

研究報告

第 28 回愛知県理学療法学会・学術大会新人賞論文



上腕三頭筋長頭の硬さと肩関節可動域との関連性*

河田龍人¹⁾・増田一太²⁾・西野雄大¹⁾・松本裕司³⁾・齊藤正佳³⁾
中川宏樹³⁾・二村英憲³⁾・二村 涼³⁾・笠野由布子⁴⁾・福吉正樹³⁾

【要 旨】

【目的】本研究の目的は、上腕三頭筋長頭の硬さと肩関節可動域との関連性を明らかにすることである。【方法】肩関節周囲炎と診断された 31 名の患側 31 肩と健側 31 肩（平均 57.4 ± 11.2 歳）を対象とし、肘関節最大伸展位ならびに最大屈曲位における肩関節他動屈曲可動域を各々測定した上で、その差を上腕三頭筋長頭の硬さと規定した。次に、肩関節 30° 屈曲位、肩甲骨面 90° 外転位、90° 屈曲位でそれぞれ内旋と外旋の可動域を測定するとともに、水平屈曲の可動域を測定し、患側および健側における上腕三頭筋長頭の硬さの比較、上腕三頭筋長頭の硬さと肩関節可動域との関連性を検討した。【結果】上腕三頭筋長頭の硬さは、健側に比して患側が有意に高値を示した ($p < 0.01$)。また、上腕三頭筋長頭の硬さと水平屈曲 ($r = -0.77$, $p < 0.01$)、90° 屈曲位での内旋 ($r = -0.58$, $p < 0.01$) および外旋 ($r = -0.49$, $p < 0.01$) との間に負の相関を認めた。【結論】上腕三頭筋長頭の硬さは、水平屈曲、90° 屈曲位での内旋と外旋に関与することが考えられ、肩関節拘縮に影響を及ぼす可能性が示唆された。

キーワード：上腕三頭筋長頭、肩関節可動域、肩関節拘縮

はじめに

拘縮肩の運動制限の要因としては、腱板疎部の癒着化と下関節上腕靭帯複合体の肥厚¹⁾だけでな

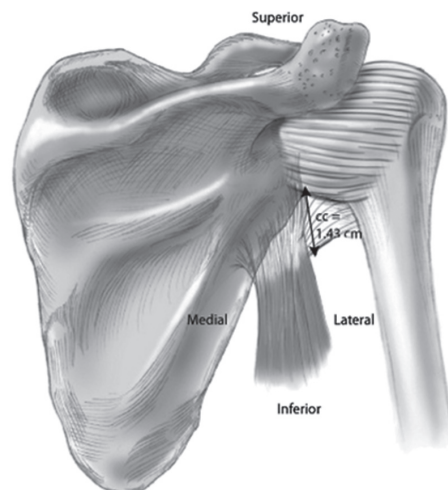


図 1. 上腕三頭筋長頭の機能解剖

文献 7) より一部改変引用

* Relationship between the stiffness of the long head of the triceps brachii muscle and the range of motion of the shoulder joint

- 1) いえだ整形外科リハビリクリニック
(〒 478-0066 愛知県知多市新知西町 10-11)
Tatsuhito Kawada, PT, Yudai Nishino, PT: Ieda Orthopedic Rehabilitation Clinic
 - 2) 国際医学技術専門学校
Kazuto Masuda, PT: International institute of Medical Therapy
 - 3) 名古屋スポーツクリニック
Yuji Matsumoto, PT, Masayoshi Saito, PT, Hiroki Nakagawa, PT, Hidenori Futamura, PT, Ryo Futamura, PT, Masaki Fukuyoshi, PT: Nagoya Sports Medicine & Orthopedic Clinic
 - 4) 中部学院大学 看護リハビリテーション学部
Yuko Kasano, PT: School of Nurse & Rehabilitation, Chubugakuin University
- # E-mail: tatsu2307@yahoo.co.jp

く大円筋と小円筋の硬さ^{2) 3)}が挙げられている。大円筋と小円筋は、上腕三頭筋長頭 (Long head triceps; 以下, LHT) と解剖学的連結を有し⁴⁻⁶⁾, LHT 自身も下方関節包への付着を有していることから (図 1)⁷⁻⁹⁾, LHT の硬さが肩関節の各可動域

(以下、肩 ROM) 制限に関与することが推測される。したがって、本研究では LHT が伸張位となる肘関節屈曲位での肩関節屈曲可動域を指標に、LHT の硬さが肩 ROM に及ぼす影響について考察したため報告する。

対象および方法

1. 対象

肩関節周囲炎と診断された 31 名の患側 31 肩と健側 31 肩 (平均 57.4 ± 11.2 歳; 男性 13 名, 女性 18 名) を対象とした。安静時痛, 夜間痛を認める症例は除外した。なお, 本研究はヘルシンキ宣言に基づき, 対象者には研究の目的と意義を十分に説明し同意を得た。

2. 方法

LHT の硬さを規定するために「肘関節最大伸展位における他動的な肩関節屈曲」ならびに LHT が伸張位となる「肘関節最大屈曲位における他動的な肩関節屈曲」の可動域を測定した (図 2)。その差を LHT の硬さと規定した。測定肢位は椅子座位とし, 肩甲骨非固定下にて実施した。また, 下記の肩 ROM を測定した。肩関節 30° 屈曲位, 肩甲骨面 90° 外転位, 90° 屈曲位におけるそれぞれ内旋 (以下, 30° 屈曲内旋, 90° 外転内旋, 90° 屈曲内旋) と外旋 (以下, 30° 屈曲外旋, 90° 外転外旋, 90° 屈曲外旋) および水平屈曲を測定した (図 3)。測定の際は, 肩甲骨を固定した。水平屈曲においては, 肩甲上腕関節の可動域を計測するために基本軸を肩甲棘, 移動軸を上腕骨とし実施した。

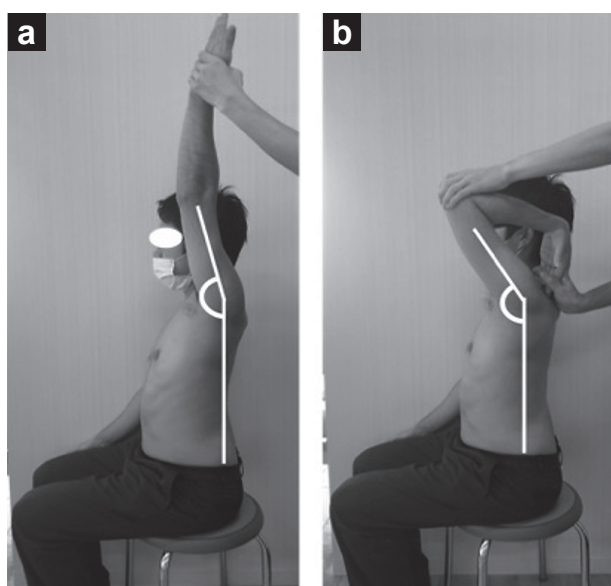


図 2. 他動的な肩関節屈曲可動域の測定

a: 肘関節最大伸展位における肩関節屈曲

b: 肘関節最大屈曲位における肩関節屈曲

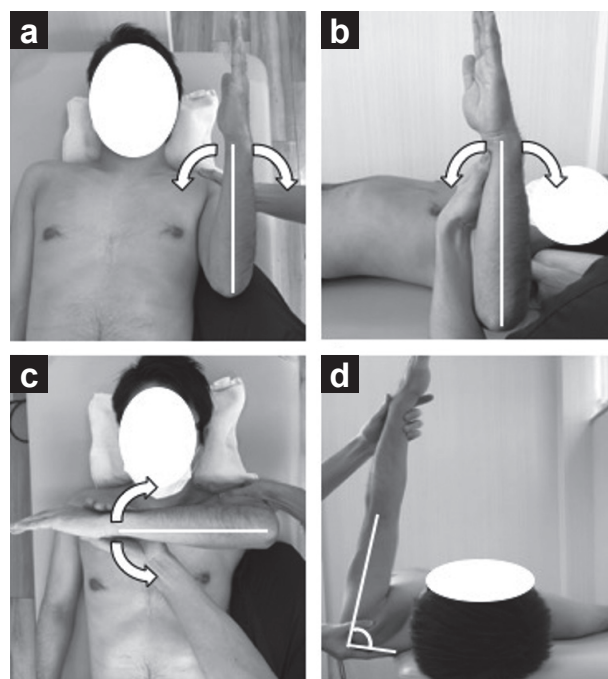


図 3. 肩関節可動域の測定

- a: 肩関節 30° 屈曲位での内旋と外旋 (30° 屈曲内旋と外旋)
 b: 肩甲骨面 90° 外転位での内旋と外旋 (90° 外転内旋と外旋)
 c: 90° 屈曲位での内旋と外旋 (90° 屈曲内旋と外旋),
 d: 水平屈曲

表 1. 各計測における検者内および検者間信頼性

	ICC (1, 1)	ICC (2, 1)
肘伸展・肩屈曲	0.96	0.93
肘屈曲・肩屈曲	0.95	0.94
30° 屈曲内旋	0.98	0.95
30° 屈曲外旋	0.96	0.94
90° 外転内旋	0.94	0.94
90° 外転外旋	0.97	0.89
90° 屈曲内旋	0.94	0.92
90° 屈曲外旋	0.94	0.88
水平屈曲	0.88	0.88

肘関節伸展位における肩関節屈曲: 肘伸展・肩屈曲, 肘関節屈曲位における肩関節屈曲: 肘屈曲・肩屈曲, 肩関節 30° 屈曲位での内旋: 30° 屈曲内旋, 肩関節 30° 屈曲位での外旋: 30° 屈曲外旋, 肩甲骨面 90° 外転位での内旋: 90° 外転内旋, 肩甲骨面 90° 外転位での外旋: 90° 外転外旋, 肩関節 90° 屈曲位での内旋: 90° 屈曲内旋, 肩関節 90° 屈曲位での外旋: 90° 屈曲外旋, 肩関節水平屈曲: 水平屈曲

統計学的分析では, 患側および健側における LHT の硬さの比較については Mann-Whitney 検定を用いて検討した。LHT の硬さと肩 ROM との関係性について Pearson の相関係数を用いて検討した。有意水準は 5% 未満とした。なお, 本計測法における検者内および検者間信頼性は, いずれも級内相関

係数にて 0.81 以上の高い信頼性を得ている（表 1）。

結果

対象者の肩 ROM は表 2 に示す。患側の LHT の硬さは中央値 14° ($10 - 24^{\circ}$) で、健側の中央値 5° ($3 - 9^{\circ}$) と比較して有意に高値を示した ($p < 0.01$) (図 4)。また、LHT の硬さは水平屈曲 ($r = -0.77$, $p < 0.01$)、 90° 屈曲内旋 ($r = -0.58$, $p < 0.01$) および 90° 屈曲外旋 ($r = -0.49$, $p < 0.01$) との間に負の相関を認めた (図 5)。その他、 30° 屈曲内旋 ($r = -0.22$) と 30° 屈曲外旋 ($r = -0.12$)、 90° 外転内旋 ($r = -0.22$) と 90° 外転外旋 ($r = -0.23$) に有意な相関は認めなかった。

表 2. 対象者の肩関節の各関節可動域 ($^{\circ}$)

	患側	健側
肘伸展・肩屈曲	142.1 ± 12.8	159.0 ± 7.9
肘屈曲・肩屈曲	126.2 ± 18.8	152.9 ± 8.7
30° 屈曲内旋	53.4 ± 8.2	61.0 ± 11.1
30° 屈曲外旋	45.8 ± 16.7	52.5 ± 15.3
90° 外転内旋	25.7 ± 11.1	34.4 ± 7.6
90° 外転外旋	71.8 ± 19.3	83.8 ± 9.2
90° 屈曲内旋	1.7 ± 10.8	11.1 ± 8.3
90° 屈曲外旋	90.8 ± 13.4	98.9 ± 12.3
水平屈曲	81.8 ± 11.9	93.3 ± 7.7

肘関節伸展位における肩関節屈曲：肘伸展・肩屈曲，肘関節屈曲位における肩関節屈曲：肘屈曲・肩屈曲，肩関節 30° 屈曲位での内旋： 30° 屈曲内旋，肩関節 30° 屈曲位での外旋： 30° 屈曲外旋，肩甲骨面 90° 外転位での内旋： 90° 外転内旋，肩甲骨面 90° 外転位での外旋： 90° 外転外旋，肩関節 90° 屈曲位での内旋： 90° 屈曲内旋，肩関節 90° 屈曲位での外旋： 90° 屈曲外旋，肩関節水平屈曲：水平屈曲

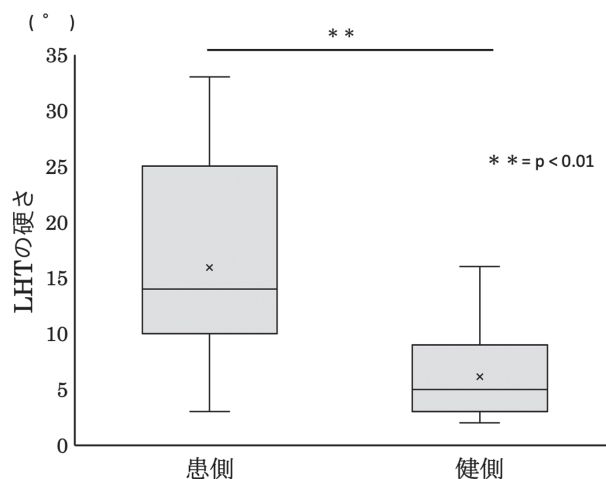


図 4. 上腕三頭筋長頭の硬さの患側と健側の比較

LHT：上腕三頭筋長頭

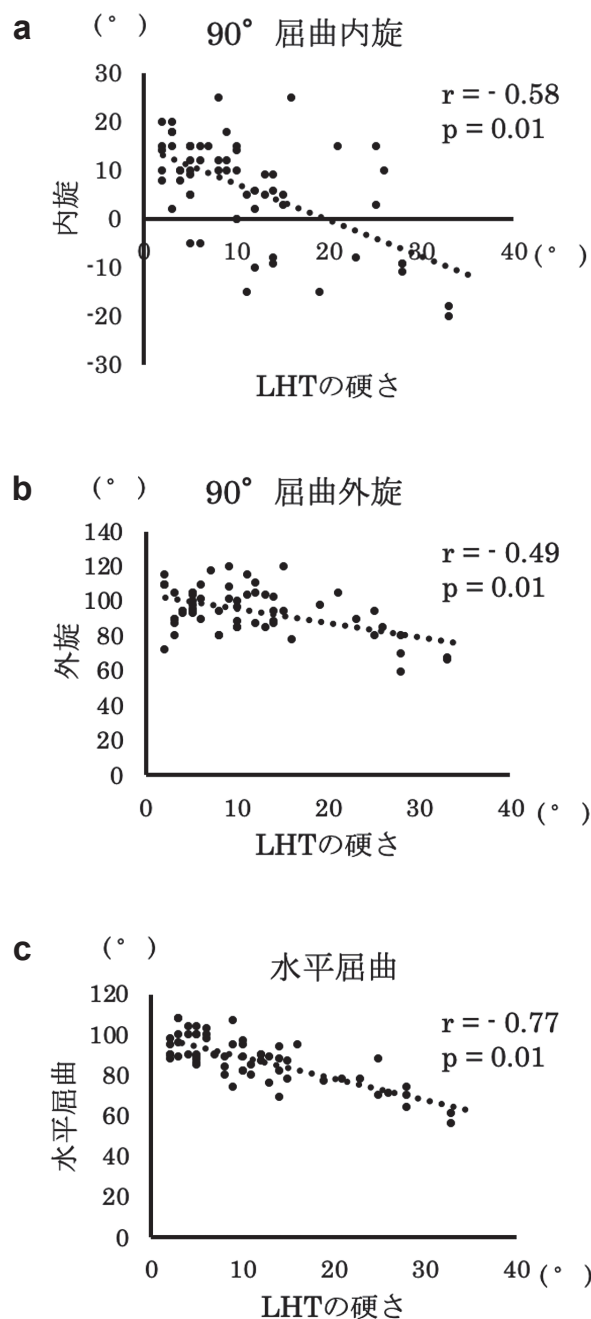


図 5. 上腕三頭筋長頭の硬さと各肩関節の可動域との相関

a：LHT の硬さと 90° 屈曲位での内旋 (90° 屈曲内旋) との関係性，

b：LHT の硬さと 90° 屈曲位での外旋 (90° 屈曲外旋) との関係性，

c：LHT の硬さと水平屈曲との関係性，

LHT：上腕三頭筋長頭

考察

LHT の起始部周辺では、LHT と小円筋ならびに大円筋とは互いに腱膜を介して連結するユニット構造を有しており (図 6)、LHT の伸張や収縮に伴い、小円筋や大円筋はそれぞれ牽引されるように緊張すると報告されている⁴⁻⁶⁾。上記の機能解剖を

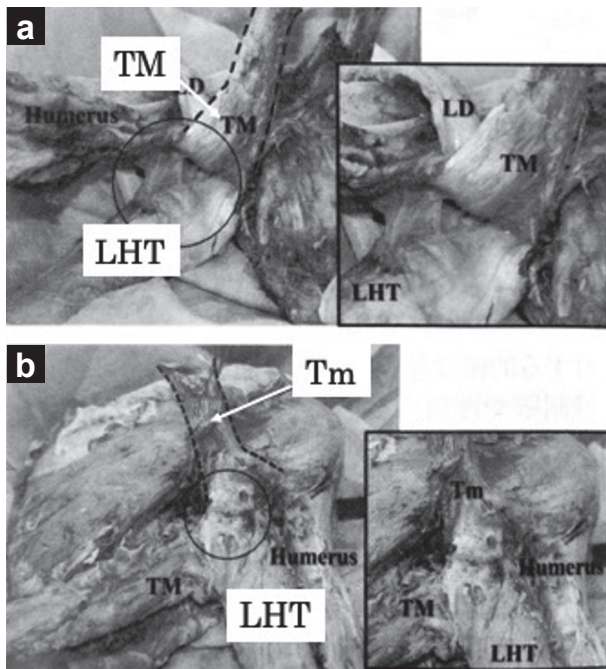


図6. 上腕三頭筋長頭と大円筋ならびに小円筋との連結様式

a: 上腕三頭筋長頭と大円筋との連結

b: 上腕三頭筋長頭と小円筋との連結

LHT: 上腕三頭筋長頭, TM: 大円筋, Tm: 小円筋

文献4)より一部改変引用

踏まえると、LHTの硬さが小円筋や大円筋の伸張にも影響を及ぼし、90°屈曲内旋と外旋に反映したと考えられる。また、杉本ら¹⁰⁾は、屍体解剖の観察により、水平屈曲でLHT付着部が高度に緊張することを報告しており、LHTの硬さは水平屈曲にも影響を及ぼしたものと考えている。

LHTの硬さは患側で有意に高値を示したことから、患側ではLHTの伸張性の低下が存在する可能性が考えられた。肩関節周囲炎により続発される肩関節拘縮においてLHTの硬さは、肩前方挙上での運動制限に影響することが示唆された。そのため、腋窩周囲の組織も含めた評価・治療が重要であることが窺われた。

本研究の限界

本研究における筋の硬さの測定方法は、過去¹¹⁾に報告されているような超音波画像診断装置を用いて筋腱移行部の移動量を測定したものではない。また本研究で用いた肘関節屈曲位での肩関節屈曲と肘関節伸展位での肩関節屈曲では、上腕骨の肢位が異なるため可動域の測定値に影響する可能性がある。

結語

LHTの硬さは、肩関節の水平屈曲、90°屈曲内旋と外旋に関与する可能性が示唆された。また、LHTの硬さは肩関節拘縮における肩ROM制限に関与し、LHTと周辺組織の評価・治療は必要であると考えられた。

【文 献】

- 1) 熊谷純：五十肩（凍結肩）の関節鏡所見および生検組織所見. 整形・災害外科. 1994; 37: 1561-1568.
- 2) 林典雄, 加藤明：等尺性収縮を用いた肩関節ROM訓練—ストレッチングとの比較—. 理学療法学. 1990; 17: 485-489.
- 3) 林典雄, 立木敏和：後方腱板（棘下筋・小円筋）と肩関節包との結合様式について. 理学療法学. 1996; 23: 522-527.
- 4) 中川宏樹, 福吉正樹：肩関節後下方支持組織に起因する肩関節可動域制限の捉え方—これまでのリサーチ結果を踏まえて—. 整形外科リハビリテーション学会誌. 2018; 20: 79-82.
- 5) 福吉正樹, 齊藤正佳・他：大円筋と上腕三頭筋長頭の解剖学的連結に関する機能的意義とは？—shear wave elastographyを用いた検討—. 日本整形外科超音波学会会誌. 2017; 29: 18-24.
- 6) 二村涼, 福吉正樹・他：小円筋と上腕三頭筋長頭の解剖学的連結に関する機能的意義について—shear wave elastographyを用いた検討—. 日本整形外科超音波学会会誌. 2018; 30: 34-41.
- 7) Handling MA, Curtis AS, et al.: The origin of the long head triceps: A cadaveric study. J Shoulder Elbow Surg. 2010; 19: 69-72.
- 8) Huber WP, Putz RV, et al.: Periarticular Fiber System of the Shoulder Joint. Arthroscopy. 1997; 13: 680-691.
- 9) 後藤英之, 堀内統・他：上腕三頭筋長頭腱起始部の解剖学的研究. 肩関節. 2010; 34: 79-582.
- 10) 杉本勝正, 後藤英之・他：投球障害肩におけるTL (triceps long head) テストの有用性. 肩関節. 2010; 34: 613-615.
- 11) Morse CI, Degens H, et al.: The acute effect of stretching on the passive stiffness of the human gastrocnemius muscle tendon unit. J Physiol. 2008; 586: 97-106.