

# 体幹姿勢が肩甲骨位置と肩峰 —上腕骨頭間距離に与える影響

Effects of sitting posture on scapular position and  
acromiohumeral distance

野村勇輝\*1, 戸田 創\*2, 片寄正樹\*2

キー・ワード：Acromiohumeral distance, sitting posture, scapular motion  
肩峰—上腕骨頭間距離, 座位姿勢, 肩甲骨運動

〔要旨〕 肩峰—上腕骨頭間距離 (Acromiohumeral distance ; AHD) の減少は, 肩峰下インピンジメント症候群の発症要因の1つである。臨床では, 体幹の後弯姿勢に伴って肩甲骨位置が変化し, AHD が減少すると推測されている。しかし, 後弯姿勢に伴う肩甲骨の3次元的位置変化と AHD の変化を定量的に検討した報告はない。本研究では, 直立姿勢から後弯姿勢に変化した際に, 肩甲骨の後傾角度・上方回旋角度・内旋角度と AHD がどのように変化するかを明らかにすることを目的とした。研究対象は20代の健常男性10名10肩とした。対象側はすべて右肩とした。直立姿勢と後弯姿勢における肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度および AHD を計測した。肩甲骨位置の計測には, 3次元動作解析装置と Scapular cluster を使用した。AHD の計測には, 超音波画像診断装置を使用した。本研究の結果から, 後弯姿勢に伴って AHD が減少すること, 後弯姿勢に伴って肩甲骨の上方回旋・内旋が生じることが明らかとなった。さらに, 後弯姿勢に伴う肩甲骨前後傾の運動パターンには個人差があることが示された。臨床では, 後弯姿勢に伴う肩甲骨アライメントの評価・治療を行い, AHD の改善を図る必要があると考える。

## 緒 言

肩峰下インピンジメント症候群 (Shoulder impingement syndrome ; SIS) は, 肩関節挙上時痛をもたらす肩関節障害であり, 上腕骨頭と烏口肩峰アーチとの間で腱板組織や上腕二頭筋長頭腱, 肩峰下滑液包が挟み込まれることで生じる<sup>1)</sup>。上腕骨頭と烏口肩峰アーチの間隙は, 肩峰下スペースと呼ばれ, このスペースの狭小化によって, 腱板組織や上腕二頭筋長頭腱, 肩峰下滑液包への機械的ストレスが増加すると考えられている<sup>2)</sup>。

これまでの先行研究で, 体幹姿勢がこの肩峰下スペースに与える影響について報告されてきた。Kalra ら<sup>3)</sup>は, 超音波画像診断装置を用いて, 肩峰

下スペースの指標として肩峰—上腕骨頭間距離 (Acromiohumeral distance ; AHD) を計測し, 直立姿勢・後弯姿勢において AHD が変化しなかったことを示している。しかし, 彼らは AHD を測定する際に, プロープの傾きを規定していないため, どのような撮像面で AHD を評価したのかが不明である。一方, Gumina ら<sup>4)</sup>は, 単純 x 線写真を用いて, 胸椎後弯位 (Cobb 角が40度以上) の患者と健常者の肩峰下スペースを比較し, 胸椎後弯位の患者の肩峰下スペースが健常者よりも減少したことを示しているものの, 後弯姿勢に伴って肩峰下スペースが減少することのコンセンサスは得られていない。

臨床では, 体幹が後弯することによって肩甲骨位置が変化し, 結果として肩峰下スペースが減少することが考えられている。Kebaetse ら<sup>5)</sup>と Finley ら<sup>6)</sup>は, 健常者を対象として, 座位姿勢の変化

\*1 札幌医科大学大学院保健医療学研究科

\*2 札幌医科大学保健医療学部理学療法第二講座



図1 測定肢位

直立姿勢（左図）は、股関節屈曲90度、膝関節屈曲90度、肩関節屈曲0度および肩関節内外旋中間位とした。被験者には、手掌を大腿に置き、視線は前方を向くように指示した。後弯姿勢（右図）は、直立姿勢の状態から骨盤後傾位、胸腰椎最大屈曲位に変化させた状態とした。被験者には、直立姿勢の状態から脱力を行い、円背姿勢になるように指示した。

が肩甲骨位置に与える影響について検討した。Kebaetse ら<sup>5)</sup>の研究では、直立姿勢から後弯姿勢になった際に、肩甲骨の前傾角度の増加と上方回旋角度の減少が生じたことが示されている。また、Finley ら<sup>6)</sup>の研究では、直立姿勢から後弯姿勢になった際に、肩甲骨の前傾角度・上方回旋角度・内旋角度が増加したことが示されている。これらの先行研究の結果は、後弯姿勢に伴って肩甲骨の前傾角度が増加することを示している。しかし、後弯姿勢が肩甲骨の上方回旋角度および内旋角度に与える影響についてはコンセンサスが得られていないのが現状である。

本研究では、後弯姿勢に伴う肩甲骨の3次元的位置変化とAHDの変化を定量的に評価し、直立姿勢から後弯姿勢に変化させた際に肩甲骨の後傾角度・上方回旋角度・内旋角度とAHDがどのように変化するのかを明らかにすることを目的とした。

## 対象および方法

### 1. 対象

研究対象は、大学の準硬式野球部および軟式野球部に所属し、野球の経験年数が5年以上の20代男性10名10肩とした。右肩を対象側として、全例とも利き手は右側であった。対象者の平均年

齢は $22.1 \pm 2.1$ 歳、平均身長は $171.6 \pm 6.3$ cm、平均体重は $66.1 \pm 7.2$ kg、平均BMIは $22.4 \pm 1.8$ kg/m<sup>2</sup>であった。除外基準は、現在肩関節に痛みなどの症状がある者、鎖骨・肩甲骨・上腕骨の骨折や胸鎖関節・肩鎖関節・肩甲骨上腕関節の脱臼あるいは分離などの傷害の既往がある者、頸椎・胸椎・腰椎・その他の上肢関節に傷害の既往がある者、インピンジメントテスト（ニアートテスト、ホーキンス・ケネディテスト）・関節不安定性テスト（アプリヘンションテスト、ロードアンドシフトテスト、サルカスサイン）で1つ以上陽性を示す者、両面テープにより皮膚がかぶれる恐れのある者とした。被験者にはヘルシンキ宣言に基づき、事前に研究目的・測定内容等を明記した書面を配布し、十分な説明を行った。また、厚生労働省の人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に基づき、人間の尊厳及び人権が守られ、研究の適正な推進が図られるように配慮した。被験者より同意を得られた場合のみ測定を開始した。本研究は申請者が所属する札幌医科大学倫理委員会の承認を得た上で実施した（承認日：平成26年10月15日）。

### 2. 測定肢位

測定肢位は、座位での直立姿勢と後弯姿勢とした（図1）。直立姿勢は、股関節屈曲90度、膝関節屈曲90度、肩関節屈曲0度および肩関節内外旋中

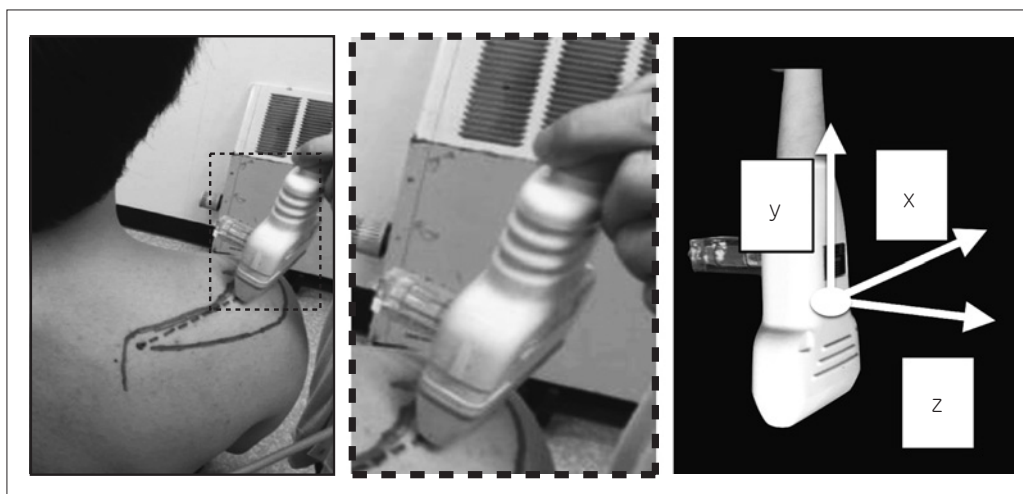


図2 プローブの傾きの規定方法  
 プローブに水準器を貼付した後、プローブの傾きをx, y, zの3軸によって規定した。

間位とした。被験者には、手掌を大腿に置き、視線は前方を向くように指示した。後弯姿勢は、直立姿勢の状態から骨盤後傾位、胸腰椎最大屈曲位に変化させた状態とした。被験者には、直立姿勢の状態から脱力を行い、円背姿勢になるように指示した。

### 3. AHDの計測方法

AHDの計測には、デジタル超音波診断装置 (Apron EUB-7000HV, HITACHI 社製) とリニアプローブ EUP-L74 (幅 35mm, 周波数 13MHz) を用いた。2つの姿勢それぞれにおいて、Bモード超音波画像を3回撮像した。デジタル超音波診断装置の距離分解能は0.1mm以下、方位分解能は3.0mm以下であった。

プローブの設置位置を被験者間で統一するために、触診によって肩甲棘および肩甲棘基部、肩峰および肩峰最前端、肩鎖関節、鎖骨のランドマークを確認し、体表にマークした。また、プローブに水準器を貼付した後、プローブの傾きをx, y, zの3軸によって、下記の通り規定した(図2)。水準器を用いて、x軸を中心としたプローブの傾きを床への垂直線に平行となるように規定した。次に、肩甲棘基部と肩峰最前端を結んだ直線を肩甲骨面として定義し、y軸を中心とした傾きを肩甲骨面と並行となるように規定した。最後に、z軸を中心とした傾きをプローブと皮膚の接触面が肩峰最前端の形状に沿うように規定した。直立姿勢にてプローブの傾きを規定した後に、肩甲骨面において、肩峰と上腕骨頭の両方を画像上に写し

て撮像を行った(図3)。また、後弯姿勢では、肩峰の位置変化と同時にプローブを動かしてAHDの計測を行った。本研究では、画像上において、肩峰の最前端と、肩峰最前端から下ろした垂線と上腕骨頭が交わる点との間の距離をAHDとして定義した(図4)。

### 4. 肩甲骨位置の計測方法

肩甲骨位置の計測には、3次元動作解析システム (VICON NEXUS2, VICON 社製) を用いた。10台の赤外線カメラを用いて撮影し、サンプリング周波数 100Hzにて計測を行った。肩甲骨位置として、肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度を計測した。また、肩甲骨位置の計測はAHDの測定と同時に行った。

国際バイオメカニクス学会 (ISB)<sup>7)</sup> が提唱する方法に従って、身体の各体節に3点以上の反射マーカを貼付し、体節の局所座標系を定義した(図5)。本研究で計測する肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度は、オイラー角を用いて、体幹座標系に対する肩甲骨座標系の位置関係を示したものである。立位姿勢にて、体幹・肩甲骨の骨ランドマークに反射マーカを貼付した。体幹・肩甲骨のランドマークの部位は、第7頸椎棘突起、第8胸椎棘突起、胸骨切痕、剣状突起、肩甲棘基部、肩甲骨下角、肩峰後端とした(図5)。さらに、肩甲骨位置を計測するために、Salviaら<sup>8)</sup>の研究に準じて、直線上にない3点の反射マーカから構成されるScapular clusterを三角筋の膨隆部と鎖骨直下を避けて肩峰に貼付した(図



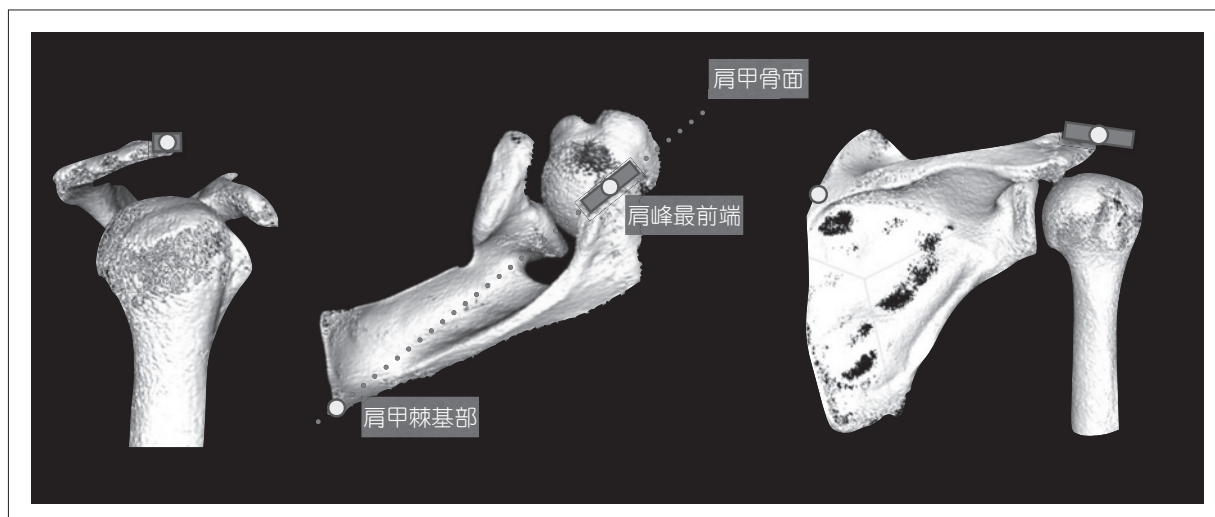


図3 プローブの設置位置のイメージ  
プローブの傾きを規定した後に、肩甲骨面において、肩峰と上腕骨頭の両方を画像上に写して撮像を行った。本研究では、肩甲棘基部と肩峰最前端を結んだ直線を肩甲骨面として定義した。

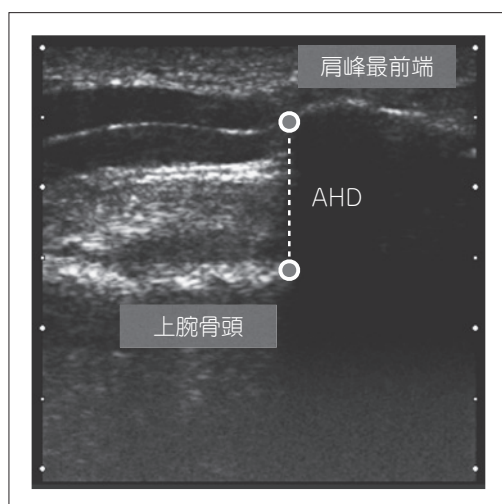


図4 肩峰—上腕骨頭間距離  
画像上において、肩峰の最前端と、肩峰最前端から下ろした垂線と上腕骨頭が交わる点との間の距離をAHDとして定義した。

3回の平均値と標準偏差を算出した。また、後弯姿勢の肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度の値から直立姿勢の肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度の値をそれぞれ引いて変化量を計算し、3回の平均値と標準偏差を算出した。

#### 6. 統計解析

統計学的解析には、統計処理ソフト (SPSS ver.15.0 J for Windows, IBM 社製) を使用した。直立姿勢と後弯姿勢における AHD, 肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度を比較するために、Wilcoxon の符号付き順位検定を実施した。また、直立姿勢と後弯姿勢において、肩甲骨位置が AHD に与える影響について検討するために、直立姿勢と後弯姿勢における肩甲骨位置 (肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度) の変化量と AHD の変化量について Spearman の順位相関係数を算出した。有意水準は 5% とした。

6). 先行研究によって、Scapular cluster を用いた肩甲骨運動の評価方法の信頼性、妥当性が報告されている<sup>9-11)</sup>。

#### 5. データ処理

画像解析ソフト (ImageJ Ver.1.47, 米国国立衛生研究所) を用いて AHD を算出し、3回の平均値と標準偏差を算出した。また、後弯姿勢の AHD の値から直立姿勢の AHD の値を引いて変化量を計算し、3回の平均値と標準偏差を算出した。

直立姿勢と後弯姿勢において、肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度をそれぞれ計測し、

#### 結果

直立姿勢と後弯姿勢における AHD, 肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度を表 1 に示す。直立姿勢と後弯姿勢における AHD の変化量は  $-1.5 \pm 1.3\text{mm}$  であり、肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度の変化量はそれぞれ  $0.0 \pm 2.7$ ,  $-3.6 \pm 2.3$ ,  $5.1 \pm 3.2$  であった。

後弯姿勢における AHD は、直立姿勢と比較して有意に減少した ( $p < 0.05$ )。後弯姿勢における肩甲骨の下方回旋角度は、直立姿勢と比較して有意

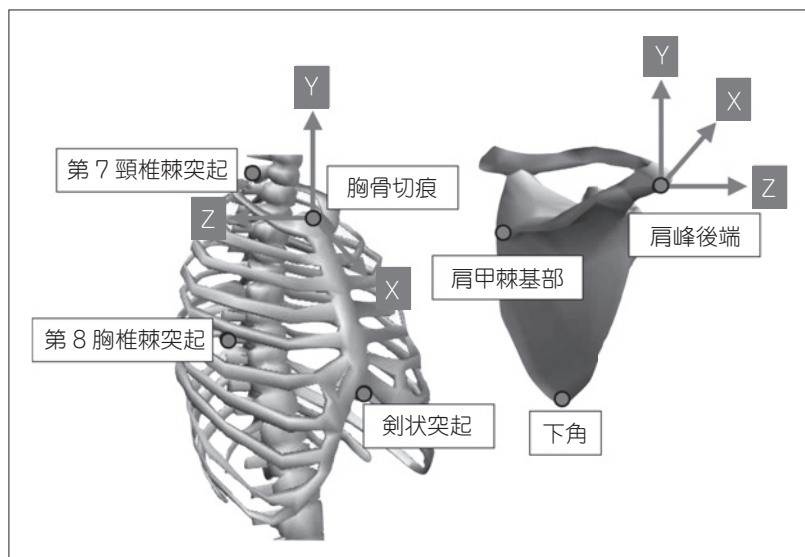


図5 局所座標系・反射マーカの貼付位置  
 身体の各体節に3点以上の反射マーカを貼付し、体節の局所座標系を定義した。体幹・肩甲骨のランドマークの部位は、第7頸椎棘突起、第8胸椎棘突起、胸骨切痕、剣状突起、肩甲骨基部、肩甲骨下角、肩峰後端とした。



図6 Scapular clusterの貼付位置  
 直線上にない3点の反射マーカから構成されるScapular clusterを三角筋の膨隆部と鎖骨直下を避けて肩峰に貼付した。

に減少した( $p < 0.05$ )。後弯姿勢における肩甲骨の内旋角度は、直立姿勢と比較して有意に増加した( $p < 0.05$ )。直立姿勢と後弯姿勢において、肩甲骨の後傾角度に有意差はみられなかった( $p = 0.80$ )。

直立姿勢と後弯姿勢における肩甲骨位置(肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度)の変化量とAHDの変化量の間、有意な相関関係は認められなかった(表2)。

本研究では、直立姿勢から後弯姿勢になった際に、肩甲骨の前傾運動が生じた対象者は5名(50%)、肩甲骨の後傾運動が生じた対象者は5名

(50%)、肩甲骨の上方回旋運動が生じた対象者は8名(80%)、肩甲骨の下方回旋運動が生じた対象者は2名(20%)、肩甲骨の内旋運動が生じた対象者は9名(90%)、肩甲骨の外旋運動が生じた対象者は1名(10%)であった。さらに、直立姿勢から後弯姿勢になった際に、肩甲骨の内旋運動・前傾運動・上方回旋運動が生じた対象者は2名(20%)、肩甲骨の内旋運動・後傾運動・上方回旋運動が生じた対象者は5名(50%)、肩甲骨の内旋運動・前傾運動・下方回旋運動が生じた対象者は2名(20%)、肩甲骨の外旋運動・前傾運動・上方回旋運動が生じた対象者は1名(10%)であった。

## 考 察

本研究では、直立姿勢から後弯姿勢に変化した際に、AHDと肩甲骨位置がどのように変化するのかを明らかにすることを目的とした。超音波画像診断装置を用いてAHDを計測したKalraら<sup>3)</sup>は、直立姿勢と後弯姿勢のAHDに差がなかったことを報告している。しかし、この研究では、超音波画像診断装置のプロープの傾きを規定しておらず、どの撮像面で計測したのかが不明であり、AHD計測の信頼性が低い。一方、胸椎後弯位の患者の肩峰下スペースが健常者よりも減少したことを示したGuminaら<sup>4)</sup>は、胸椎後弯による肩甲骨前傾角度の増加によって、肩峰下スペースが減少し

表1 直立姿勢と後弯姿勢における AHD, 肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度

	直立姿勢	後弯姿勢	p 値
AHD (mm)	15.1 ± 2.3	13.6 ± 2.2	p < 0.05
肩甲骨後傾角度 (°)	-5.4 ± 3.5	-5.4 ± 2.8	p = 0.80
肩甲骨下方回旋角度 (°)	-4.9 ± 5.5	-8.6 ± 5.0	p < 0.05
肩甲骨内旋角度 (°)	32.2 ± 5.3	37.4 ± 4.6	p < 0.05

後弯姿勢における AHD は、直立姿勢と比較して有意に減少した (p < 0.05). 後弯姿勢における肩甲骨の下方回旋角度は、直立姿勢と比較して有意に減少した (p < 0.05). 後弯姿勢における肩甲骨の内旋角度は、直立姿勢と比較して有意に増加した (p < 0.05).

表2 直立姿勢と後弯姿勢における肩甲骨位置(肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度)の変化量と AHD の変化量の関係

	AHD の変化量	
	相関係数	p 値
肩甲骨後傾角度の変化量	0.18	p = 0.63
肩甲骨下方回旋角度の変化量	-0.22	p = 0.53
肩甲骨内旋角度の変化量	0.02	p = 0.96

直立姿勢と後弯姿勢における肩甲骨位置(肩甲骨の後傾角度・下方回旋角度・内旋角度)の変化量と AHD の変化量の間に、有意な相関関係は認められなかった。

たのではないかと報告している。しかし、彼らは AHD と同時に肩甲骨位置を計測していないため、後弯姿勢における肩甲骨位置と AHD との関係性はこれまで明らかとなっていなかった。本研究では、プローブの傾きを規定することで AHD 計測の信頼性を確保し、さらに直立姿勢と後弯姿勢における肩甲骨位置の 3 次元計測と AHD の計測を同時に行った結果、後弯姿勢に伴って肩甲骨の上方回旋角度・内旋角度が増加し、後弯姿勢における AHD が直立姿勢よりも 1.5mm 減少することが明らかとなった。肩峰下インピンジメント患者と健常者の AHD を計測した Michener ら<sup>12)</sup>の研究では、肩峰下インピンジメント患者の AHD が健常者よりも 0.6mm 減少することが示されており、本研究で生じた後弯姿勢に伴う AHD の 1.5mm の減少量は、肩峰下インピンジメントを引き起こす可能性があると考えられる。

後弯姿勢が AHD を減少させる理由として、後弯姿勢に伴って肩甲骨の位置異常が生じて、肩峰下スペースが減少すると考えられている<sup>2)</sup>。座位での体幹姿勢の変化が肩甲骨位置に与える影響について検討した Kebaetse ら<sup>5)</sup>の研究では、直立姿勢から後弯姿勢に変化した際に、肩甲骨の前傾角度

の増加と上方回旋角度の減少が生じたことが示されている。また、Finley ら<sup>6)</sup>の研究では、直立姿勢から後弯姿勢に変化した際に、肩甲骨の前傾角度・上方回旋角度・内旋角度が増加したことが示されている。本研究では、後弯姿勢に伴って肩甲骨の上方回旋・内旋が生じるため、三次元磁気センサを用いて肩甲骨位置を計測した Finley らの研究を支持する結果となった。さらに、肩峰下インピンジメント患者における肩甲骨の位置異常を調査した Turgut ら<sup>13)</sup>の研究では、肩峰下インピンジメント患者における症状側の肩甲骨は、健常者と比較して前傾位かつ下方回旋位であることが示されている。加えて、肩峰下インピンジメント患者において、症状側の肩甲骨が健側と比較して前傾位であることが示されている。また、いくつかの先行研究によって、肩甲骨の前傾・下方回旋・内旋アライメントによって、AHD が減少することが明らかとなっている<sup>14-16)</sup>。これらの結果を踏まえて、本研究では、後弯姿勢に伴って肩甲骨の前傾・内旋アライメントが複合的に生じて、AHD が減少した可能性がある。したがって、臨床では、体幹が後弯して肩甲骨の前傾・内旋アライメントが生じている患者に対して、姿勢改善に伴う肩甲骨後傾・外旋アライメントの評価・治療を行うことが重要である。

一方、本研究では、後弯姿勢に伴う肩甲骨位置の変化を被験者ごとに検討した結果、後弯姿勢に伴う肩甲骨前後傾の運動パターンに個人差があることも明らかとなった。肩甲骨前傾運動を引き起こす原因として、小胸筋のタイトネス<sup>17,18)</sup>、前鋸筋や僧帽筋下部線維の不活動<sup>19)</sup>が挙げられる。本研究では、これらの要因によって、後弯姿勢に伴う肩甲骨前後傾の運動パターンに個人差が認められた可能性がある。したがって、今後は、これらの



要因が後弯姿勢に伴う肩甲骨位置の変化に与える影響について検討する必要があると考える。

## 結 語

本研究では、直立座位姿勢から後弯座位姿勢に変化した際に、AHDと肩甲骨位置がどのように変化するのかを明らかにすることを目的とした。本研究の結果から、後弯姿勢に伴ってAHDが減少すること、後弯姿勢に伴って肩甲骨の上方回旋・内旋が生じることが明らかとなった。さらに、後弯姿勢に伴う肩甲骨前後傾の運動パターンには個人差があることが示された。肩峰下インピンジメント患者に対する理学療法評価を行う際に、後弯姿勢と肩甲骨位置の両方の観点から問題点を抽出することによって、適切な治療介入を進めることができるかと考える。

## 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

## 文 献

- 1) Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 1972; 54: 41-50.
- 2) Mackenzie TA, Herrington L, Horlsey I, et al. An evidence-based review of current perceptions with regard to the subacromial space in shoulder impingement syndromes: Is it important and what influences it? *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2015; 30: 641-648.
- 3) Kalra N, Seitz AL, Boardman ND 3rd, et al. Effect of posture on acromiohumeral distance with arm elevation in subjects with and without rotator cuff disease using ultrasonography. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40: 633-640.
- 4) Gumina S, Di Giorgio G, Postacchini F, et al. Subacromial space in adult patients with thoracic hyperkyphosis and in healthy volunteers. *Chir Organi Mov.* 2008; 91: 93-96.
- 5) Kebaetse M, McClure P, Pratt NA. Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80: 945-950.
- 6) Finley MA, Lee RY. Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84: 563-568.
- 7) Wu G, van der Helm FC, Veeger HE, et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion--Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech.* 2005; 38: 981-992.
- 8) Salvia P, Boulland S, Sholukha V, et al. THREE-DIMENSIONAL KINEMATICS OF THE SHOULDER. In: Paper presented at: 9th International Symposium on the 3D Analysis of Human Movement 2006. 2006.
- 9) Karduna AR, McClure PW, Michener LA, et al. Dynamic measurements of three-dimensional scapular kinematics: a validation study. *J Biomech Eng.* 2001; 123: 184-190.
- 10) van Andel C, van Hutten K, Eversdijk M, et al. Recording scapular motion using an acromion marker cluster. *Gait Posture.* 2009; 29: 123-128.
- 11) Chu Y, Akins J, Lovalekar M, et al. Validation of a video-based motion analysis technique in 3-D dynamic scapular kinematic measurements. *J Biomech.* 2012; 45: 2462-2466.
- 12) Michener LA, Subasi Yesilyaprak SS, Seitz AL, et al. Supraspinatus tendon and subacromial space parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015; 23: 363-369.
- 13) Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Scapular asymmetry in participants with and without shoulder impingement syndrome; a three-dimensional motion analysis. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2016; 39: 1-8.
- 14) Seitz AL, McClure PW, Lynch SS, et al. Effects of scapular dyskinesis and scapular assistance test on subacromial space during static arm elevation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012; 21: 631-640.
- 15) Seitz AL, McClure PW, Finucane S, et al. The scapular assistance test results in changes in scapular position and subacromial space but not rotator cuff strength in subacromial impingement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012; 42: 400-412.
- 16) Solem-Bertoft E, Thuomas KA, Westerberg CE. The influence of scapular retraction and protraction on the width of the subacromial space. An MRI study. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; 99-103.

- 17) Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005; 35: 227-238.
- 18) Umehara J, Nakamura M, Nishishita S, et al. Scapular kinematic alterations during arm elevation with decrease in pectoralis minor stiffness after stretching in healthy individuals. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018; 27: 1214-1220.
- 19) Huang TS, Ou HL, Huang CY, et al. Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular dyskinesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24: 1227-1234.

---

(受付：2018年8月7日，受理：2019年2月28日)

## Effects of sitting posture on scapular position and acromiohumeral distance

Nomura, Y.<sup>\*1</sup>, Toda, H.<sup>\*2</sup>, Katayose, M.<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Graduate School of Health Sciences, Sapporo Medical University

<sup>\*2</sup> Second Division of Physical Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University

**Key words:** Acromiohumeral distance, sitting posture, scapular motion

**[Abstract]** Reduced acromiohumeral distance (AHD) is one of the risk factors of shoulder impingement syndrome. A scapular malposition may be seen in individuals with slouched posture, which may contribute to decreased AHD. However, there is not consensus about the relationship between slouched sitting posture and scapular position, and slouched sitting posture and AHD. The purpose of this study was to examine the effect of sitting posture on scapular position and AHD. Ten healthy young men participated in this study. The AHD was measured by ultrasonography. Scapular posterior tilt angle, upward rotation angle, and internal rotation angle were analyzed by three-dimensional motion capture system in the upright and the slouched posture. The AHD was significantly lower in the slouched posture than the upright posture. Scapular upward rotation angle and internal rotation angle were significantly higher in the slouched than the upright posture. In addition, there were individual differences in the movement patterns of the scapular anterior and posterior tilt in the slouched posture. In conclusion, our findings suggest that it is important to assess the anterior tilt and internal rotation of the scapula in the slouched posture to improve the AHD.