

題目：若年者と高齢者を対象とした肩関節外転角度の増加による

肩峰骨頭間距離と肩甲骨の三次元動態変化の分析

保健医療学専攻・理学療法学分野・基礎理学療法学領域

学籍番号：12S3045 氏名：中村 壮大

研究指導教員：黒澤 和生 教授 副研究指導教員：勝平 純司 講師

キーワード：肩峰下接触動態, 肩峰骨頭間距離, 肩関節外転運動

1. はじめに

Nakamura らが 2011 年に実施した 1 万人規模のアンケート調査において慢性疼痛の発生部位として、腰、頸に続いて肩関節周囲の疼痛が有病率では 3 番目に高頻度であることを報告している。また、加齢に伴い肩関節周囲の疼痛を有する者が増加することも報告されている。肩関節の疼痛を引き起こす主な原因としては、インピンジメント症候群が挙げられている。インピンジメント症候群では種々の要因で上腕骨頭が上方へ変位すると、肩関節外転運動時に肩峰骨頭間距離 Acromiohumeral distance (以下、AHD) が狭小化し、肩峰の前下縁で回旋筋腱板が衝突して組織の損傷が起こるとされる。このような背景から、先行研究では肩関節外転 0° のみにおいて AHD を若年者と高齢者で比較しているが、肩関節の外転運動における AHD の変化や肩峰最突出部の下方を上腕骨大結節外側端が通過する角度を計測し、加齢による AHD への影響を明らかにした研究はなされていない。また、先行研究では肩関節疾患患者は肩甲骨の後方傾斜角と上方回旋角が減少することを報告しているが、AHD と肩甲骨の三次元的な変化の関係やその関係に加齢が与える影響を調べた研究はなされていない。そこで本研究は、1) 若年者と高齢者の肩関節外転運動における AHD の変化を明らかにし、比較すること、2) 肩関節外転運動における AHD と肩甲骨の三次元的な動きの関係を若年者、高齢者を対象として分析すること、という 2 つの目的のもと実施した。

2. 方法

対象は、健常若年男性 21 名 42 肩、健常高齢男性 17 名 34 肩とした。AHD を測定するために超音波診断装置を使用し、肩甲骨の三次元的な動態計測のために、赤外線カメラ 9 台を含む三次元動作分析装置を使用した。課題動作は、肩関節外転運動とし、プローブは外上方走査にて肩甲骨の長軸に沿った前額面像を撮像した状態で各外転角度の大結節外側端の通過角度を観察した。AHD は肩峰の最突出部の骨硬化像から上腕骨大結節外側端までの最短距離と定義した。測定角度は、肩関節外転 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ までの角度で、 10° ごとに測定を実施した。角度の測定に関しては、東大式ゴニオメーターを使用し、同一の検査者が実施した。肩甲骨には下角、肩峰、肩甲棘三角の 3 か所に赤外線反射マーカを貼付し、オイラー角を用いて三次元的な角度変化を計測した。肩関節外転角度の違いによる AHD の比較には 2 (左右) \times 9 (角度) の二元配置分散分析反復測定法を用いた。若年者と高齢者の肩関節外転角度の違いによる AHD の比較には 2 (年齢) \times 9 (角度) の二元配置分散分析反復測定法を行った。いずれも多重比較検定には Bonferroni 法を用いた。AHD と肩甲骨の三次元的な変化の関係は Pearson の相関係数を用いて調べた。有意水準は 5% とした。

3. 倫理上の配慮

研究の実施に先立ち、国際医療福祉大学の倫理委員会にて承認を得た (承認番号 13-Io-152-2)。なお、対象者には研究の趣旨と方法についての説明を十分に行い、研究同意の撤回がいつでも可能な事を説明したうえで、研究に協力することに対し、書面にて同意を得た後に計測を行った。

4. 結果

若年者と高齢者の AHD については、ともに交互作用は認められず、肩関節外転角度に主効果を認めしたが、左右には主効果を認めなかった。若年者の AHD 測定値は、 0° に比べ $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ で有意に距離が減少し、高齢者では、 0° に比べ $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ で有意に距離が減少していた。肩関節外転運動における肩峰最突出部の下方を上腕骨大結節外側端が通過する角度は、若年者では、 40° で 6 肩、 50° で 12 肩、 60° で 24 肩が通過し、高齢者では 30° で 8 肩、 40° で 20 肩、 50° で 5 肩、 60° で 1 肩が通

過していた。若年者に比べ高齢者では肩関節外転が小さい角度において肩峰最突出部の下方を、上腕骨大結節外側端が通過していた。若年者 21 名の左右 42 肩、高齢者 17 名の左右 34 肩を対象として、角度と年齢による二元配置分散分析を行った結果、若年者と高齢者の AHD に交互作用が認められた。若年者では肩関節外転角度の増加とともに段階的に AHD が減少したが、高齢者は角度が増加するとともに急激に AHD が減少していた。また、肩関節外転角度の増加に伴う AHD と肩甲骨の動きの関係性は、若年者では AHD と肩甲骨の上方回旋、前後傾、内旋の動きに高い相関を認めたが、高齢者では上方回旋と前後傾の動きには AHD と相関を認めたが、内旋の動きと AHD には相関を認めず、高齢者に比べ、若年者では AHD と肩甲骨の動きに高い相関が得られた。

5. 考察

若年者に比べ高齢者では肩関節外転が小さい角度において肩峰最突出部の下方を、上腕骨大結節外側端が通過し、若年者は角度が増加するとともに段階的に AHD が減少するが、高齢者は角度が増加するとともに急激に AHD が減少することが明らかとなった。Desmeules らは、外転角度 0° 、 45° 、 60° の 3 つの角度で AHD を測定した結果、外転角度の増加に伴い AHD が狭くなることを報告している。本研究においても外転角度の増加に伴い AHD は若年者と高齢者ともに減少していることが明らかとなった。これは、先行研究を支持する結果であった。また、高齢者では急激に AHD が減少し肩関節外転が小さい角度で通過するのは加齢に伴い、上腕骨頭を関節窩に求心位に保つために活動する棘上筋、棘下筋、小円筋、肩甲下筋で構成する回旋筋腱板などの機能が低下したため、肩甲上腕関節内の接触が急激に増加した結果、高齢者では 30° ~ 40° と肩関節外転が小さい角度にて通過し急激な AHD の変化が生じたと考える。次に、肩関節外転角度の増加による AHD と肩甲骨の三次元動態変化の分析を行ったところ若年者と高齢者では、AHD と肩甲骨の前後傾および上方回旋に強い相関を認め、肩甲骨内旋は若年者においては AHD との強い相関が認められたものの、高齢者では相関が認められなかった。肩関節を外転する上で、肩甲骨の上方回旋には後傾角度と内旋角度の減少が必要となるが、高齢者では、加齢に伴い肩甲帯周囲筋の筋力低下や姿勢不良により肩甲骨が正常アライメントではない状態から肩甲骨の上方回旋が開始し、さらには肩甲骨の内旋角度に変化がなく、上方回旋も減少した状態で上腕骨を挙上するため AHD の急激な減少につながったと考えられる。これは、高齢者における肩甲骨の三次元的な動きの特徴であり、肩峰下接触動態への加齢による影響と考えられる。

6. 結語

本研究は、超音波診断装置と三次元動作分析装置を用いて肩関節外転運動における若年者と高齢者の AHD の変化と肩甲骨の三次元的な動きの変化を分析し、若年者と高齢者の基礎データを比較検討した上で、加齢に伴う肩峰下接触動態への影響やその三次元的な肩甲骨の動きと AHD の関係性を明らかにすることを目的とした。その結果、肩関節外転角度の増加に伴い、若年者は角度が増加するとともに段階的に AHD が減少するが、高齢者では角度が増加するとともに急激に AHD が減少していることが明らかとなり、肩峰最突出部の下方を上腕骨大結節外側端が通過する角度が、若年者に比べ高齢者では小さい角度において通過していることが明らかとなった。この結果から、若年者では肩関節外転角度 40° ~ 60° 付近、さらには高齢者では 30° ~ 50° 付近での運動を行う際は肩峰下インピンジメントを注意するなど、適切な治療を選択でき、肩関節障害を予防することにつながる有益な情報であると考えられる。次に、肩関節外転角度の増加に伴う肩甲骨の三次元的な動きの変化を検討し、さらに AHD と肩甲骨の三次元的な動きの関係性を検証した。その結果、若年者に比べ高齢者では、肩関節外転角度の増加に伴う肩甲骨の上方回旋角度、外旋角度が減少していることが明らかとなった。さらに、肩関節外転角度の増加に伴う AHD と肩甲骨の動きの関係性は、若年者では AHD と肩甲骨の上方回旋、前後傾、内旋の動きに高い相関を認めたが、高齢者では上方回旋と前後傾の動きには AHD と相関を認めたが、内旋の動きと AHD には相関を認めず、高齢者に比べ、若年者では AHD と肩甲骨の動きに高い相関が得られた。この結果から、肩関節外転運動における AHD と肩甲骨の動きに関係性があることが明らかとなり、AHD がより強固な肩関節の評価指標になると考える。以上より、本研究は、肩関節を動かす際の AHD の変化を捉え、さらに加齢による肩甲骨の三次元的な動きに与える影響などを明らかにした。これらは、肩関節障害と関節機能面の関連を把握するとともに、肩峰下の接触が強くなる運動を制限するための基礎データとなることから、理学療法分野における予防リハビリテーションの重要な知見となると考える。