

# 肩関節肢位の違いによる肩甲下筋等尺性収縮時の 前上腕回旋動脈血流速度変化についての検討

兼岩淳平 1, 2), 井上花奈 1), 福田大輔 1, 2), 角田晃啓 2, 3, 4), 工藤慎太郎 2, 3, 4)

1) 社会医療法人有隣会 東大阪病院 リハビリテーション部

2) 森ノ宮医療大学 保健医療学部 理学療法学科

3) 森ノ宮医療大学大学院 保健医療学研究科 4) 森ノ宮医療大学 卒後教育センター

**キーワード:** 前上腕回旋動脈血流速度・超音波画像診断装置・運動療法

## はじめに

肩関節周囲炎や腱板損傷後に生じる夜間痛は、睡眠時間の減少を引き起こし、患者の日常生活の質を損なう大きな問題である。夜間痛発生機序として、肩峰下圧の上昇<sup>1)</sup>や、骨内圧の上昇<sup>2)</sup>、筋の攣縮<sup>3)</sup>などが知られ、様々な保存療法が展開されている。一方、奥野は肩関節周囲炎において、異常な新生血管が増殖していることを発見し、その異常血管の周囲には神経線維や神経成長因子受容体が多く存在すること、この新生血管の塞栓により、疼痛が改善することを報告している<sup>4)</sup>。また寺林らは夜間痛を有する腱板断裂において、前上腕回旋動脈(AHCA)の血流が増加している<sup>5)</sup>ことを報告しており、AHCAの血流増加と異常血管の関連を示唆している。つまり、運動療法によりAHCAの血流を制限できれば、夜間痛に対する効果的な運動療法を示唆できると考えた。われわれは、AHCAに支配される肩甲下筋の収縮によりAHCAの血流が低下することを示している。そこで、肩甲下筋をより伸張した肢位で収縮させることで、さらにAHCAの血流を低下させられると仮説を立てた。そこで本研究の目的は肩関節肢位の違いによるAHCAの血流速度変化を検討することとした。

## 方法

対象は肩関節に既往の無い健康成人8名右上肢8肢とした。ヘルシンキ宣言に従い、対象者には、口頭にて本研究の目的を十分に説明し、書面にて同意を得た。測定は超音波画像診断装置Noblus(日立メディコ)のカラードブラ、およびパルスドブラモードを使用し、5~18MHzのリニアプローブを用いた。測定条件は背臥位にて肩関節内外転0°、肘関節屈曲90°、前腕回内外中間位で肩関節内外転0°と最大外旋位の2肢位(図1)とし、それぞれ安静時(rest, ERrest)、肩甲下筋等尺性収縮時(SSC, ERSSC)の4条件とし、それぞれ5回測定し

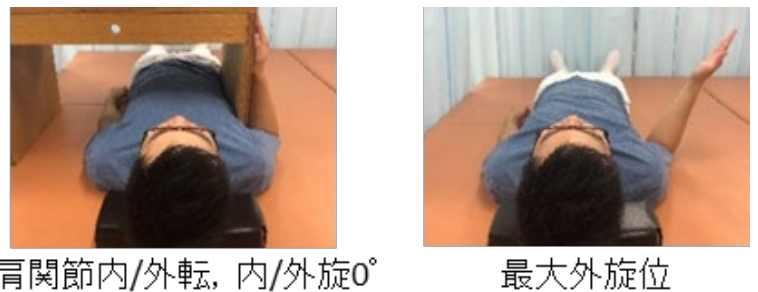


図1 測定肢位

た。AHCAの血流測定は寺林らの報告<sup>5)</sup>に準じ、カラードブラモードにて結節間溝部でAHCAを同定し、その後パルスドブラモードにて収縮期血流速度(PSV)と拡張期血流速度を計測し(図2)、それらから血管の抵抗係数(RI)を以下の式により算出した。

$$RI = (\text{PSV} - \text{End Diastolic Velocity}) / \text{PSV}$$

条件毎にPSV, RIの平均値を算出し、条件間での比較を行った。統計学的分析には、SPSSを用い、反復測定のある分散分析および多重比較としてDunnnett法をおこなった。なお、有意水準は5%未満とした。

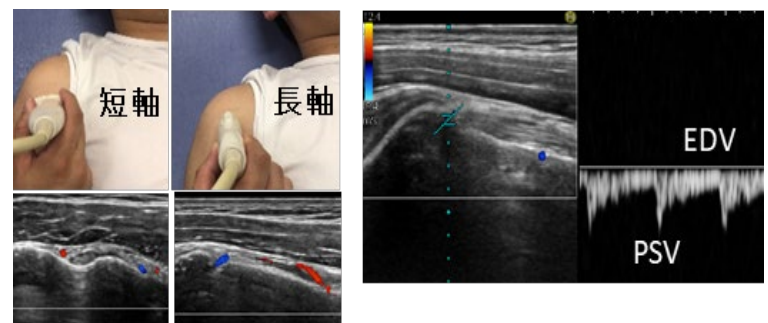


図2 測定方法

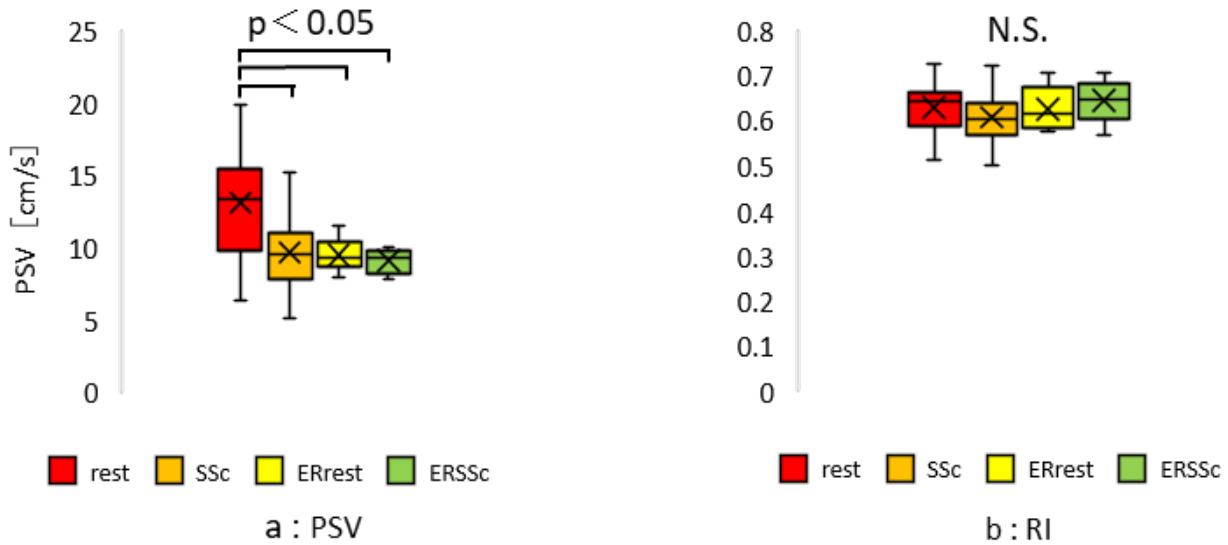


図3 血流速度, 抵抗係数の比較

### 結果

8名のAHCAのPSV平均値は、それぞれrest $13.1 \pm 3.9$  cm/s, SSC $9.7 \pm 2.7$  cm/s, ERrest $9.5 \pm 1.1$  cm/s, ERSSC $9.1 \pm 0.8$  cm/sでありrestとその他の3条件間に有意差を認めた。SSC, ERrest, ERSSCの3条件間では有意差はみられなかった(図3a)。RIの平均値はそれぞれrest $0.63 \pm 0.06$ , SSC $0.61 \pm 0.06$ , ERrest $0.63 \pm 0.05$ , ERSSC $0.64 \pm 0.04$ でありすべての条件間で有意差を認めなかった(図3b)。

### 考察

ERrest, SSC, ERSSCのPSVはrestに対して有意に低値を示したものの、ERSSCとERrestの間に有意差を認めなかった。Öhbergらにより、慢性的なアキレス腱炎で異常血管の増生を認める症例に対し下腿三頭筋のストレッチを実施することで異常な血流が消失することが報告されている<sup>6)</sup>。AHCAは烏口腕筋, 上腕二頭筋, 肩甲下筋の栄養血管である。そのため、本研究においてERrestで肩甲下筋の伸張に伴い、筋内の毛細血管も伸張され、血管径が細くなり、AHCAの血流速度が減少したと考えた。またSSCでは肩甲下筋の等尺性収縮により肩甲下筋腱停止部の圧上昇が起こり、血流速度が制限される。しかし、ERSSCとは有意差を認めなかった。これは、ERSSCでのAHCA血流速度が、エコーで確認できる流速範囲を下回ったためと考えた。したがってエコーにて血流評価する上での限界と考えられた。また、RIはすべての条件で有意差を認めなかった。RIは血管狭窄により、増大する。つまり肩関節外旋位により肩甲下筋が伸張され直接AHCAを圧迫しているのであればRIは増大すると考える。しかし、本研究ではすべての条件で有意差が無かったことからAHCAの機械的圧迫で血流が低下したわけではないと考えた。

本研究で明らかになった運動療法による血流のコントロールは夜間痛に対する運動療法の一手段となる可能性がある。今後、運動療法後の血流速度の経時的な変化や臨床例での検討をしていく必要がある。

### 文献

- 1) 山本宜幸： 腱板断裂患者の夜間痛について— 術前・術後の肩峰下滑液包圧の変化—。 肩関節, 28 : 279-282, 2004.
- 2) 吉田徹： いわゆる変形性関節症の疼痛について。 整形外科, 26 : 745-752, 1975.
- 3) Rowe CR : The shoulder. Churchill Livingstone, New York, 131-154, 1988.
- 4) Okuno Y : Effects of transcatheter arterial micro-embolization for chronic night shoulder pain refractory to non-surgical management, Pain Research, 29 : 233-241, 2014.
- 5) 寺林伸夫, 他: 夜間痛を伴う腱板断裂患者に対する超音波ドップラ血流評価。 肩関節, 36 (2) : 507-510, 2012.
- 6) Öhberg L et al. : Effects on neovascularization behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis? , Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 12 : 465-470, 2004.