

小学生野球検診における 身体機能テストと肘内側部障害の関連性について の縦断的調査—簡易的な下肢機能テストを用 いた評価—

Longitudinal survey on the relationship between simple physical function test and medial elbow injuries in medical checkup for young baseball players: Evaluation using a simple lower limb functional test

奥谷拓真*¹, 丸山祥平*², 松井知之*³, 田中真紀*⁴
来田宣幸*⁵, 竹島 稔*¹, 森原 徹*³

キー・ワード：Medial elbow injuries, Deep squatting test, Simple physical function test
肘内側部障害, シャガみ込みテスト, フィールドテスト

【要旨】 (目的) 小学生野球検診における1年間の前向き研究として, 身体機能テストの結果と翌年の肘内側部障害発生との関連を学年別に検証することを目的とした。

(方法) 2年連続で検診に参加し, 初年度に肘内側部障害を認めなかった1-5年生の男子295名(平均年齢 9.13 ± 1.05 歳)を対象とした。

初年度の検診で, シャガみ込みテストと片脚立位テストをおこなった。両テストともに規定の姿勢を保持できた場合, 良群とし, 良群と不良群の2群に分類した。翌年の検診で, エコー検査と疼痛テストにより肘内側部障害の有無を調べ, 初年度の各テストとの関連性を検証した。

(結果) シャガみ込みテストでの肘内側部障害陽性率は, 2年生で良群:0%, 不良群:33.3%であり, 3年生で, 良群:10%, 不良群:38.6%であった。2-3年生では, シャガみ込みテストが不良である選手は翌年に肘内側部障害となる人数が有意に多かった。その他項目では, 各学年別に良群と不良群との間に有意な差はみられなかった。

(考察) 2-3年生において, シャガみ込みテストが不良の場合は, 肘内側部障害の発生リスクを予測するスクリーニングの選択肢のひとつとなり得ると考える。シャガみ込みテストは, 下肢の柔軟性を簡易的に評価でき, 専門的な技術を要さないため, フィールド関係者にこの評価方法を啓蒙し, フィールドで活用することが有用であると考えられる。

1. 緒言

野球では肩や肘に投球障害が発生しやすい。学

童期には肘の投球障害が多く, その1つに肘内側の上腕骨内側上顆下端障害(以下, 肘内側部障害)がある。宇良田¹⁾は, 学童期の肘内側部障害の遺残は高校生以降で肘内側部痛に関与すると述べている。また, 肘の投球障害発生率は外側で約2%なのに対し, 内側は約20%²⁾と高いことから, 今後予防していくべき疾患である。成長期の上腕骨内側上顆には軟骨成分が多く強度が弱いため, 投球による牽引ストレスにより剥離骨折や分節が生じ

*¹ 医療法人社団石鏡会京都田辺中央病院

*² リハビリセンター smile スマイル光の森

*³ 丸太町リハビリテーションクリニック

*⁴ 京都橘大学発達教育学部

*⁵ 京都工芸繊維大学基盤科学系

Corresponding author: 奥谷拓真 (oktn1017tkm@gmail.com)

やすい³⁾。これらは単純 X 線画像で診断されるため病院受診が必須である。投球困難や疼痛が重度な場合は病院を受診し、肘内側部障害が発見されやすいが、無症状や疼痛が軽度な場合は病院を受診せず、見逃されることが多い。したがって、二次予防として、理学所見やエコー検査を用いた野球検診が実施されている。一次予防では、障害の発生を未然に防ぐことを目的とした取り組みであるため、まずは医療従事者が肘内側部障害のリスクファクターを発見することが重要であり、いずれも医療従事者がおこなう。それに対し、簡易的な評価方法（以下、フィールドテスト）を用いたコンディションチェックであれば、医療従事者でなく、フィールドの監督・コーチなどの指導者や保護者（以下、フィールド関係者）などがおこなうことができる。

先行研究⁴⁾によると肘内側部障害の発生要因には、投球数や練習時間、年齢、体格、身体機能、投球フォームなどがあるといわれている。この中でも肘内側部障害と身体機能の関連について吉田ら⁵⁾は、肩関節に関する 11 項目からなる理学所見である「原テスト」を用いて成長期野球選手の肘痛および肘内側部障害を含む肘障害との関連を調査した結果、肘痛および肘障害を有する選手は肩関節外旋筋力、内旋筋力、肘伸展テストが有意に低下していたと報告している。また、坂田ら⁶⁾は、肩関節内旋可動域と肘内側部障害の関連性を報告している。この肩関節機能をフィールド関係者が簡易的に評価するための方法として、遠藤ら⁷⁾は、肩関節の複合的な機能テストであるショルダーモビリティを用いて肘内側部障害との関連を調査したが、関連は見られなかった。

一方、下肢と投球障害との関係について、少年野球選手を対象とした研究では、股関節内旋可動域と肘内側部障害の関連が報告⁸⁾されている。さらに、Shitara ら⁸⁾は、足部機能と投球障害の関連を調査した結果、足関節背屈可動域制限は投球障害のリスクを高めると報告している。これらの結果は、投球動作は下肢から始まり、体幹を介して上肢に運動が伝達される運動連鎖を利用しておこなうため、患部から離れた部位である下肢機能の低下は肘内側部障害の要因となり得るといえる。これらの研究では、関節可動域測定を用いており、測定には専門的な技術や知識が必要とされる。理学療法士のような専門家が実施するテストであ

ば陽性者をスクリーニングできる可能性はあるものの、フィールド関係者が実施する簡易テストの場合、肘内側部障害をスクリーニングすることは難しい。フィールド関係者が簡易的に評価できるフィールドテストの結果によって肘内側部障害の発生を予測することは一次予防において重要なことである。以上を踏まえ本研究は、1 年間の前向きな縦断的調査をおこない、初年度の身体機能テストの結果と次年度の新規発生した肘内側部障害との関連を学年別に検証することを目的とした。

2. 方法

1. 対象者

2018 年 12 月に開催された京都府南部地区小学生野球検診の参加者は 722 名であった。そのうち、2018 年と 2019 年に続けて検診に参加した選手 400 名を抽出した。性別内訳は、男子 383 名、女子 17 名である。除外対象を、女子選手と 2018 年の検診にて肘内側部障害を認めた男子選手とし、本研究の分析対象を、2018 年の検診にて肘内側部障害を認めなかった男子 295 名（平均年齢 9.13 ± 1.05 歳）とした。学年別内訳は、1 年生 10 名、2 年生 54 名、3 年生 106 名、4 年生 107 名、5 年生 18 名であった。身体特性について平均身長と平均体重は、1 年生身長 116.9 ± 5.2 cm、体重 22.5 ± 3.5 kg、2 年生身長 126.4 ± 4.9 cm、体重 26.2 ± 4.2 kg、3 年生身長 132.3 ± 6.7 cm、体重 28.8 ± 4.8 kg、4 年生身長 136.9 ± 5.4 cm、体重 31.6 ± 4.9 kg、5 年生身長 141.6 ± 3.5 cm、体重 34.5 ± 6.1 kg であった。

本研究はヘルシンキ宣言に則り、実施前に対象者およびその保護者に対して本研究の趣旨を文書で説明し、署名により同意を得た。

2. 質問調査（2019 年のみ実施）

週末における 1 日の練習時間を以下の項目で質問調査した。「4 時間未満」、「4-5 時間未満」、「5-6 時間未満」、「6-7 時間未満」、「7 時間以上」の 5 つの選択肢の中から 1 つを選択させた。

3. メディカルチェック（2018 年、2019 年ともに実施）

検診項目は、医師・臨床検査技師・理学療法士による肘内側部エコー検査（図 1）と理学療法士による理学所見（図 2）とした。なおエコー検査の検者の経験年数は 10 年以上、理学所見の検者の経験年数は 3 年以上であった。各検者には測定方法を事前に伝達し十分理解した上で、さらに検診当日

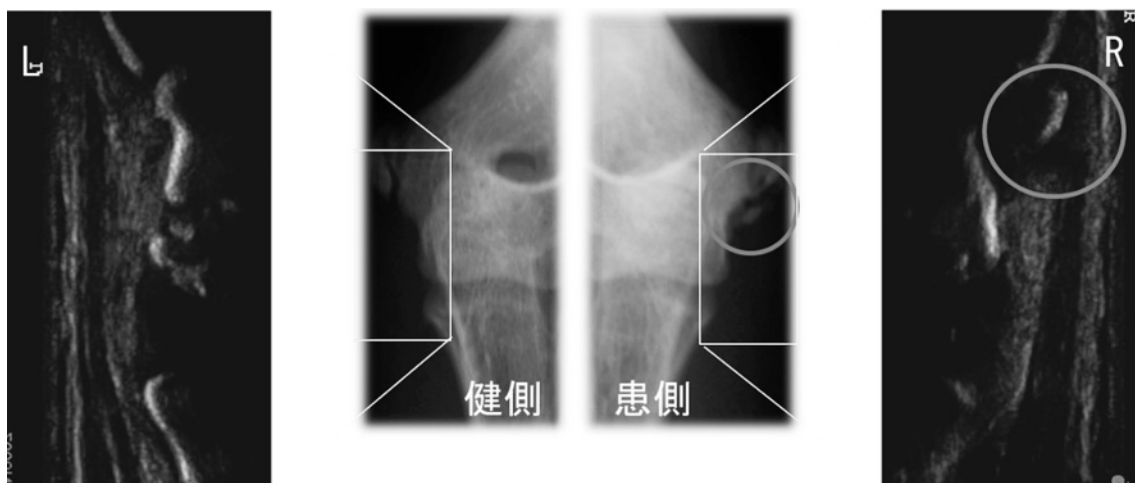


図1 肘内側部エコー検査

エコー検査により肘内側部障害と判断された選手の肘内側部エコー画像である。
 左側は健側で正常を示す，右側は患側で肘内側部障害を示す。
 丸は患側の上腕骨内側上顆を示す。
 プローブはリニアプローブを使用
 ヘルツ数：7.5mHz

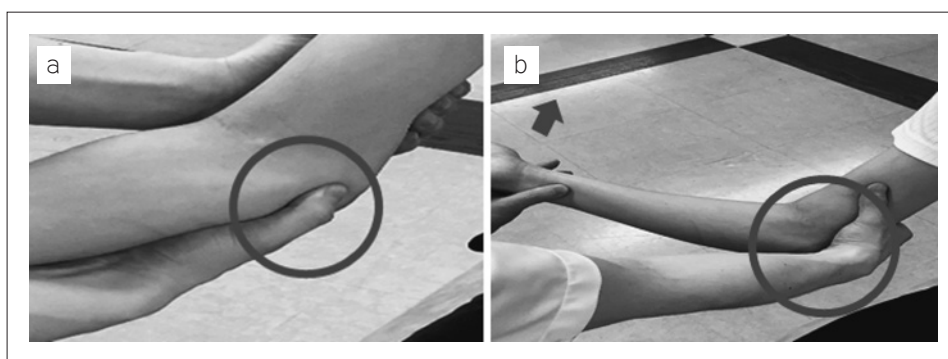


図2 理学所見

a：肘内側部圧痛テスト

肘内側部圧痛では上腕骨内側上顆を徒手にて圧迫した際の疼痛の有無を確認した。

b：肘外反ストレステスト

肘外反ストレステストは，肘関節を固定し，前腕を回外位にして，肘関節の屈曲角度を3つの角度（30度，60度，90度）に変化させながら他動的に外反の強制をおこない疼痛の有無を確認した。

に検診ブース責任者によって方法が統一されていることを確認した上で検診をおこなった。エコー検査は，渡辺⁹⁾の報告を参考に肘関節の内側（上腕骨内側上顆）の不整像の有無を確認し，不整，分離，隆起のいずれかがみられた場合を陽性とした。理学所見として，柏口ら³⁾の報告を参考に肘内側部圧痛テスト，肘外反ストレステストを実施した。肘内側部圧痛テストでは上腕骨内側上顆を徒手にて圧迫し疼痛がある場合を陽性とした。肘外反ストレステストは，肘関節を固定し，前腕を回外位にして，肘関節の屈曲角度を3つの角度（30度，

60度，90度）に変化させながら他動的に外反の強制をおこなった。いずれかの角度にて，疼痛が認められた場合を陽性とした。肘内側部エコー検査および理学所見のうち，いずれかの検査で陽性であった場合を肘内側部障害所見陽性とした。なお，肘内側部エコー検査および理学所見は投球側のみを対象とした。

4. 身体機能テスト（2018年のみ実施）

身体機能テストの項目は，下肢のフィールドテストに着目し，本研究では下肢の柔軟性を評価できるしゃがみ込みテストとバランスを評価できる

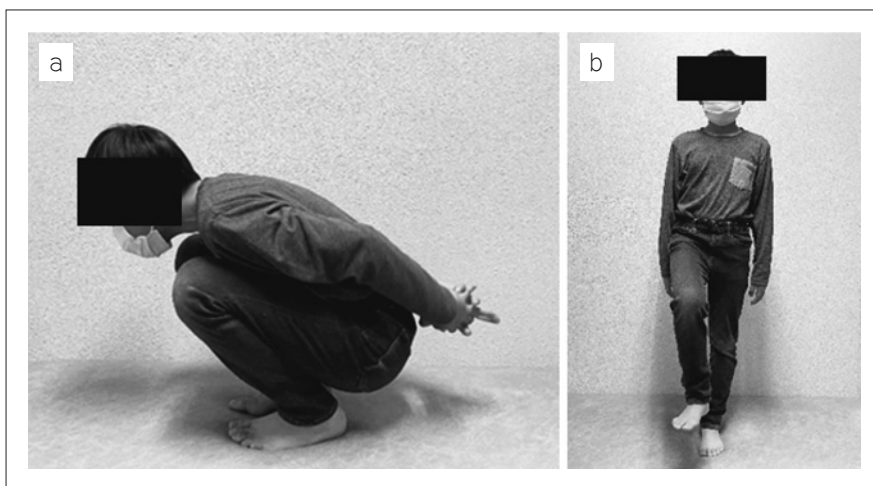


図3 身体機能テスト

a: シャガみ込みテスト

両肩関節伸展・内旋位で両手を腰部で重ね保持した状態でおこなった。殿部と踵部が近づくまで腰を落とし、踵を床面に接地した状態で膝関節を完全に屈曲した状態で保持させた。姿勢保持ができた場合が良群、できなかったら不良群とした。

b: 片脚立位テスト

被検者は裸足になり、両上肢は体側に位置すること、2m前方の目線と同じ高さの点を注視することを条件に片脚立位の保持時間を測定した。上体が大きくバランスを崩すことなく60秒間保持できた場合が良群、バランスを崩したら不良群とした。

片脚立位テストを用いた(図3)。シャガみ込みテストは、下肢の柔軟性を評価するためにおこなっている簡易的な評価法¹⁰⁾であり、下肢の柔軟性と関連性が高い¹¹⁾。また、片脚立位などのバランス機能は投球動作のワインドアップ期に必要なであると報告¹²⁾されている。

シャガみ込みテストの方法は、吉田ら¹³⁾の報告を参考にシャガみ込みテストを実施した。開始肢位は、足部・膝のそれぞれ左右内側部が接触した直立姿勢とした。そこから両肩関節伸展・内旋位で両手を腰部で重ね保持した状態でおこなった。殿部と踵部が近づくまで腰を落とし、膝関節を完全に屈曲した状態で保持させた。殿部と踵部が近づくまで姿勢を保持できない、両膝が離れる、あるいは踵部が地面から離れた場合は失敗とした。このテストの成功と失敗で良群と不良群の2群に分けた。

片脚立位テストの測定方法は、鈴木ら¹⁴⁾の報告を参考に測定した。なお、投球時の軸脚側、踏込脚側に分けて測定した。被検者は裸足になり、両上肢は体側に位置すること、2m前方の目線と同じ高さの点を注視することを条件に片脚立位の保持時間を測定した。60秒を上限とし、60秒間保持

することを成功とし、上体が大きくバランスを崩すことや拳上側の足底が床に着くことを失敗とした。このテストの成功と失敗で良群と不良群の2群に分けた。

それぞれの項目において、怪我などの要因で測定不可となった場合は、その項目においては対象者から除外することとした。

5. 統計処理

肘内側部障害新規発生割合を各学年間においてカイ二乗検定を実施し、残差分析をおこなった。また、2018年の検診でおこなった身体機能テストの結果を項目ごとに2群に分け、説明変数とした。そして、2019年の検診でおこなった肘内側部障害の有無を目的変数とし、各身体機能テストの良群と不良群で肘内側部障害発生の有無を比較した。身体機能テストの結果がメディカルチェックに与える影響を検討するため、フィッシャーの正確確率検定をおこなった(図4)。全ての統計分析は統計ソフト(IBM SPSS 27)を用い、有意水準は5%とした。

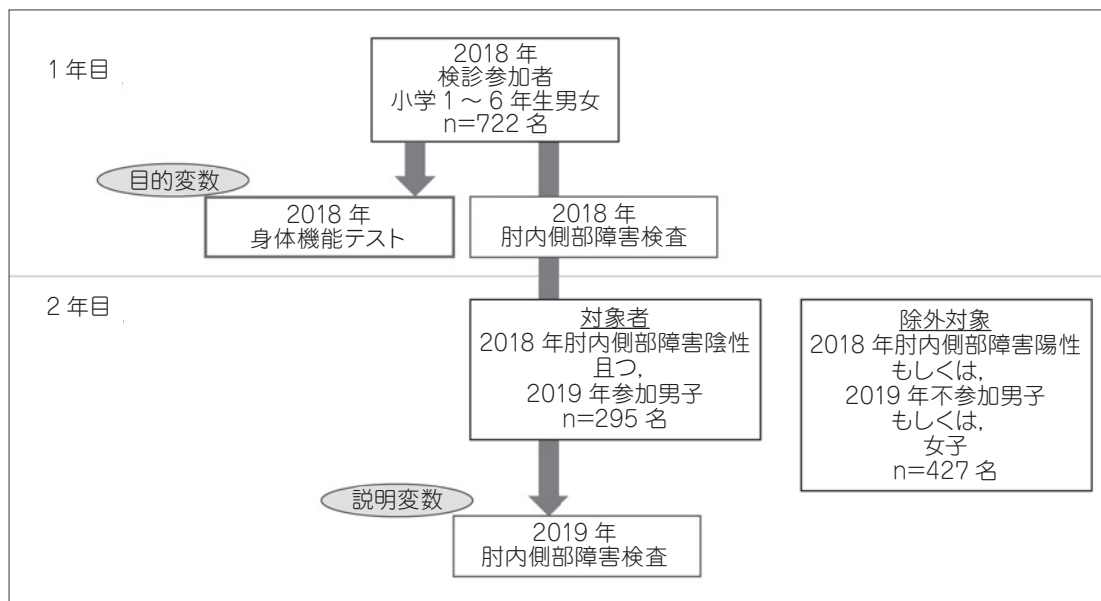


図4 研究モデル図式
今回おこなった研究の全体像をまとめた図である。

3. 結果

1. 肘内側部障害新規発生割合

初年度に肘内側部障害所見がみられなかった295名の選手のうち、次年度に肘内側部障害が新規に発生した選手は全体で72名(24.4%)、発生しなかった選手は223名(75.6%)であった。

また、肘内側部障害陽性群の選手を学年別にみると、初年度における1年生は10名中0名(0%)、2年生は54名中6名(11.1%)、3年生は106名中25名(23.5%)、4年生は107名中31名(28.9%)、5年生は18名中10名(55.5%)であった。2年生に対して5年生の肘内側部障害新規発生割合は有意に高い結果であった(図5, 6)。

2. 練習時間 (表1)

2019年の練習時間において、2・4年生で60%以上、5年生で90%の選手が6時間以上練習をおこなっていたという回答であった。

3. 身体機能テスト

初年度に実施した身体機能テストの結果、および各テストを群別にみた次年度の肘内側部障害新規発生割合の結果を示す。

i. シャガみ込みテスト (表2)

シャガみ込みテストは269名が測定可能であった。シャガみ込みテスト良群は143名(53.2%)であった。シャガみ込みテスト不良群は126名(46.8%)であった。2年生では良群の肘内側部障害

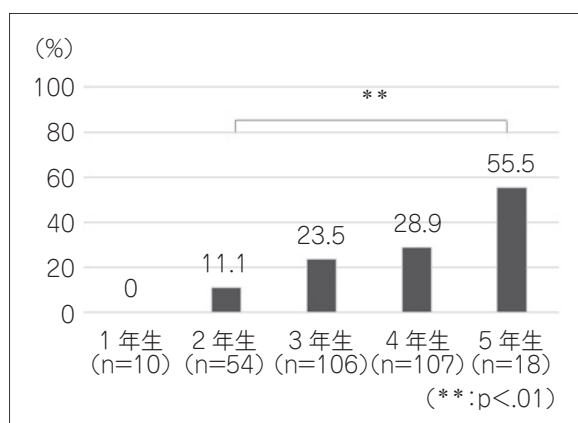


図5 肘内側部障害新規発生割合
2年生に対して5年生の肘内側部障害発生割合は有意に高い結果であった。

陽性率0%、不良群の肘内側部障害陽性率33.3%であり、有意な差がみられた(p=0.001)。また3年生においても良群の陽性率10.0%、不良群の陽性率38.6%であり、有意な差がみられた(p=0.001)。その他の学年で有意な差はみられなかった。

ii. 片脚立位テスト (表2)

軸脚側片脚立位テストは265名が測定可能であった。片脚立位テスト良群は246名(92.8%)であった。片脚立位テスト不良群は19名(7.2%)であった。すべての学年で、初年度に実施した身体機能テストの良群・不良群の間で各結果別の肘内

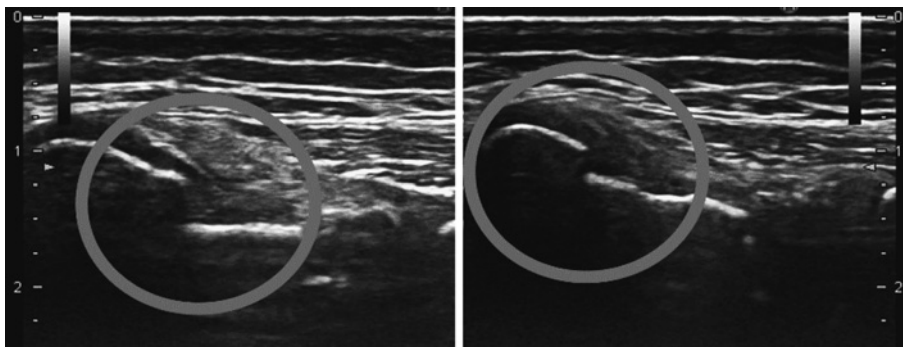


図6 低学年男子肘内側部エコー異常所見
2019年3年生男子の肘内側部エコー画像
低学年男子の肘内側部エコーの異常所見は報告が少ない。

表1 アンケート集計（練習時間）

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	全体
4時間未満	0.0%	6.8%	4.5%	2.9%	0.0%	4.2%
4-5時間未満	50.0%	13.5%	9.0%	15.4%	0.0%	11.8%
5-6時間未満	30.0%	13.5%	25.8%	18.3%	10.0%	18.8%
6-7時間未満	10.0%	28.4%	41.6%	26.9%	30.0%	32.1%
7時間以上	10.0%	37.8%	19.1%	36.5%	60.0%	33.1%

2019年の練習時間は、1年生を除き2-5年生で50%以上が6時間以上の練習をおこなっている。

側部障害新規発生割合に有意な差はみられなかった。

次に、踏込脚側片脚立位テストは265名が測定可能であった。片脚立位テスト良群は235名(88.7%)であった。片脚立位テスト不良群は30名(11.3%)であった。こちらにおいても同様に、すべての学年で有意な差はみられなかった。

4. 考察

2年生に対して5年生の肘内側部障害新規発生割合は有意に高い結果であった。練習時間を調査したところ、2,4年生では6時間以上練習している選手が60%を超えており、5年生では90%の選手が該当した。全日本軟式野球連盟が定めたガイドライン¹⁵⁾では1日の練習時間を3時間未満と推奨しており、本研究の対象者はそれよりも3時間以上超えている選手が多いことがわかった。肘内側部障害の好発年齢は12歳前後³⁾といわれており、学年が上がるにつれて運動量や投球数が増えてくることが報告¹⁶⁾されている。更に肘内側部障害陽性率は約20%と報告²⁾があるが、本研究では5年生において先行研究より肘内側部障害陽性率が55.5%と高く、練習時間の多さが発生割合を増加

させた要因と考える。

身体機能テストについて、2,3年生において初年度しゃがみ込みテストが不良であった選手は次年度に肘内側部障害発生割合が高いことが明らかとなった。Shitaraら⁹⁾は、少年野球選手では軸脚側足関節の背屈可動域制限が生じると運動連鎖により他の関節に悪影響を与え、肩や肘への負荷が増大すると報告している。すなわち足関節背屈可動域制限は、投球フォーム不良を助長する可能性があることが示唆されている。本研究において、初年度からしゃがみ込みテストが不良であった選手は、下肢の柔軟性低下によって運動連鎖の破綻が生じ、肘への負担が増えていたと推察できる。小学生における投球による肘内側部障害の要因として岩堀ら¹⁷⁾は、①不良な投球フォーム、②コンディショニング不良、③オーバークースであると述べている。これらの要因としゃがみ込みテストとの関連を考えると、不良な投球フォームにおいては前述した運動連鎖の問題がしゃがみ込みテストと肘内側部障害に関与している可能性が考えられる。岩堀らが述べているコンディショニング不良とは、柔軟性低下や筋力低下など機能障害のことであり、いわゆるコンディション不良と同義であ

表2 身体機能テストの結果別にみた肘内側部障害新規発生割合

	2年生 (n=54)			3年生 (n=106)			4年生 (n=107)			5年生 (n=18)						
	良群	不良群	χ^2	p	良群	不良群	χ^2	p	良群	不良群	χ^2	p				
片脚立位テスト (軸脚側)	13.0 (6/46)	0.0 (0/3)	0.440	1.000	25.6 (21/82)	10.0 (1/10)	1.190	.442	26.9 (25/93)	0.0 (0/4)	1.450	.570	58.8 (10/17)	0.0 (0/1)	1.320	.444
片脚立位テスト (踏込脚側)	14.6 (1/46)	0.0 (0/8)	1.330	.571	24.4 (21/83)	14.3 (1/7)	0.370	1.000	22.9 (19/83)	46.2 (6/13)	3.160	.094	58.8 (10/17)	0.0 (0/1)	1.320	.444
しゃがみ込み テスト	0.0 (0/31)	33.3 (6/18)	12.100	.001	10.0 (5/50)	38.6 (17/44)	10.710	.001	29.2 (14/48)	22.0 (11/50)	0.660	.490	57.1 (4/7)	54.5 (6/11)	0.010	1.000

** , p<.01

() 内：分母は各テスト各群の人数，分子は新規発生人数

片脚立位テスト軸脚側・踏込脚側

すべての学年で，1年目に実施した身体機能テストの良群・不良群の間で各結果別の肘内側部障害陽性発生率に有意差はみられなかった。

しゃがみ込みテスト

2年生では良群の肘内側部障害陽性率0%，不良群の肘内側部障害陽性率33.3%であり，有意な差がみられた (p=0.001)。また3年生においても良群の陽性率10.0%，不良群の陽性率38.6%であり，有意な差がみられた (p=0.001)。その他の学年で有意な差はみられなかった。

る。そして，成長期男子において頻度が高く生じやすいのは，下肢の柔軟性の低下であり，これにより肘下がりの不良な投球フォームに陥りやすいと報告¹⁷⁾されている。コンディション不良の観点からみてもしゃがみ込みテスト不良といった下肢の柔軟性の低下は投球フォーム不良に関連があることが推察できる。

初年度のしゃがみ込みテスト不良群と次年度の肘内側部障害新規発生割合で2-3年生において有意な差がみられ，4-5年生では有意な差がみられなかった理由として，投球数の要因が考えられる。4-5年生になると身体の個々の動きをコントロールできるようになる時期¹⁸⁾であり，さまざまな動作が上達することで，実践的な練習や練習試合が増える時期だと予測できる。また，ルール上試合のイニング数も増える¹⁶⁾ため，投球数が増加し，全力で投球する機会の増加が考えられる。これにより初年度のしゃがみ込みテストの結果に関わらず4-5年生における次年度の肘内側部障害新規発生割合が高くなったのではないかと推察する。

一方，2-3年生では，投球数や全力投球する機会が少ないのにも関わらず，しゃがみ込みテスト結果が良群よりも不良群において明らかに肘内側部障害新規発生の割合が高いということは，投球数よりも下肢柔軟性の低下に伴う投球フォーム不良への影響の方が強いのではないかと考えられる。したがって，本研究では初年度に実施したしゃがみ込みテストにおいて，2-3年生で不良群は良群と比較して肘内側部障害新規発生割合が有意に高かった。このことから，本研究でおこなったしゃがみ込みテストは，2-3年生において不良の場合，コンディション不良といった肘内側部障害の発生リスクを予測するスクリーニングの選択肢のひとつとなり得ると考えられる。専門的な技術を要さないこの方法は，フィールド関係者においても下肢の柔軟性を簡易的に評価することが可能であり，スクリーニングとしてフィールドテストに活用していきけるのではないかと考える。

もう一方の評価項目である片脚立位テストに関しては，windアップ期での片脚立位の不良は，次のフェイズの投球フォーム不良に影響することが報告⁸⁾されており，投球フォーム不良は肘内側部障害と関連している¹⁷⁾といわれているため，片脚立位と肘内側部障害の関連があると予測していた。しかし，すべての学年で初年度の片脚立位テ

ストの結果と次年度の肘内側部障害新規発生割合に有意な差はみられないという結果となった。今回の片脚立位テストにおける軸脚側の成功率は全体で92.8%であり、失敗した人数が少なく、その中で肘内側部障害陽性者がほとんどいない状況であったため、統計的に検出されなかった可能性があると考え、そのため、検出力を高める目的で片脚立位テスト時の姿勢の規定や実施時間などの調整により難易度を変更し、再度調査する必要があると考え。加えて片脚立位テストは、足部のバランス機能だけでなく、各関節の角度や姿勢の調整も要求される課題であり、より詳細な関節角度計測や運動分析を用いることで評価するポイントが定まると考える。

本研究の限界として、肘内側部障害の明確な要因分析にはさまざまな因子が関わっているとされ、今回の検討項目だけでは分析することが難しいことであった。また、本研究では投球フォームを調査できておらず、しゃがみ込みテストとの関連が推察の域にとどまっているため、今後は投球フォーム不良としゃがみ込みテストとの関連性を調査することが課題である。

5. 結語

肘内側部障害を認めなかった選手に対して身体機能テストをおこない1年後の障害発生との関連について縦断的調査をした。その結果、2-3年生において、初年度実施したしゃがみ込みテスト良群と比較して不良群の選手は、次年度に肘内側部障害新規発生割合が有意に高かった。しゃがみ込みテストはフィールド関係者でもおこなえる簡易的な評価であり、2-3年生においては肘内側部障害の発生リスクを予測するスクリーニングの選択肢のひとつとして活用できると考える。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

著者貢献

奥谷 拓真：

Conceptualization (概念化), Data curation (データ管理), Investigation (調査), Visualization (可視化), Writing original draft (草稿の執筆), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング)

丸山 祥平：

Investigation (調査), Writing review & editing (原稿

の見直しとエディティング)

松井 知之：

Supervision (指導), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング)

田中 真紀：

Data curation (データ管理), Formal analysis (正式な分析), Supervision (指導), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング)

来田 宣幸：

Conceptualization (概念化), Data curation (データ管理), Formal analysis (正式な分析), Supervision (指導), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング)

竹島 稔：

Supervision (指導), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング)

森原 徹：

Supervision (指導), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング)

文 献

- 1) 宇良田大悟, 古島弘三. 高校野球新入部員における上腕骨内側上顆骨形態・尺側副靭帯所見・疼痛既往とその後の肘内側痛発生状況との関連—2年4ヶ月の追跡調査—. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌. 2023; 43: 1-5.
- 2) 坂田 淳. 投球肘障害予防に対するシステムティックレビュー. 日本アスレティックトレーニング学会誌. 2017; 3: 19-23.
- 3) 柏口新二, 岡田知佐子. 野球ヒジ診療ハンドブック 肘の診断から治療, 検診まで. 第1版. 東京: 全日本病院出版会; 20-21, 2014.
- 4) GS Fleisig, JR Andrews. Andrews. Prevention of elbow injuries in youth baseball pitchers. Sports health. 2012; 4: 419-424.
- 5) 吉田雅人, 大藪直子, 土屋篤志, 他. 原テストによる少年野球選手のメディカルチェック: 肘の疼痛及び障害との関連について. 肩関節. 2010; 34: 907-910.
- 6) 坂田 淳, 中村絵美, 鈴川仁人, 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. 整スポ会誌. 2016; 36: 43-51.
- 7) 遠藤康裕, 坂本雅昭. 投球時痛を有する中学生野球選手の身体機能の特徴—簡易的な機能テストを用いた評価—. 理学療法科学. 2019; 34: 303-308.

- 8) Shitara H, Tajika T, Kuboi T, et al. Ankle dorsiflexion deficit in the back leg is a risk factor for shoulder and elbow injuries in young baseball players. *Sci Rep.* 2021; 11: 5500.
- 9) 渡辺千聡. 超音波断層法を用いた野球肘検診の有効性. *大阪医科大学雑誌.* 2005; 64: 40-47.
- 10) 林 承弘, 柴田輝明, 鮫島弘武. 子どもロコモと運動器検診について. *日整会誌.* 2017; 91: 338-344.
- 11) Yasuhiro Endo, Masaaki Sakamoto. The relationship between the deep squat movement and the hip, knee and ankle range of motion and muscle strength. *J. Phys. Ther. Sci.* 2020; 32: 391-394.
- 12) 小林寛和, 宮下浩二, 藤堂庫治. スポーツ動作と安定性—外傷発生に関係するスポーツ動作の特徴から— . *関西理学.* 2003; 3: 49-57.
- 13) 吉田昌弘, 中島千佳, 小宮山与一, 他. Deep squat test に影響を与える身体的因子の検討. *北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報.* 2018; 9: 7-13.
- 14) 鈴木 哲, 平田淳也, 栗木鮎美, 他. 片脚立位時の体幹筋活動と重心動揺との関係. *理学療法科学.* 2009; 24: 103-107.
- 15) 公益財団全日本軟式野球連盟. 学童野球に関する投球数制限のガイドライン. *競技者必携* 2019. 2019.
- 16) GS Fleisig, JR Andrews, GR Cutter, et al. Risk of Serious Injury for Young Baseball Pitchers: A 10-Year Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine.* 2011; 39: 253-257.
- 17) 岩堀裕介. 投球による肘関節内側不安定症に対する保存的治療. *臨床スポーツ医学.* 2011; 28: 509-518.
- 18) 松浦哲也, 柏口新二, 能勢康史. *野球肘検診ガイドブック.* 第1版. 東京: 文光堂; 134, 2018.

(受付: 2023年11月14日, 受理: 2024年5月15日)

Longitudinal survey on the relationship between simple physical function test and medial elbow injuries in medical checkup for young baseball players: Evaluation using a simple lower limb functional test

Okutani, T.^{*1}, Maruyama, S.^{*2}, Matsui, T.^{*3}, Tanaka, M.^{*4}
Kida, N.^{*5}, Takeshima, M.^{*1}, Morihara, T.^{*3}

^{*1} Medical Corporation Sekitetsukai Kyoto Tanabe Central Hospital

^{*2} Rehabilitation Center Smile

^{*3} Marutamachi Rehabilitation Clinic

^{*4} Kyoto Tachibana University

^{*5} Kyoto Institute of Technology University

Key words: Medial elbow injuries, Deep squatting test, Simple physical function test

[Abstract] This study aimed to prospectively assess the relationship between the results of physical function tests and occurrence of medial elbow injuries in the following year according to grade level during physical examinations in baseball players.

The participants were 295 elementary school boys who underwent physical examination as baseball players. The evaluation parameters included the deep squat and one-leg stand tests.

The participants were allocated to the good and poor groups based on their test results. Furthermore, the relationship between the results and presence or absence of medial elbow disability in the following year was assessed. Regarding the early grades, significantly more athletes with poor deep squat test scores experienced medial elbow injury in the following year.

There were no significant differences between the good and poor groups in terms of the other parameters based on grade.

In conclusion, this prospective study indicated that, in the early grades, a poor deep squat test score may be a screening option for predicting the risk of medial elbow injuries such as poor pitching form and conditioning.

Since the deep squat test does not require specialized skills, it may be useful for field personnel to assimilate and use this evaluation method.