

令和 2年 9月

小林 恵理 学位論文審査要旨

主 査 加 藤 雅 彦
副主査 南 前 恵 子
同 萩 野 浩

主論文

Age-related changes in muscle elasticity around the shoulder joint in young male baseball players: A prospective longitudinal study

(若年男子野球選手における肩関節周囲筋弾性の年齢に伴う変化：前向き縦断研究)

(著者：小林恵理、松本浩実、林育太、尾崎まり、萩野浩)

令和2年 Journal of Orthopaedic Science 25巻 582頁～587頁

参考論文

1. 変形性膝関節症患者の足部形態と転倒との関係

(著者：小林恵理、萩野浩)

令和2年 理学療法科学 35巻 23頁～28頁

学位論文要旨

Age-related changes in muscle elasticity around the shoulder joint in young male baseball players: A prospective longitudinal study

(若年男子野球選手における肩関節周囲筋弾性の年齢に伴う変化：前向き縦断研究)

スポーツ選手における筋弾性の上昇は競技パフォーマンスの低下を引き起こすことが知られており、近年、筋肉が皮下脂肪に対し何倍硬いかという筋弾性 (strain ratio : SR) を超音波エコーのshear wave elastographyにて評価できるようになった。このSRを評価することで、スポーツ障害の発生を予測できる可能性がある。成長期の野球選手では、骨の成長が筋・腱の成長に比べて早いため、体格は成長しているにもかかわらず筋・腱が未熟であり、過度な運動ストレスによって筋損傷を起こしやすい。過去の報告では成長期特有の投球障害発生の危険因子として、骨端線の存在、下肢・体幹の柔軟性低下、過剰な投球動作の反復、過密な試合スケジュールなどが報告されている。しかしながら肩関節周囲筋の筋組織弾性と投球障害発生との関連性はこれまで報告されておらず、肩関節周囲の筋組織弾性の年齢別変化や痛みの発生との関連も明らかではない。そこで本研究の目的は学齢期野球選手に対し、shear wave elastographyを用いて肩関節周囲筋の組織弾性を測定し、その成長期の変化を明らかとするとともに、痛みの発生との関連を縦断的に検討することである。

方法

対象者は硬式および軟式野球を行っている13歳から18歳の学齢男子である。取り込み基準は1) 中学校および高等学校における課外活動として野球を行っている、2) 学校外の野球クラブチームに所属しているものとした。除外基準は過去にスポーツ外傷による手術歴がある者とした。121名 (平均年齢16.5歳、平均身長163.7cm、平均体重61.7kg) が本研究の対象となった。ベースライン調査として基本情報と現在の投球時の肩関節の痛みの聴取及び体組成測定、肩関節内・外旋可動域、肩関節外旋筋力、膝伸展筋力を測定した。肩関節周囲筋の弾性は僧帽筋上部線維、棘上筋、棘下筋を被験筋とし、超音波診断装置HI VISION Avius (日立アロカメディカル株式会社、東京、日本) を用い、音響カプラ内のSRと各筋のSRとの比率であるshear elastic modulus (SEM)を算出した。新規の投球側肩関節の疼痛発生の有無については、ベースライン調査から6カ月後に評価し、痛みなし群と痛みあり群の

2群に分けた。

結 果

投球側及び非投球側、全ての筋のSEMは加齢に伴い上昇する傾向にあったが、肩関節痛の有症率は年齢間に有意な差はなかった($p=0.541$)。ベースライン調査から6カ月後において、投球時に肩関節周囲の痛みを発生した対象者は21.4%であった。年齢、body mass index、ポジション、練習頻度、肩関節可動域と筋力で調整した二項ロジスティック回帰分析の結果、棘上筋のSEM値の低下が新規の痛みの発生リスク因子であった(オッズ比:0.056、95%CI 0.011-0.299、 $p=0.001$)。

考 察

対象者の肩関節周囲筋組織の弾性は13歳から16歳で階段状に高くなり、17歳から18歳でピークとなる傾向が見られた。この要因として骨が成長すると同時に筋も成長すると考えると、骨の成長期に合わせ筋も弾性を増す可能性が示唆された。

先行研究によると、中学～高校で投球障害肩を呈するものは20.4～57.0%とされており、本研究の結果も同等の結果であった。6カ月後の投球時の肩関節周囲筋の疼痛発生と関連しているものは、投球側の棘上筋のSEMが低い、つまり筋組織弾性が低いことであった。先行研究では後方筋、特に棘下筋の硬さの上昇が肩関節の痛みに関係があるとされているが、本研究では棘上筋の弾性低下が肩関節痛発生の原因に挙げられた。別の先行研究では肩後方のタイトネスが投球障害の要因として挙げられており、特に棘下筋と棘上筋の硬さのアンバランスが肩関節の痛みにつながるということが報告されていることから、棘上筋の筋弾性の低下はこのアンバランスを引き起こす原因と推察できる。また骨の成長に比べ棘上筋の弾性の上昇が遅い選手、筋の成長が未発達の手が投球動作の反復にて痛みを発生する可能性がある。

結 論

投球側の筋組織の弾性は年齢の上昇に伴い高くなるが、年齢と肩関節痛の有症率とは関連がなかった。投球時の疼痛を誘発する因子として、投球側の棘上筋の組織弾性が低いことが示唆された。