

上腕骨小頭障害を有する成長期野球選手の身体機能の特徴

坂田 淳 (PT, PhD)¹⁾, 亀山頭太郎 (PT)²⁾,
井上良太 (PT)³⁾, 宇良田大悟 (PT)⁴⁾, 大日向 純⁵⁾,
木元貴之⁶⁾, 中村絵美 (PT, PhD)⁷⁾, 松井知之⁸⁾,
村木孝行 (PT, PhD)⁹⁾

- 1) トヨタ記念病院リハビリテーション科
- 2) 松戸整形外科クリニックリハビリテーション科
- 3) 奈良県立医科大学附属病院医療技術センターリハビリテーション係
- 4) 慶友整形外科病院リハビリテーション科
- 5) 国家公務員共済組合連合会 斗南病院リハビリテーション部
- 6) 横浜南共済病院リハビリテーション科
- 7) 順天堂大学保健医療学部理学療法学科
- 8) 洛和会京都スポーツ医科学研究所
- 9) 東北大学病院リハビリテーション部

キーワード：上腕骨小頭障害, 身体機能, 野球肘検診

はじめに

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎（以下、OCD）は上腕骨小頭に繰り返し加わる微小外傷により生じるとされる¹⁾。また、小頭骨端核の骨化進行期は骨端線を貫通する血行がなく、後方からの血行のみとなり、血流が乏しくなることも一因とされる²⁾。OCDの家族歴を調べた報告によると9.2%に家族歴があり³⁾、2%前後⁴⁾とされる野球肘検診時のOCDの有病率よりも高いことから、遺伝性体質素因といった内的要因も考えられる。身体機能との関連は不明であり、身体機能からみた障害発生因子に関して検討した報告は少ない。その要因のひとつに、OCDの有病率、発生率の低さが挙げられる。本研究の目的は、日本各地で行われている野球肘検診において身体機能所見の共通項目を測定し、OCDに関連する身体機能について検討することである。

対象と方法

1. 対象

全国8地域で実施した野球肘検診の参加者を対象とした。野球肘検診の対象者学年は、小学4年生以上、中学3年生以下とした。事前に野球肘検診を実施する学童野球連盟に対し、書面にて事前に研究の目的、方法、倫理的配慮等に関する説明を十分に行い、本研究について協力の了承を得た。アンケート調査によって、年齢、身長、体重、性別、ポジション（投手か否か）について調査した。検診時、理学療法士による共通の身体機能所見項目を測定し、医師による肘関節超音波検査を行った。なお、

本研究はヘルシンキ宣言の趣旨に則り、日本理学療法士学会研究倫理審査部会の承認（承認番号：ER01-004）を得て実施した。

2. 身体機能所見の項目および測定方法

身体機能所見では、肩関節水平内転可動域（投球側）、広背筋タイトネス（両肘内側上顆を合わせた状態での肩関節屈曲角可動域）、股関節内旋可動域（投球側・非投球側）の5項目とした。各測定項目の実施は、下記に示す方法とした。すべての測定実施者は理学療法士であり、事前に代表・共同研究者が設ける研修を受け、十分な練習を行った。いずれの測定も各1回ずつ測定を行い、5度単位で記録を実施した。

1) 肩関節水平内転可動域（投球側）

仰臥位、肩外転90°、肘屈曲90°、前腕中間位にて肩甲骨を床面に固定し、投球側の肩関節を他動的に水平内転させた際の角度を傾斜計を用いて測定した。傾斜計は上腕三頭筋の筋腹や肘頭を避け、上腕骨遠位部にあてて計測した。計測は、床面に対して上腕骨が平行となる位置を0度とした。

2) 広背筋タイトネス

仰臥位にて両肘（上腕骨内側上顆部）をつけ前腕内側を合わせた状態をとり、肩屈曲方向に自動で挙上した。傾斜計を用いて、両肘が離れない最大屈曲位での投球側上腕挙上角度を測定した。傾斜計は上腕骨遠位部にあてて測定した。

3) 股関節内旋可動域（投球側・非投球側）

日本整形外科学会の関節可動域測定の方法に準じ、仰臥位、股屈曲90°、膝屈曲90°姿勢で、他動的に股関節内旋可動域を測定した。測定にはゴニオメーターを使用し、両側股関節を測定した。

3. 肘関節超音波検査

超音波画像診断装置を用い、上腕骨小頭下端部の形状を評価した。測定実施者は、日常より野球選手の診断・治療に従事している医師とした。肘伸展位にて前方走査より上腕骨小頭下端部を描出し、長軸・短軸像をそれぞれ確認し、肘屈曲位でも同様に後方走査により長軸・短軸像にて評価を行った。軟骨下骨の不整像や分離像がみられた場合、上腕骨小頭異常所見ありと判断した⁵⁾。

4. 統計学的検討

上腕骨小頭異常所見がみられた者をOCD群、それ以外の選手を非OCD群に群分けした。選手の年齢、身長、体重、および身体機能との関連について、正規性の検定（Shapiro-Wilk検定）を行い、正規分布にしたがう場合は対応のないt検定、したがわない場合はMann-WhitneyのU検定を用い検討した。性別や投手の有無については、 χ^2 検定を用い、検討した。有意水準pは5%とした。なお、統計学的検討には、統計ソフト

PASW statistics for Windows, Version 18.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) を用いた。

結 果

全対象 7,719 名中、OCD 群は 155 名 (2.0%, 11.2 ± 0.9 歳) であった。非 OCD 群は 7,564 名 (98%, 10.9 ± 0.9 歳) であった ($P=0.072$)。身長については、OCD 群 146.9 ± 8.1 cm, 非 OCD 群 144.6 ± 8.9 cm であり、OCD 群が有意に高値であった ($P=0.003$)。また体重については、OCD 群 40.5 ± 8.9 kg, 非 OCD 群 37.8 ± 10.5 kg であり、OCD 群が有意に高値であった ($P=0.004$)。性別ごとにみると、女子 418 名中 8 名が OCD であり (1.9%), 男子 7,301 人中 147 名 (2.0%) であった ($P=0.959$)。ピッチャーの割合は両群とも 2.0% と同値であった ($P=0.839$)。

身体機能については、肩関節水平内転可動域の平均値は OCD 群で 105.3 ± 12.4 度, 非 OCD 群で 108.3 度 ± 14.4 度であった ($P=0.010$)。広背筋タイトネスの平均値は OCD 群で 128.1 ± 14.0 度, 非 OCD 群で 128.5 ± 13.9 度であった ($p=0.782$)。非投球側股関節内旋可動域の平均値は OCD 群で 35.2 ± 11.8 度, 非 OCD 群で 35.7 ± 12.7 度であった ($p=0.650$)。投球側股関節内旋の平均値は OCD 群で 34.7 ± 11.6 度, 非 OCD 群で 35.3 ± 11.8 度, OCD 群で 34.7 ± 11.6 度であった ($p=0.560$)。

考 察

OCD の有病率について、Otoshi ら⁴⁾ は 6 ~ 17 歳までの野球選手を対象とした結果、平均 2.2% であり、7 ~ 8 歳までに限ると 7% 以上の高確率であったとした。12 ~ 18 歳の野球選手を対象とした研究では OCD の有病率は 3.4% であったとするものや⁵⁾、10 ~ 12 歳の野球選手では 3.2% の有病率であったとする報告もある⁶⁾。学童野球トップレベル選手 (小学 5・6 年生) の野球障害の実態を調査した報告によると、OCD の有病率は 5% であり、地域差もみられた⁷⁾。本研究の結果では、小学 4 年生 ~ 中学 3 年生までの有病率は 2.0% であり、概ね同等かやや低い値であった。

OCD では、その有病率の低さや初期では無症候性であり、重症化を防ぐ目的から早期発見・早期治療の二次予防に主眼が置かれ、野球肘検診の取り組みが全国に広がっている⁸⁻²²⁾。近年では検診時に予防介入を導入した報告もみられ²³⁾、一次予防の重要性も言及されはじめている一方、介入の根拠となる OCD と身体機能との関連について検討した報告はみられない。OCD 発症要因のひとつである外的要因として上腕骨小頭への繰り返しのストレスによる軟骨下骨の微細損傷が挙げられている¹⁾。投球動作中、肘関節へ加わる外反ストレスに対して、肘関節内側側副靭帯に加えて腕橈関節もその制動に関与する²⁴⁾。また、Kajiyama ら²⁵⁾ は野球選手と体操選手を比較し、野球選手にみられる OCD の病変が腹側に位置することを明らかにした。これは競技によって異

なる肘関節へのストレスが、病変位置に関係する可能性を示唆している。このことから野球選手における OCD の外的な発生要因は、肘関節内側障害と同様に投球動作中の外反ストレスであると考えられる。

肘関節内側障害の危険因子として、肩関節水平内転可動域の減少が挙げられている²⁶⁾²⁷⁾。また、少年野球選手に発症する肘内側障害の危険因子について、1 年間の前向き調査を行った結果、危険因子のひとつとして肩後方タイトネスが挙げられた²⁸⁾。本研究では、OCD 群において非 OCD 群と比べ、投球側肩関節水平内転可動域が減少していた。水平内転可動域の減少は、投球時の肩関節外転角を減少させ、いわゆる肘下がりを引き起こす可能性があると考えられる²⁹⁾。肘下がりには肘内側障害の発生因子ともいわれており²⁸⁾、OCD においても肩関節の柔軟性改善が発生予防のために重要である可能性がある。

本研究の限界

本研究の限界として、後ろ向き研究である点が挙げられる。後ろ向き研究であるため、肩関節水平内転可動域の減少が OCD の発生因子になりうるかは言及できない。今後、大規模な前向きコホート調査を行うことで、OCD の危険因子を明らかにしていきたい。また、本研究では、全国ではじめて全国各地の理学療法士が協力し、共通の測定項目を用いてその関連を調べた研究である点で意義が大きい。一方で、地域ごとでの実施のため測定者が大勢になるなど、測定誤差の影響を受けた可能性がある。今後は、より地域間の協力を密とし、他の項目の測定も行っていきたい。

結 論

今回我々は、全国 8 地域で行われている野球肘検診において、共通の身体機能所見を測定した。その結果、肩関節水平内転可動域の減少が OCD に関連する因子であることが認められた。

利益相反

本報告について開示すべき COI はない。

謝辞：各地域の肘検診に参加していただいた医師、理学療法士、連盟関係者、そして選手とその保護者に感謝いたします。

文 献

- 1) Nissen CW: Osteochondritis dissecans of the elbow. Clin Sports Med. 2014; 33: 251-265.
- 2) Haraldsson S: The intra-osseous vasculature of the distal end of the humerus with special reference to capitulum; preliminary communication. Acta Orthop Scand. 1957; 27: 81-93.
- 3) 鶴田敏幸, 峯 博子: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の予後因子. 整形外科と災害外科. 2014; 63: 472-478.
- 4) Otoshi K, Kikuchi S, et al.: Age-Specific Prevalence

- and Clinical Characteristics of Humeral Medial Epicondyle Apophysitis and Osteochondritis Dissecans: Ultrasonographic Assessment of 4249 Players. *Orthop J Sports Med.* 2017; 5: 2325967117707703.
- 5) Kida Y, Morihara T, *et al.*: Prevalence and Clinical Characteristics of Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum Among Adolescent Baseball Players. *Am J Sports Med.* 2014; 42: 1963-1971.
 - 6) Matsuura T, Suzue N, *et al.*: Prevalence of Osteochondritis Dissecans of the Capitellum in Young Baseball Players: Results Based on Ultrasonographic Findings. *Orthop J Sports Med.* 2014; 2: 2325967114545298.
 - 7) 高橋 啓, 古島弘三: 学童野球トップレベル選手に実施した野球肘検診の結果. *日本肘関節学会雑誌.* 2020; 27: 278-281.
 - 8) 船越忠直, 岩崎倫政, 他: 超音波を用いた少年野球肘検診病院受診率向上の工夫. *JOSKAS.* 2012; 37: 8-9.
 - 9) 布谷 猛: スポーツ障害 成長期におけるオーバーユース(野球肘) 少年野球リーグの野球肘検診を通じて. *日本臨床整形外科医会誌.* 2002; 27: 25-29.
 - 10) 飯島裕生, 笹沼秀幸, 他: 医療機関で行う野球肘検診の有用性. *JOSKAS.* 2016; 41: 554-555.
 - 11) 木島丈博, 東山礼治, 他: 学童期スポーツ少年団における野球肘検診. *静岡整形外科医学雑誌.* 2011; 4: 137-140.
 - 12) 木島丈博, 落合信靖, 他: 千葉県における野球肘検診の試み. *千葉スポーツ医学研究会雑誌.* 2015; 12: 27-29.
 - 13) 前田周吾, 津田英一, 他: 弘前市小学生野球選手に対する超音波検査装置を用いた野球肘検診の試み. *青森県スポーツ医学研究会誌.* 2015; 23: 1-4.
 - 14) 松浦哲也, 柏口新二, 他: 少年野球選手の肘関節骨軟骨障害の現状. *日本肘関節研究会雑誌.* 2003; 10: 27-28.
 - 15) 大歳憲一, 菊地臣一, 他: ポータブル超音波診断装置を用いた青少年期野球肘検診 福島県での取り組み. *臨床整形外科.* 2011; 46: 1033-1039.
 - 16) 仙石英史, 村上典央, 他: 岐阜市野球肘検診の調査結果. *東海スポーツ傷害研究会誌.* 2016; 34: 44-46.
 - 17) 清水淳也, 和田卓郎, 他: 地域密着型少年野球肘検診の試み. *整形・災害外科.* 2014; 57: 213-215.
 - 18) 和田哲宏, 岡田彰史, 他: 奈良県における野球肘検診の試み 検診実現から今後の課題. *関西臨床スポーツ医・科学研究会誌.* 2012; 21: 5-6.
 - 19) 和田哲宏, 巽 志伸, 他: 奈良県における野球肘検診の試み 検診を通じたスポーツ障害に対する取り組みと継続的な組織運営について. *関西臨床スポーツ医・科学研究会誌.* 2015; 24: 13-15.
 - 20) 山本智章, 戸内英雄, 他: 子どもに笑顔を! 野球傷害を防ごう 子どもに未来を 子どもに笑顔を 野球手帳を用いた成長期野球肘の予防. *整スポ会誌.* 2013; 33: 12-18.
 - 21) 渡辺千聡: 超音波断層法を用いた野球肘検診の有用性. *大阪医科大学雑誌.* 2005; 64: 160-167.
 - 22) 長澤 誠, 石田康行, 他: 野球検診で発見された上腕骨小頭離断性骨軟骨炎例の特徴. *肩関節.* 2018; 42: 552-554.
 - 23) 今田光一, 長田龍介: 小中学生野球選手への予防指導介入型野球肘検診は単年度新規発生率を減少させるか—超音波所見の検討—. *日本肘関節学会雑誌.* 2016; 23: 405-408.
 - 24) Morrey BF, An KN: Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med.* 1983; 11: 315-319.
 - 25) Kajiyama S, Muroi S, *et al.*: Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum in Young Athletes: Comparison Between Baseball Players and Gymnasts. *Orthop J Sports Med.* 2017; 5: 2325967117692513.
 - 26) Shanley E, Rauh MJ, *et al.*: Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *Am J Sports Med.* 2011; 39: 1997-2006.
 - 27) Tyler TF, Mullaney MJ, *et al.*: Risk Factors for Shoulder and Elbow Injuries in High School Baseball Pitchers: The Role of Preseason Strength and Range of Motion. *Am J Sports Med.* 2014; 42: 1993-1999.
 - 28) 坂田 淳, 中村絵美, 他: 少年野球選手における肘内側障害の危険因子に関する前向き研究. *日本整形外科スポーツ医学会雑誌.* 2016; 36: 43-51.
 - 29) 大歳憲一, 猪狩貴弘, 他: 肩後方タイトネスがテイクバック期の肩外転角度に与える影響. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 2018; 26: 466-471.
 - 30) 上井綾菜, 三幡輝久, 他: 上腕骨後捻角度の左右差は肩水平内転による後方タイトネスの評価に影響をおよぼす. *日本整形外科スポーツ医学会雑誌.* 2017; 37: 285-289.

発表実績

【学会発表】

- 1) 坂田 淳: 野球選手における上腕骨小頭障害の身体機能からみた危険因子の検討. *JOSKAS/JOSSM meeting 2021.* 2021年6月18日(金) 15:20～16:00