し、欠けている体力の強化や身体動作技術の習得といったことを含めてトレーニングメニューの内容や運動量の調整を行うことが必要であると思われる。

### はじめに

成長期における肩関節のスポーツ障害は野球の投球、テニスのサーブ、バレーボールのスパイクといった肩関節への過剰な負荷が繰り返しかかることによって生じる。その主因は、腱板回旋筋群(インナーマッスル)と肩甲骨周囲筋(アウトマッスル)の機能的な不均衡にあると考えられている<sup>1)2)7)</sup>。

骨端線閉鎖後の高校生では成人の障害と同様に関節構成体の障害を生じるようになるが、骨端線閉鎖前の小中学生では関節構成体の障害を生じることは少なく、力学的に脆弱な上腕骨近位部の骨端離開(Little Leaguer's shoulder)をきたすことが多い<sup>7)</sup>。

本稿では、成長期のうち特に骨端線閉鎖前の小

児における肩関節のスポーツ障害で代表的な疾患である Little Leaguer's shoulder について若干の文献的考察を加え、また当科で行っている発生予防法を紹介する。

### Little Leaguer's shoulder の発生機序

上腕骨近位骨端の離開は、許容範囲を超えた回旋力もしくは牽引力が加わることで生じると考えられている<sup>7)</sup>。Tullos<sup>10)</sup> は、Little Leaguer's shoulder の発生機序として、late cocking phase で外転外旋位をとったあと、acceleration phase で急速に内転内旋動作に転じ、上腕骨近位に強力な回旋ストレスが加わることと follow through phase での減速引っ張り力が原因となっていると報告している。

また Little Leaguer's shoulder となっている症

Key words : sports injury (スポーツ障害), shoulder joint (肩関節), children (小児), Little Leaguer's shoulder (リトルリーガーズショルダー), proximal humeral epiphysiolysis (上腕骨近位骨端線離開)

連絡先 : 〒 663-8131 兵庫県西宮市武庫川町 1-1 兵庫医科大学整形外科 戸祭正喜 電話(0798)45-6452

受付日 : 平成 20 年 11 月 21 日

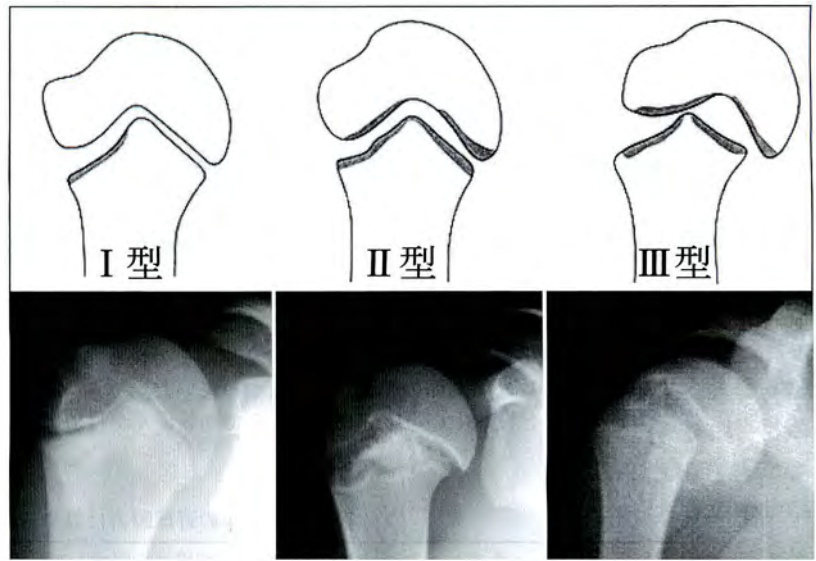


図 1.

X 線分類

I 型：骨端線外側の部分的な拡大

II 型：骨端線全域の拡大

III 型：すべり症を伴う

例の多くは、acceleration phase 肘が肩の位置より低く下がっており、肘関節屈曲位で肩を強く回旋させて投球しており、いわゆる内旋投げといった未熟な投球フォームで投球していることも原因と考えられる。

#### Little Leaguer's shoulder の診断

Little Leaguer's shoulder は、転倒や打撲といった外傷性の誘因がないにもかかわらず、投球時や投球後に肩関節部痛が生じ、投球動作が困難になるものである。理学的所見としては、上腕骨近位骨端部に圧痛を認めること、外観上の変形や腫脹は認めないことが多いこと、肩甲骨を固定しない状態では可動域制限はほとんど認めないことが特徴とされている<sup>1)</sup>。しかしながら、肩甲骨を固定した状態では肩関節後下方構成体の伸張性の低下により、外転 90°内旋、屈曲 90°内旋、水平屈曲、肩甲上腕関節外転の可動域は減少していることが多いとの報告<sup>2)</sup>もあり、少年野球選手の肩障害症例では投球側の肩関節可動域制限の程度は大きい傾向にある。

#### Little Leaguer's shoulder の画像所見

X 線像では上腕骨近位骨端線の拡大・不整、近位骨幹端部の骨硬化を認めるが<sup>3)</sup>、上腕骨近位骨化核が完全癒合する年齢は 18~21 歳とされており、



a | b

図 2. MRI 所見

a : T1 強調像で骨端線部での低信号域の拡大を認める。

b : T2\*強調像で骨幹端部に高信号域を認める。

骨端線の障害の程度を判断するには非投球側と比較することが有用であると思われる。兼松<sup>4)</sup>はその重症度を三段階に分類しており、I 型は骨端線外側の部分的に拡大しているもの、II 型は骨端線全域に拡大しているもの、III 型はすべり症を伴うものとしている(図 1)。過去の報告例からは、そのほとんどが I・II 型であり、III 型の発生は極めて稀である<sup>4)8)</sup>。MRI 所見では上腕骨近位骨端線が拡大し、T2 強調画像で骨端線部が高信号を呈するのが特徴的である。また、上腕骨近位骨幹端に骨髓浮腫の像を認めることもある(図 2)。これは、局所に牽引力が加わることによって生じると考えられている<sup>6)</sup>。

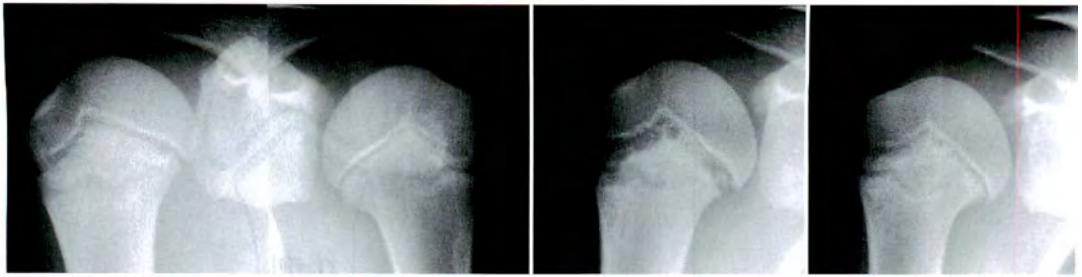


図 3. 代表症例(12 歳, 男児, 投手)

a | b | c

- a : 投球時の右肩関節痛を訴えて初診となった。  
 b : 投球中止を指示したにもかかわらず、その後も痛みをこらえて投球を続け、1 か月後の再診時には肩関節の挙上が困難となっていた。  
 c : 安静と投球中止を厳守させることで初診後 4 か月にはスポーツ復帰することができていた。

表 1. 青少年の野球障害に対する提言

<p>スポーツを楽しむことは青少年の健全な育成に必要である。野球はわが国における最もポピュラーなスポーツであるが、不適切な練習が重大な障害を引き起こしているため、その防止のため以下の提言を行う</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 野球肘の発生は 11, 12 歳がピークである。 したがって、野球指導者はとくにこの年代の選手の肘の痛みと動きの制限には注意を払うこと。 野球肩の発生は 15, 16 歳がピークであり、肩の痛みと投球フォームの変化に注意を払うこと。</li> <li>2) 野球肘、野球肩の発生頻度は、投手と捕手に圧倒的に高い。 したがって、各チームには、投手と捕手をそれぞれ 2 名以上育成しておくのが望ましい。</li> <li>3) 練習日数と時間については、小学生では、週 3 日以内、1 日 2 時間を超えないこと。 中学生・高校生においては、週 1 日以上は休養日をとること。 個々の選手の成長、体力と技術に応じた練習量と内容が望ましい。</li> <li>4) 全力投球数は、小学生では 1 日 50 球以内、試合を含めて週 200 球を超えないこと。 中学生では 1 日 70 球以内、週 350 球を超えないこと。 高校生では 1 日 100 球以内、週 500 球を超えないこと。なお、1 日 2 試合の登板は禁止すべきである。</li> <li>5) 練習前後には十分なウォーミングアップとクールダウンを行うこと。</li> <li>6) シーズンオフを設け、野球以外のスポーツを楽しむ機会を与えることが望ましい。</li> <li>7) 野球における肘・肩の障害は、将来重度の後遺症を引き起こす可能性があるため、その防止のためには、指導者との密な連携の下での専門医による定期的検診が望ましい。</li> </ol> <p>(日本臨床スポーツ医学会 学術委員会委員長 大國真彦 整形外科専門部会 委員長 渡辺好博)</p>
---

### Little Leaguer's shoulder の治療

治療については原則的に保存的治療にて経過観察を行う。急性炎症による症状が消退するまでは、投球禁止とし局所の安静を図る。症状が著しい場合には三角巾を使用し肩関節固定を 1~2 週間ほど行う場合もある。症状が改善すれば、投球動作の指導をした上で投球練習を徐々に再開させていくが、X 線像で上腕骨近位骨端線が正常化するまで復帰を待つ必要はないと考えている。

手術的治療の適応となるのは、Ⅲ型で転位がかなり強く、急性期の症状が著しい場合に限られている。術式は徒手整復後に骨接合術を行うことと

なるが、実際にはあまり存在しないと思われる。

### Little Leaguer's shoulder の予後

Little Leaguer's shoulder の予後は比較的良好である。X 線像で I・II 型を呈する症例では 1 から 2 か月で投球再開が可能となり、X 線像上の修復も約 3 から 6 か月で得られることが多い(図 3)<sup>11)18)</sup>。

一方、Ⅲ型や再発を繰り返す症例では、上腕骨の成長障害や骨頭内反変形をきたすことがあるとの報告<sup>8)</sup>があるので、経過観察は慎重に行う必要がある。

投球禁止の時期には、ランニングや下肢および

体幹の筋力増強トレーニングなどを行なうように指導し、二次的に発生する他の部位における機能損失を最小限にするのがよいと思われる。

投球開始時期の決定に際しては、局所の圧痛の消失と肩関節外転・内旋・外旋抵抗時の運動時痛の消失が目安となる。症状消失後いきなり投球を開始するのではなく、肩後下方のストレッチングや肩板筋の筋力増強訓練を指導しながら可能であれば投球動作の改善を図り、徐々に復帰させる。

### Little Leaguer's shoulder の発生予防

障害発生の予防には、その原因のひとつと考えられる投球動作時の手関節の過掌屈や肩関節の過内旋動作を減少させる必要がある。そのためには投球動作時に前腕を回内→回外→回内と動かせることで肘・肩関節への負担を少なくすることができると考えている<sup>9)</sup>。指導の際には late cocking phase でのボールの向き、つまり前腕は回内していること、acceleration phase に入る時に前腕を一旦回外させ、early follow-through phase では手関節は過掌屈せず前腕は回内位となるように意識付けさせる。また、ボールリリース時には肩関節は外旋位を強くとらずにゼロポジションとなるように指導し、投球動作の改善をはかっている。筆者は、何度か外来での診察時にチェックしてこの動作ができるようになっていれば、投球動作の再開を許可するようにしている。

また、スポーツ障害の発生予防には環境の問題を改善する必要がある。日本臨床スポーツ医学会では、青少年の野球障害に対する提言(表1)を作成し、選手や指導者に注意を喚起しているが、現状としては厳守されていないことがしばしばある。

この提言の中には、『指導者との密な連携の下での専門医による定期的検診が望ましい』という項目があり、この件に関して西宮市では、平成16年度より年に1回の触診と可動域測定、超音波検査による少年野球検診を行っている<sup>9)</sup>。

また、肘関節骨軟骨障害においては病院で発見

されたものは半数以上が進行期・終末期であったのに対し、検診で発見されたものは約95%が初期段階であったためその90%近くが完全修復を得たと報告しており<sup>3)</sup>、早期発見によるスポーツ障害予防の有効性が示唆される。運営面のことなど幾つかの改善すべき問題点はあるが、メディカルチェックによるスポーツ障害予防の効果は十分に期待しうると考えられる。

### 文 献

- 1) Carson WG, Gasser SI : Little leaguer's shoulder : a report of 23 cases. *Am J Sports Med* 26 : 575-580, 1998.
- 2) 岩堀裕介, 加藤 真, 大須賀友晃ほか : リトルリーガーズショルダー. *整形外科* 58 : 881-892, 2007.
- 3) 岩瀬毅信 : スポーツ障害の予防・診断・治療—少年野球肘について—. *小児外科* 28 : 703-710, 1996.
- 4) 兼松義二, 井形高明, 岩瀬毅信ほか : 少年野球における上腕骨近位骨端線障害. *日整スポ会誌* 8 : 163-166, 1989.
- 5) 松岡紗也香, 相澤 徹, 野老 稔ほか : 兵庫県西宮市における少年野球メディカルチェック事業の実態と現場検診への移行. *スポーツ傷害* 11 : 36-38, 2006.
- 6) Obembe OO, Gaskin CM, Taffoni MJ et al : Little leaguer's shoulder (proximal humeral epiphysiolysis) : MRI findings in four boys. *Pediatr Radiol* 37 : 885-889, 2007.
- 7) SabicK MB, Kim YK, Torry MR et al : Biomechanics of the shoulder in youth baseball pitchers : implications for the development of proximal humeral epiphysiolysis and humeral retrotorsion. *Am J Sports Med* 33 : 1716-1722, 2005.
- 8) 高田信二郎, 井形高明, 岩瀬毅信ほか : 少年野球における上腕骨近位骨端線障害. *日整スポ会誌* 10 : 193-195, 1991.
- 9) 戸祭正喜 : 肘離断性骨軟骨炎の後療法. *MB Orthop* 21 : 61-67, 2008.
- 10) Tullos HS : Rotational stress fracture of proximal epiphysis. *J Sports Med* 2 : 152-153, 1974.

## *Abstract*

### Sports Injury to the Shoulder in Children and Adolescents

Masaki Tomatsuri, M. D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hyogo College of Medicine

We report the incidence of injury to the shoulder in young baseball players. Compared to adult players in whom such injury would be presented as a tendon or ligamentous injury, in children and adolescents these injuries involve epiphyseal plate injury which is immature and weaker than the surrounding ligaments. 'Little Leaguer's Shoulder' or proximal humeral epiphysiolysis is a stress-related injury to the proximal humeral physis encountered in adolescent athletes participating in sports requiring overhead activity. It is most commonly seen in young baseball pitchers. Proximal humeral pain and any throwing-related shoulder pain in young baseball players should be treated as early as possible as suspected proximal humeral epiphyseal overuse syndrome or 'Little Leaguer's Shoulder' until diagnosis can be confirmed.