

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (保健学)	氏名	篠原 博
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目			
Does shoulder impingement syndrome affect the shoulder kinematics and associated muscle activity in archers? (アーチェリー選手の肩関節インピンジメント症候群は肩関節運動学と関連する筋の活動に影響するか?)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	出家 正隆	印
審査委員	教 授	浦辺 幸夫	印
審査委員	教 授	砂川 融	印
審査委員	教 授	新小田幸一	印
審査委員	講 師	車谷 洋	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>アーチェリーの弦を引く指の強さは、男子で42ポンド(約20kg)程度である。アーチェリー競技では、1試合につき144本という比較的多くの数の矢を射る必要があるため、肩甲骨や上肢の負担が大きくなる。野球などオーバーヘッドスポーツのなかで、肩関節インピンジメント症候群(shoulder impingement syndrome: SIS)が肩関節痛の原因となることが多い。SISは、腱板や肩峰下滑液包が上腕骨の挙上動作で烏口肩峰アーチに繰り返し衝突して発生するものである。野球や水泳でSISを有する者は、肩甲骨が挙上し、僧帽筋上部線維の活動が高くなることが指摘されている。先行研究では、アーチェリー選手の約5割がインピンジメントテストで陽性とされている。野球に代表されるオーバーヘッドスポーツは投球動作をはじめとして動的な場면을伴うことが多い。これに対して、アーチェリーは動的な場面が少なく静的なスポーツとされている。静的なスポーツでSISを有する者も、動的なオーバーヘッドスポーツと同様の運動学的・運動力学的変化を示しているかは不明である。</p> <p>本研究はアーチェリー選手の肩甲骨と上肢の運動および筋活動が、SIS群、非SIS群で違いがあるかを明らかにすることを目的として実施した。仮説として、SISを有するアーチェリー選手は肩甲骨挙上角度が非SIS群より大きく、僧帽筋上部線維の筋活動量が非SIS群より高くなるとした。</p>			

対象はアーチェリー競技を行う高校生男子と大学生男子の計 30 名とした。整形外科的テストにより、8 名の SIS 群と 22 名の非 SIS 群に分けた。測定課題は 2m 前方に設置した的への射的動作とした。運動学的分析は、肩甲骨挙上、肩関節水平伸展・外転、肘関節屈曲角度を第 7 頸椎棘突起、右肩峰、右上腕骨外側上顆、右橈骨茎状突起の 4 か所に貼付した反射マーカの空間座標を、5 台の高速度カメラにより同定し、アーチェリー射的動作で弦を引き切った状態 (Sighting phase) での肩甲骨及び肩関節角度を求めて行った。さらに、表面筋電図により Sighting phase の 1 秒間の僧帽筋上部線維、僧帽筋下部線維、三角筋中部線維、三角筋後部線維、上腕二頭筋、上腕三頭筋の筋活動量を測定した。また、僧帽筋上部線維に対する僧帽筋下部線維の筋活動量の割合 (UT/LT 比) を算出した。最大等尺性収縮で除した値を %MVC とし分析に使用した。統計学的分析は、各測定項目を SIS 群と非 SIS 群で対応のない t 検定を実施した。加えて、運動学的、筋電図学的な測定項目について SIS の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った。危険率は 5%未満とした。

肩甲骨挙上角度の平均値は SIS 群が有意に大きい値を示した ($p<0.05$)。肩関節水平伸展角度、肘関節屈曲角度では SIS 群は有意に小さい値を示した ($p<0.05$)。僧帽筋上部線維、三角筋中部線維の筋活動量は SIS 群の方が有意に高い値を示した ($p<0.05$)。一方で、僧帽筋下部線維の筋活動量は SIS 群の方が有意に低い値を示した ($p<0.05$)。三角筋後部線維、上腕二頭筋、上腕三頭筋の筋活動量は両群に有意な差を認めなかった。UT/LT 比は SIS 群が有意に大きな値を示した ($p<0.01$)。ロジスティック回帰分析では、UT/LT 比のみに両群間の有意差が認められ、SIS の有無に関係のある因子として抽出された ($p<0.05$)。

SIS を有する者は、静的な動作を主とするアーチェリー競技でも肩甲骨の挙上角度が大きく、僧帽筋上部線維の筋活動量が高く、さらに僧帽筋下部線維の筋活動量が低いことが示された。そして、UT/LT 比が SIS の有無に関係する因子であることが示された。オーバーヘッドスポーツの SIS を報告した先行研究では、僧帽筋下部線維の筋活動量の低下の代償として僧帽筋上部線維の筋活動量が高くなるとしている。そのため、僧帽筋上部線維の筋活動量が高いことは SIS の特徴であると考えられた。アーチェリー射的動作では SIS が生じやすい肩関節屈曲、内旋位で水平伸展運動を行う。さらに、SIS 群は三角筋中部線維の筋活動量が高く、上腕骨の骨頭を肩甲骨に強く引き寄せており、インピンジメントが生じやすい状態になっていると推測される。そのため、SIS 群はインピンジメントを避けるため、肩関節水平伸展運動を少なくしていることが示唆された。

本論文は SIS の有無によりアーチェリー射的動作時の肩甲帯ならびに上肢の運動学および筋電図学的に有意な差があることを明確にした。これは、今後、アーチェリー選手の運動療法を行ううえで重要な示唆を与え、保健学、特に理学療法学領域の発展に資するものである。よって審査委員会委員全員は、本論文が著者に博士 (保健学) の学位を授与するに十分な価値あるものと認めた。