

<学術論文>

野球投手における潜在性筋・筋膜性トリガーポイントと 投球時肩関節外転角度との関連性

尾崎卓宏, 前田尚輝, 王正達, 高本考一

東亜大学 大学院総合学術研究科
連絡先: padi802906@yahoo.co.jp

《要 旨》

〔目的〕 肩関節障害およびそれに伴う疼痛に、野球投手の投球動作および潜在性筋・筋膜性トリガーポイント（myofascial trigger points: MTrPs）が関与することが示唆されている。しかし、これら両要因の関連性は明らかにされていない。一方、投球側肩関節外転角度の低下は、肩関節障害およびそれに伴う疼痛発生に関与することが報告されている。そこで本研究では、野球投手を対象に、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の総数と、最大球速を示した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度との関連性を検討した。

〔方法〕 大学野球部に所属する投手 13 名を対象とした。被験者の投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の有無を評価した。その後、速球の投球動作を動画により記録し、最大球速を示した投球を分析対象とした。後期コッキング期における踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度を、3次元動作分析ソフトウェアを用いて算出した。

〔結果〕 投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の総数は、最大球速を示した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度と有意な負相関を示した（ピアソンの相関係数, $r = -0.60$, $P < 0.05$ ）。

〔結論〕 野球投手において、投球側上肢筋群に存在する潜在性 MTrPs の総数が多いほど、後期コッキング期の踏み込み足接地時における投球側肩関節外転角度が小さいことが示された。本研究の結果から、潜在性 MTrPs は投球動作不良（投球側肩関節外転角度の低下）をきたし、肩関節障害およびそれに伴う疼痛を発症させる可能性が示唆された。

Key words: 野球, 投球動作, 筋・筋膜性トリガーポイント

1. 序論

野球選手では、年齢を問わず肩関節障害及びそれに伴う疼痛の発生頻度が高く、特に投手において負傷頻度が高いことが報告されている（Makhni et al., 2015; Oliver et al., 2019; Takagishi et al., 2019; Fares et al., 2020）。肩関節障害や疼痛の発症には、投球過多、投球動作、関節可動域の低下など、複数の要因が関与することが示唆されている（Chalmers et al.,

2017; Bullock et al., 2018; Bakshi et al., 2020）。

投球動作のうち後期コッキング期は、踏み出し足接地から最大肩外旋位までの期間にあたり、下肢、骨盤、体幹で産生されたエネルギーが上肢へ伝達される重要な局面である（Chalmers et al., 2017; Christoffer et al., 2019; Diffendaffer et al., 2023）。この時期には肩関節の回旋ストレスが増大するため、肩関節インピンジメント症候群をはじめとする投球障害による疼痛の発生リスクが高まること

が示唆されている (Chalmers et al., 2017; Christoffer et al., 2019; Diffendaffer et al., 2023)。また、後期コッキング期における肩関節外転角度の低下は、上腕骨大結節と肩甲骨関節窩との接触様式を変化させ、肩関節周囲筋への機械的負荷を増大させることで、肩関節障害およびそれに伴う疼痛発生に関与することが報告されている (Akeda et al., 2018)。

一方、筋・筋膜性トリガーポイント (Myofascial Trigger Point: MTrPs) は、日常生活やスポーツ競技における反復動作、あるいは特定動作に伴う特定筋への過負荷によって生じる、筋硬結上の過敏点である (Bron & Dommerholt, 2012; Simons et al., 1999; Konieczny et al., 2023)。MTrPs は、疼痛症状を有さない健常者にも認められ、圧痛を有するものの、自発痛や圧迫による症状の再現を伴わない潜在性 MTrPs と、自発痛を伴う、または圧迫などによって対象者が訴える疼痛症状が再現される活動性 MTrPs に分類される (Simons et al., 1999)。また、潜在性 MTrPs は、さらなる筋への過負荷などをもたらして活動性 MTrPs へ移行する可能性が示唆されている (Simons et al., 1999)。肩関節痛患者においては、上肢筋群に活動性 MTrPs が認められ、疼痛症状と関連することが報告されている (Hidalgo-Lozano et al., 2010; Bron et al., 2011; Alburquerque-Sendín et al., 2013; Hidalgo-Lozano et al., 2013)。

以上より、後期コッキング期における投球側肩関節外転角度の違いは、肩関節周囲筋に加わる機械的負荷を変化させ、それに伴って投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の発生頻度にも影響する可能性がある。さらに、投球動作に関連して形成された潜在性 MTrPs は、肩関節痛の発症に関与する可能性が示唆される。しかし、野球投手の上肢筋群に存在する潜在性 MTrPs と投球動作、特に後期コッキング期における肩関節外転角度との関連については、いまだ十分に明らかにされていない。そこで本研究では、肩関節障害およびそれに伴う疼痛の発症要因を明らかにすることを目的とし、すでに症状を有する野球投手や活動性 MTrPs ではな

く、健常な野球投手および潜在性 MTrPs に着目した。本研究では、潜在性 MTrPs と投球動作との間に関連があると仮説を立て、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の総数と、最大球速を記録した投球における踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度との関連を検討した。

2. 方法

2.1 被験者

被験者は、大学野球部に所属する投手 13 名 (年齢: 19.69 ± 0.29 歳, 身長: 174.77 ± 2.10 cm, 体重: 74.68 ± 2.36 kg, 右投げ 12 名, 左投げ 1 名) とした。被験者の選択基準は、1) 肩関節および肘関節に疼痛を有していないこと、2) 内科的疾患を有していないこと、ならびに 3) すべての評価項目を実施していることとした。本研究は、東亜大学倫理委員会の承認を得て実施した。また、研究に参加したすべての被験者に対して研究内容を説明し、書面にて同意を得た後に測定を実施した。

2.2 評価手順

評価者は、被験者の投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の有無を評価した。その後、投球動作を動画像により記録し、投球パフォーマンスを測定した。

2.3 潜在性 MTrPs 評価

本研究では、投球動作に関与する上肢筋群である僧帽筋上部線維、肩甲挙筋、三角筋、棘上筋、棘下筋、小円筋、肩甲下筋、大円筋、広背筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋、大胸筋、および小胸筋を、潜在性 MTrPs の評価対象とした。Simons ら (1999) が提唱したトリガーポイントの最小限の診断基準では、潜在性 MTrPs は、筋内の索状硬結上に存在する過敏点であり、自発痛を伴わない部位と定義されている。本研究ではこの定義に基づき、評価者が被験者の各評価筋を母指で触診し、筋内に存在する索状硬結を同定した。その後、同定した部位を母指で圧迫し、圧痛の有無を確認した。なお、評価者は、医療系国家資格を有し、10 年以上の臨床

経験を有するとともに、臨床現場においてトリガーポイントの検出に十分な経験を有する者とした。

2.4 投球動作解析

被験者はウォーミングアップを行った後、室内ブルペンにおいて速球を5球投球した。各投球の球速は、投球パフォーマンス計測器（Rapsodo 社製）を用いて測定した。また、投球動作は、矢状面上から iPhone を用いて 120 fps (frames per second) で撮影した。撮影した動画ファイルを PC に取り込み、3次元動作分析ソフトウェア（SPLYZA MOTION）を用いて分析した。本研究では、投球時に身体へ大きな力学的負荷が加わる場面を想定し、5球のうち最も球速が高かった投球を分析対象とした。分析項目は、最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度とした（図1）。

2.5 統計解析

測定値は平均値 ± 標準誤差で表記した。解析に先立ち、各データの正規性を Shapiro-Wilk 検定により確認した。その結果、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs 総数、および最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度に正規性が認められた。そのため、統計解析では、両変数の関連をピアソンの相関係数により検討した。統計解析には、統計解析ソフトウェア jamovi version 2.3.15 (The jamovi project, 2024) を用い、有意水準は 5%未満とした。

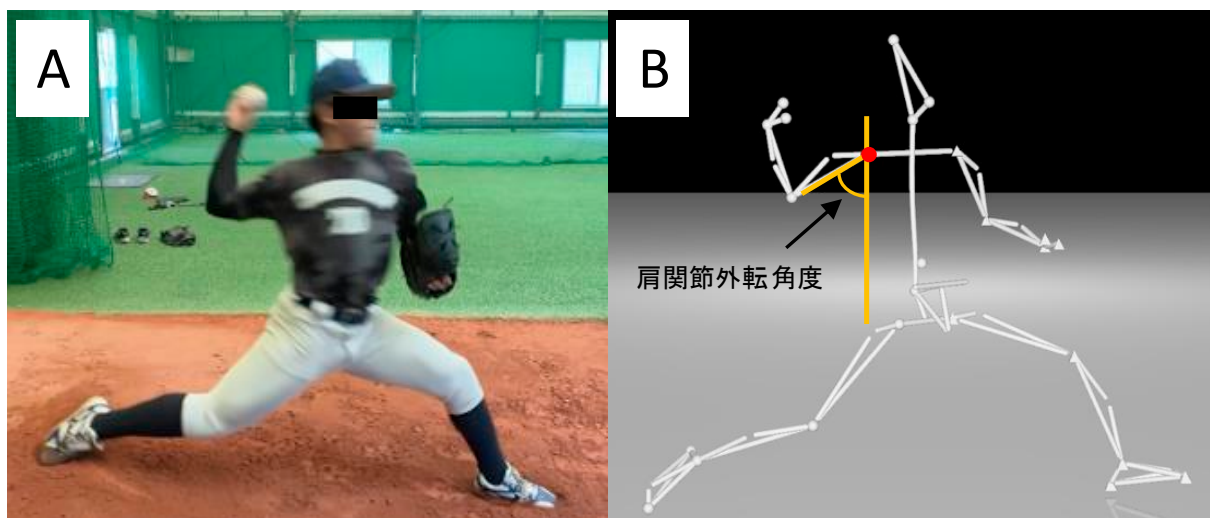


図1. 後期コッキング期における踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度の分析.

A: 最大球速を記録した投球の後期コッキング期における踏み込み足接地時の2次元画像の例を示す。

B: Aの2次元画像を3次元動作分析ソフトにより投球側肩関節外転角度を分析した結果を示す。

3. 結果

表 1 に、野球投手の投球側上肢筋における潜在性 MTrPs の発生頻度を示してある。なお、いずれの筋においても、同一筋内に 2 個以上の

潜在性 MTrPs を有する被験者は認められなかった。

平均球速、最大球速、及び最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度はそれぞれ $127.49 \pm 1.77\text{km/h}$, $129.13 \pm 1.81\text{km/h}$, お

表 1. 野球投手の投球側の各上肢筋の潜在性 MTrPs の発生頻度.

	野球投手 13 名の潜在性 MTrPs 発生頻度 [n (%)]
僧帽筋上部	7 (53.85)
肩甲挙筋	1 (7.69)
三角筋	1 (7.69)
棘上筋	0 (0)
棘下筋	8 (61.54)
小円筋	5 (38.46)
肩甲下筋	0 (0)
大円筋	5 (38.46)
広背筋	3 (23.08)
上腕二頭筋	1 (7.69)
上腕三頭筋	1 (7.69)
大胸筋・小胸筋	2 (15.38)

MTrPs, myofascial trigger points

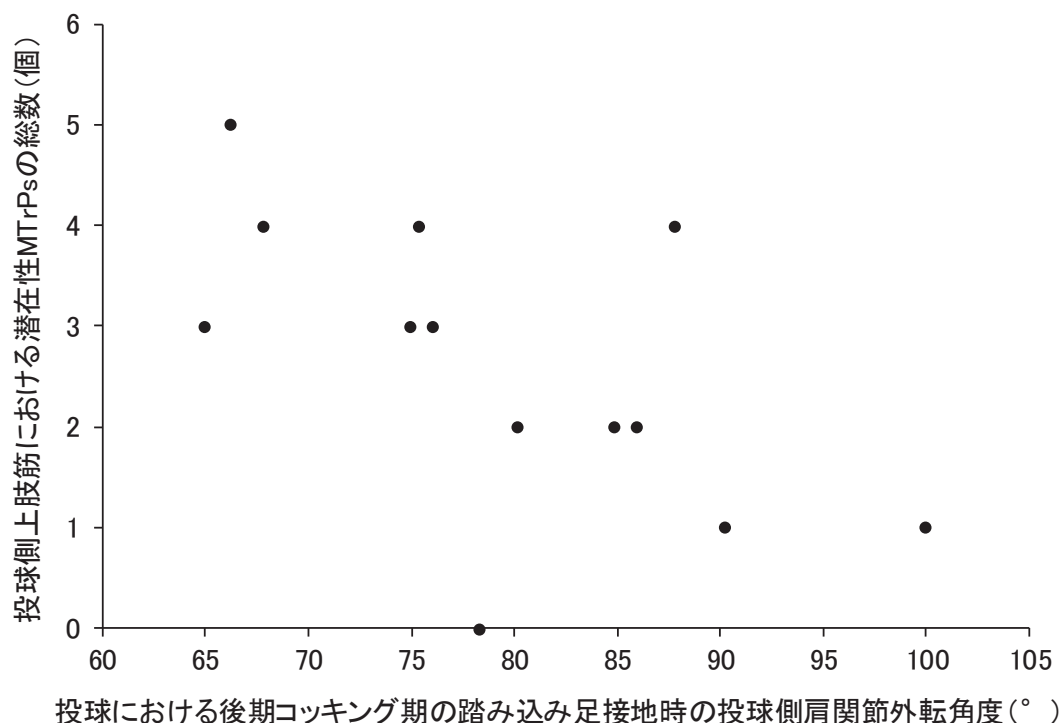


図 2. 投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs 総数と、後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度との関連性.

投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs 総数と、最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度との関連を示す。黒丸は、個々の被験者のデータを示す。MTrPs, myofascial trigger points

よび $79.40 \pm 2.83^\circ$ であった。投球側上肢筋における潜在性 MTrPs 総数は、平均 2.62 ± 0.40 個であった。投球側上肢筋における潜在性 MTrPs 総数は、最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度との間に有意な負の相関を示した（ピアソンの相関係数, $r = -0.60$, $P < 0.05$ ）（図2）。

4. 考察

本研究では、潜在性 MTrPs と投球動作との間に関連があるとの仮説に基づき、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の総数と、最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度との関連を検討した。その結果、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の総数が多い野球投手ほど、最大球速を記録した投球において、後期コッキング期の踏み込み足接地時における投球側肩関節外転角度が低値を示すことが明らかとなった。これらの結果は、潜在性 MTrPs と投球動作との関連を示すものであり、本研究の仮説を支持する結果であった。本研究の新規性は、潜在性 MTrPs と投球動作との関連性を明らかにした点にある。

先行研究では、後期コッキング期における肩関節外転角度の低下に伴い、上腕骨頭が後上方へ偏位し、上腕骨大結節と肩甲骨関節窩との接触面積が減少し、接触圧が増加することが報告されている（Akeda et al., 2018）。さらに、このような接触様式の変化により、特に棘下筋腱を中心とした内部インピンジメントが増大することが示されている（Akeda et al., 2018）。したがって、後期コッキング期における肩関節外転角度の低下は、肩関節周囲組織への機械的負荷を増大させると推察される。

潜在性 MTrPs は、日常生活やスポーツ競技における反復動作、あるいは特定動作に伴う特定筋への過負荷により、局所的かつ持続的な筋収縮、すなわち筋硬結が生じ、さらに局所的なエネルギー不足に伴う発痛物質の放出によって、筋硬結上に過敏点が形成されることで発

生すると考えられている（Simons et al., 1999; Bron & Dommerholt, 2012; Konieczny et al., 2023）。また、潜在性 MTrPs にさらなる過負荷が加わることで活動性 MTrPs へ移行し、自発痛を引き起こす可能性が示唆されている（Simons et al., 1999）。Bron ら（2011）は、慢性非外傷性片側肩関節痛患者 72 名を対象に、肩関節周囲筋に存在する MTrPs を検討した。その結果、棘下筋を含む上肢・肩甲帯周囲筋に活動性 MTrPs が全被験者で認められ、活動性 MTrPs の総数と肩関節障害の評価指標である DASH（Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand outcome measure）スコアとの間に有意な正の相関が認められた（スピアマン順位相関係数, $\rho = 0.30$; $p < 0.05$ ）（Bron et al., 2011）。さらに、他の先行研究においても、上肢・肩甲帯周囲筋に活動性 MTrPs が認められ、その総数が疼痛強度や機能障害と関連することが報告されている（Hidalgo-Lozano et al., 2010; Alburquerque-Sendín et al., 2013; Hidalgo-Lozano et al., 2013）。

以上より、野球投手では、後期コッキング期における肩関節外転角度の低下に伴う肩関節周囲組織への機械的負荷の増大が、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の形成に関与していると考えられる。さらに、形成された潜在性 MTrPs に継続的な機械的ストレスが加わることで活動性 MTrPs へ移行し、肩関節周囲の疼痛発症に関与する可能性が示唆される。

一方、潜在性 MTrPs は、筋力低下、易疲労性、肩甲骨位置の非対称性などに関連することが報告されている（Celik & Yeldan, 2011; Ge et al., 2012; Celik & Mutlu, 2013; Aki et al., 2025）。さらに、上肢筋に潜在性 MTrPs を有するオーバーヘッド競技者では、持続的筋収縮課題後に肩関節挙上時の肩甲骨運動が変化することが示されている（Huang et al., 2022）。また、投球動作は、継続的な投球による筋疲労、肩関節可動域制限、筋力低下、肩甲帯アライメント異常などによって変化することが報告されている（Hurd & Kaufman, 2012; Grantham et al., 2014; Chou et al., 2018; Birfer et al., 2019; Aso & Kagaya, 2023; Ueda

et al., 2024)。以上のことから、潜在性 MTrPs の総数の増加は、筋機能の低下や肩甲帯アライメントの変化を介して、投球時の肩関節外転角度の低下に関与すると考えられる。さらに、このような投球動作の変化は、局所筋への負荷を増大させ、新たな潜在性 MTrPs の形成を促すという悪循環につながる可能性も示唆される。

しかし、本研究の結果のみでは、潜在性 MTrPs の形成と投球動作の変化との因果関係を明らかにすることはできない。また、本研究では、オーバースローやアンダースローなどの投球フォームの分類、投球動作中の他の局面や、その他の運動学的・運動力学的指標については検討されていない。したがって、今後は縦断的研究や介入研究を通じて、潜在性 MTrPs と投球動作との因果関係を検討するとともに、肩関節外転角度以外の投球動作指標との関連についても検討する必要がある。

5. 結論

本研究では、野球投手を対象に、投球側上肢筋群に存在する潜在性 MTrPs と投球動作との関連を検討した。その結果、投球側上肢筋群における潜在性 MTrPs の総数は、最大球速を記録した投球における後期コッキング期の踏み込み足接地時の投球側肩関節外転角度と有意な負の相関を示した（ピアソンの相関係数, $r = -0.60$, $P < 0.05$ ）。以上より、野球投手において、投球側上肢筋群に存在する潜在性 MTrPs の総数が多いほど、後期コッキング期の踏み込み足接地時における投球側肩関節外転角度が低いことが示された。本研究の結果から、投球側上肢筋群の潜在性 MTrPs は、投球動作不良（投球側肩関節外転角度の低下）およびそれに由来すると考えられる肩関節障害や肩関節痛と関連する可能性が示唆された。

引用文献

- Akeda, M., Mihata, T., Jeong, W. K., McGarry, M. H., Yamazaki, T., & Lee, T. Q. (2018), Lower shoulder abduction during throwing motion may cause forceful internal impingement and decreased anterior stability, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(6):1125-1132.
- Aki, Y., Okino, I., Tsuyama, G., Tanitsu, Y., Nishijo, H., & Takamoto, K. (2025), Relationship between the asymmetry of the resting scapular position and the prevalence of latent myofascial trigger points in the trapezius muscle in asymptomatic adults, *PloS One*, 20(10):e0335268.
- Albuquerque-Sendín, F., Camargo, P. R., Vieira, A., & Salvini, T. F. (2013), Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: a blinded, controlled study, *The Clinical Journal of Pain*, 29(6):478-486.
- Aso, T., & Kagaya, Y. (2023), Effects of repetitive pitching on trunk muscle endurance and thoracic and shoulder kinematics, *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(2):388-396.
- Bakshi, N. K., Inclan, P. M., Kirsch, J. M., Bedi, A., Agresta, C., & Freehill, M. T. (2020), Current workload recommendations in baseball pitchers: a systematic review, *The American Journal of Sports Medicine*, 48(1):229-241.
- Birfer, R., Sonne, M. W., & Holmes, M. W. (2019), Manifestations of muscle fatigue in

- baseball pitchers: a systematic review, *PeerJ*, 7:e7390.
- Bron, C., & Dommerholt, J. D. (2012), Etiology of myofascial trigger points, *Current Pain and Headache Reports*, 16(5):439-444.
- Bron, C., Dommerholt, J., Stegenga, B., Wensing, M., & Oostendorp, R. A. (2011), High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain, *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12:139.
- Bullock, G. S., Faherty, M. S., Ledbetter, L., Thigpen, C. A., & Sell, T. C. (2018), Shoulder range of motion and baseball arm injuries: a systematic review and meta-analysis, *Journal of Athletic Training*, 53(12):1190-1199.
- Celik, D., & Mutlu, E. K. (2013), Clinical implication of latent myofascial trigger point, *Current Pain and Headache Reports*, 17(8):353.
- Celik, D., & Yeldan, I. (2011), The relationship between latent trigger point and muscle strength in healthy subjects: a double-blind study, *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 24(4):251-256.
- Chalmers, P. N., Wimmer, M. A., Verma, N. N., Cole, B. J., & Romeo, A. A. (2017), The relationship between pitching mechanics and injury: a review of current concepts, *Sports Health*, 9(3):216-221.
- Chou, P. P., Chou, Y. L., Wang, Y. S., Wang, R. T., & Lin, H. T. (2018), Effects of glenohumeral internal rotation deficit on baseball pitching among pitchers of different ages, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(4):599-605.
- Christoffer, D. J., Melugin, H. P., & Cherny, C. E. (2019), A clinician's guide to analysis of the pitching motion, *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12:98-104.
- Diffendaffer, A. Z., Bagwell, M. S., Fleisig, G. S., Yanagita, Y., Stewart, M., Cain, E. L., Jr., Dugas, J. R., & Wilk, K. E. (2023), The clinician's guide to baseball pitching biomechanics, *Sports Health*, 15(2):274-281.
- Fares, M. Y., Salhab, H. A., Khachfe, H. H., Kane, L., Fares, Y., Fares, J., & Abboud, J. A. (2020), Upper limb injuries in Major League Baseball, *Physical Therapy in Sport*, 41:49-54.
- Ge, H. Y., Arendt-Nielsen, L., & Madeleine, P. (2012), Accelerated muscle fatigability of latent myofascial trigger points in humans, *Pain Medicine*, 13(7):957-964.
- Grantham, W. J., Byram, I. R., Meadows, M. C., & Ahmad, C. S. (2014), The impact of fatigue on the kinematics of collegiate baseball pitchers, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(6):2325967114537032.
- Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Ge, H. Y., Arendt-Nielsen, L., & Arroyo-Morales, M. (2010), Muscle trigger points and pressure pain hyperalgesia in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement: a blinded, controlled study, *Experimental Brain Research*, 202(4):915-925.
- Hidalgo-Lozano, A., Fernández-de-las-Peñas, C., Calderón-Soto, C., Domingo-Camara, A., Madeleine, P., & Arroyo-Morales, M. (2013), Elite swimmers with and without unilateral shoulder pain: mechanical hyperalgesia and active/latent muscle trigger points in neck-shoulder muscles, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(1):66-73.
- Huang, L. L., Huang, T. S., Lin, Y. H., Huang, C. Y., Yang, J. L., & Lin, J. J. (2022), Effects of upper trapezius myofascial trigger points on scapular kinematics and muscle activation

- in overhead athletes, *Journal of Human Kinetics*, 84:32-42.
- Hurd, W. J., & Kaufman, K. R. (2012), Glenohumeral rotational motion and strength and baseball pitching biomechanics, *Journal of Athletic Training*, 47(3):247-256.
- Konieczny, M., Skorupska, E., Domaszewski, P., Pakosz, P., Skulska, M., & Herrero, P. (2023), Relationship between latent trigger points, lower limb asymmetry and muscle fatigue in elite short-track athletes, BMC Sports Science, *Medicine & Rehabilitation*, 15(1):109.
- Makhni, E. C., Morrow, Z. S., Luchetti, T. J., Mishra-Kalyani, P. S., Gualtieri, A. P., Lee, R. W., & Ahmad, C. S. (2015), Arm pain in youth baseball players: a survey of healthy players, *The American Journal of Sports Medicine*, 43(1):41-46.
- Oliver, G. D., Saper, M. G., Drogosz, M., Plummer, H. A., Arakkal, A. T., Comstock, R. D., Anz, A. W., Andrews, J. R., & Fleisig, G. S. (2019), Epidemiology of shoulder and elbow injuries among US high school softball players, 2005-2006 through 2016-2017, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(9):2325967119867428.
- Simons, D. G., Travell, J., & Simons, L. S. (1999), Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, Vol. 1, 2nd edition, *Williams & Wilkins*.
- Takagishi, K., Matsuura, T., Masatomi, T., Chosa, E., Tajika, T., Iwama, T., Watanabe, M., Otani, T., Inagaki, K., Ikegami, H., Aoki, M., Okuwaki, T., Kameyama, Y., Akira, M., Kaneoka, K., Sakamoto, M., & Beppu, M. (2019), Shoulder and elbow pain in junior high school baseball players: results of a nationwide survey, *Journal of Orthopaedic Science*, 24(4):708-714.
- The jamovi project (2024), jamovi, Version 2.6, Computer Software.
- Ueda, A., Matsumura, A., Shinkuma, T., Oki, T., & Nakamura, Y. (2024), Shoulder kinetic during pitching in baseball players with scapular dyskinesis, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 37:57-62.

Association Between Latent Myofascial Trigger Points and Shoulder Abduction Angle During Pitching in Baseball Pitchers

Takahiro Ozaki¹⁾, Naoki Maeda^{1,2)}, Zhengda Wang¹⁾, Kouichi Takamoto^{1,2)}

1) Graduate School of Integrated Sciences and Arts, University of East Asia, Yamaguchi, Japan

2) Department of Sports and Health Sciences, Faculty of Human Sciences, University of East Asia, Yamaguchi, Japan

Abstract

[Aim] Shoulder disorders and associated pain in baseball pitchers have been suggested to be related to pitching mechanics and latent myofascial trigger points (MTrPs). However, the relationship between these factors remains unclear. Therefore, this study aimed to examine the association between the total number of latent MTrPs in the throwing-side upper extremity muscles and the throwing-side shoulder abduction angle at stride foot contact during the late cocking phase of the fastest pitch in baseball pitchers.

[Methods] Thirteen pitchers from a university baseball team participated in this study. The presence of latent MTrPs in the throwing-side upper extremity muscles was assessed. Fastball pitching motions were then recorded using video, and the pitch with the highest ball velocity was analyzed. The throwing-side shoulder abduction angle at stride foot contact during the late cocking phase was estimated using three-dimensional motion analysis software.

[Results] The total number of latent MTrPs in the throwing-side upper extremity muscles showed a significant negative correlation with the throwing-side shoulder abduction angle (TSSA-angle) at stride foot contact during the late cocking phase of the fastest pitch.

[Conclusion] In baseball pitchers, a greater total number of latent MTrPs in the throwing-side upper extremity muscles was associated with a smaller throwing-side shoulder abduction angle at stride foot contact during the late cocking phase. Along with previous studies showing significant associations between decreases in TSSA-angles and shoulder disorders and associated pain, these findings suggest that latent MTrPs may be associated with pitching disturbances.

Key words : Baseball, Pitching Motion, Myofascial Trigger Points