Sport Medicine Studies **Volume 12, No 28, 2021, Page 149-164**

Research Paper

Comparison of the Posture of the Upper Body and the Range of Motion of the Shoulder in Women with and without Frozen Shoulder

F. Sali[1], N. Ghani Zadeh Hesar[2], M. Mohammadi[3], S. Roshani[4]

1. Master Student of Science (MSc) of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, West Azarbaijan, Iran.
2. Assistant Professor of Corrective Exercise and Sport Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran (Corresponding Author)
3. Assistant Professor of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, West Azarbaijan, Iran.
4. Assistant Professor of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, West Azarbaijan, Iran

Received Date: 2021/05/24 **Accepted Date: 2021/06/22**

Abstract

Frozen shoulder syndrome is one of the most common causes of shoulder pain and disability, which can be associated with poor posture and limited mobility of the shoulder girdle. The study compared upper body posture and shoulder range of motion in women with frozen and healthy shoulders. This study was conducted on 30 women with frozen shoulders and 30 healthy women in Ilam. In the present study, the head and shoulder angle was measured using imaging, the range of motion flexion, abduction and external rotation of the shoulder was measured through the goniometer and curvature of the thoracic kyphosis and a flexible ruler was used to evaluate the results of independent t-test at a significant level 0.05. The results showed a significant difference between head and shoulder angle in front, kyphosis, range of motion flexion, abduction and external rotation in patients with frozen and healthy shoulders. Findings indicated that people with frozen shoulders were more likely than healthy individuals to have anterior shoulder angle (P = 0.001), anterior head (P = 0.044) and kyphosis (P = 0.016). External Rotation Range of motion, flexion, abduction had less shoulder (P = 0.001). Therefore, it is suggested that in order to improve the range of motion of the shoulder in people with frozen shoulder, the posture of the upper body should be examined and a correction program should be considered to correct the anomaly of these people.

Keywords: Upper Body Posture, Frozen Shoulder, Range of Motion, Shoulder Joint

1. Email: salirozita98@gmail.com:
2. Email: n_hesar@yahoo.com
3. Email: pm.mohammadi@urmia.ac.ir
4. Email: s.roshani@urmia.ac.ir

Extended Abstract

Objectives

Stiff shoulder disease is a progressive loss of shoulder motion due to fibrotic inflammation of the shoulder joint capsule. This disease is characterized by limited shoulder motion and pain. This injury negatively affects the shoulder joint and is one of the most common causes of shoulder pain and disability, which can be associated with poor posture, muscular imbalance and limited shoulder girdle mobility. Repetitive movements or continuous postures can lead to modulations in length, strength and muscle stiffness. Therefore, these adaptations may be triggered by movement disorders. Hence, the aim of this study was to compare upper body posture and shoulder range of motion in women with stiff and healthy shoulders. This comparative causal study was performed on 30 women with stiff shoulders, referred to medical clinics in Ilam and 30 healthy women aged 40 to 60 years. The patients were referred to Red Crescent Clinics, Imam Khomeini Hospital, Taybi and Shafa Ilam, of which 30 subjects were selected as a statistical sample. The inclusion criteria for the study were female gender, idiopathic stiff shoulder at the discretion of the physician, significant loss of mobility of the shoulder joint during active movements and pain. Exclusion criteria included a secondary disorder of stiff shoulder, a history of disease and underlying injuries affecting stiff shoulders such as diabetes, hyperthyroidism, arthritis, fractures, dislocations, joint instabilities, muscle tears, previous surgeries, neurological problems and a history of using any type of medication or pain medication and treatment interventions to resolve stiff shoulder problems (1). In this study, the angle of the head and shoulders forward was measured by imaging, the range of motion flexion, abduction and external rotation of the shoulder was measured by a goniometer, and the curvature of the thoracic kyphosis by a flexible ruler, and the pain was used by using the scale VAS and evaluating the results of the independent t-test at a significant level 0/05. The evaluation of each study sample was performed in one session by one subject at a specific time of day in a situation where only the upper limbs and shoulder girdle of the samples were uncovered and in a similar position according to the standard protocol. The subjects participated in the assessments by completing the consent form and participating with full satisfaction. The results demonstrated that people with stiff shoulders were more likely than healthy individuals to have anterior shoulder angle ($P = 0.001$), anterior head ($P = 0.044$) and kyphosis ($P = 0.016$). External Rotation Range of motion, flexion, abduction had less shoulder ($P = 0.001$). The results suggested that there was a significant difference between head and anterior shoulder angle, kyphosis, range of motion flexion, abduction and external rotation in patients with healthy and stiff shoulders. Shoulder range of motion was not established in women with stiff shoulders compared with healthy individuals, and most previous research on stiff shoulders was focused on treatment and rehabilitation. Therefore, the

background for the present study was very small. In addition, changes in upper body posture associated with stiff shoulders in women are very unknown. On the other hand, recent research on movement chains has shown that changes in the posture of one chain can also affect adjacent chains. Ghamari et al. (2011) in a study comparing the thoracic kyphosis and scapulae position of wrestlers and non-athletes, found an increase in thoracic kyphosis followed by an increase in scapulae distance and a decrease in retractor muscle strength(2). The kyphotic position causes the scapula to rotate downward and compressing the humerus. This causes the tissues that provide static stability to become inefficient and the dynamically stabilizing tissues such as the rotator cuff and trapezius muscles, to fail. Take measures to compensate for this. This causes the muscles to enter the operation at the wrong time, and the normal function of the capsule cannot be performed, so that the capsule gradually becomes glued (3). Therefore, if muscular imbalance is cited as the main reason for the onset of symptoms of early frozen shoulder, the kinesiopathological approach of Sarman (2017) suggests that the cause of the pathology should be sought in locations further away from the site of injury (4). Kotis Verne et al (2012) pointed out the effect of increasing shoulder protection on reducing the range of motion of shoulder external rotation. They showed that stretching the extensor muscles and strengthening the muscles of the scapula and external rotators of the shoulder were effective in reducing shoulder protrusion (5). On the other hand, the glenohumeral joint is the junction of the humerus with the distal cavity of the scapula. Moreover, in the anterior shoulder position, due to the altered position of the shoulder and that the distal cavity is tilted forward, the range of motion of the glenohumeral joint, especially the range of motion of external rotation, is limited. This problem can be cited as one of the reasons for the significant difference in the position of the shoulder to the forearm and the range of motion of shoulder external rotation in people with stiff and healthy shoulders. This problem can be mentioned as one of the reasons for the significant difference in the position of the shoulder to the forearm and the range of motion of external shoulder rotation in people with stiff and healthy shoulders. In summary, the alignment of the upper spine affects the normal position of the scapula and both factors influence shoulder function. In general, it can be concluded from the results of the present study that in people with abnormal posture, the normal position of the scapulae changes and moves away from the spine, which is likely to limit the range of motion of the shoulder. Accordingly, it is recommended to consider the posture of the upper body and the position of the scapulae as significant and interrelated variables when dealing with symptoms of a stiff shoulder, and to examine the status of kyphosis, head forward and shoulder forward in these people and apply the necessary combination of corrective exercises.

Keywords: Upper Body Posture, Stiff Shoulder, Range of Motion, Shoulder Joint

References

1. Rowshani S, Moghaddasi A, Abbasi M, Abdol-Mohammadi A, Ahanjan S. The Effect of 4-weeks Rehabilitation Program on Range of Motion and. Iranian Journal of Ageing. 2010 Oct 10;5(3):0-.
2. Ghamari M, Rajabi R, Akbarnejad A, Minoonejad H. The Comparison of Thoracic Kyphosis and Position ofScapula between National Freestyle and Greco–Roman Wrestlers and Non–Athletes. Journal of Exercise Science and Medicine. 2011 Mar 21;3(1):91-107 [in Prsian].
3. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods: Lippincott Williams & Wilkins; 2006, 315-317
4. Sahrmann S, Azevedo DC, Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Braz J Phys Ther. 2017; 21(6):391-9.
5. Kotteeswaran K, Rekha K, Anandh V. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles in protracted shoulder in healthy individuals. International journal of computer application. 2012;2(2):111-8.

مطالعات طب ورزشی دوره ۱۲، شماره ۲۸، پاییز و زمستان ۱۳۹۹. صص ۱۶۴-۱۴۹

مقالهٔ پژوهشی

مقایسه پوسچر بالاتنه و دامنهٔ حرکتی شانه در زنان مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم

فرزانه سالی[۱]، نرمین غنی زاده حصار[۲]، مهری محمدی دانقارالو[۳]، سجاد روشنی[۴]

۱. دانشجوی‌کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران.

۲. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران (نویسنده مسئول)

۳. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران.

۴. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران.

تاریخ ارسال ۱۴۰۰/۰۳/۰۳ **تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۴/۰۱**

چکیده

شانهٔ منجمد از شایع‌ترین دلایل درد و ناتوانی شانه است که می‌تواند با پوسچر ضعیف و محدودیت حرکتی کمربند شانه در ارتباط باشد. پژوهش حاضر به مقایسهٔ پوسچر بالاتنه و دامنهٔ حرکتی شانه در زنان مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم پرداخت. این پژوهش روی ۳۰ زن مبتلا به شانهٔ منجمد و ۳۰ زن سالم شهرستان ایلام انجام شد. در این پژوهش زاویهٔ سر و شانه‌به‌جلو، با استفاده از تصویربرداری؛ دامنهٔ حرکتی فلکشن، ابداکشن و چرخش خارجی شانه به‌وسیلهٔ گونیامتر و انحنای کایفوز سینه‌ای توسط خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد. برای بررسی نتایج از تی‌مستقل در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. نتایج نشان داد بین زاویه سر و شانه‌به‌جلو، کایفوز، دامنهٔ حرکتی فلکشن، ابداکشن و چرخش خارجی در افراد مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم تفاوت معناداری وجود دارد. یافته‌ها نشان می‌دهد افراد با شانهٔ منجمد، در مقایسه با افراد سالم، زاویهٔ شانه‌به‌جلو (P=0/001)، سربه‌جلو (P=0/044) و کایفوز (P=0/016) بیشتر و میزان دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی، فلکشن، ابداکشن شانهٔ کمتری دارند (P=0/001). بنابراین پیشنهاد می‌شود برای بهبود دامنهٔ حرکتی شانه در افراد شانهٔ منجمد، پوسچر بالاتنه بررسی شود و برنامهٔ اصلاحی برای اصلاح ناهنجاری این افراد مد نظر قرار بگیرد.

واژگان کلیدی: پوسچر بالاتنه، شانهٔ منجمد، دامنهٔ حرکتی، مفصل شانه

1. Email: salirozita98@gmail.com:
2. Email: n_hesar@yahoo.com
3. Email: pm.mohammadi@urmia.ac.ir
4. Email: s.roshani@urmia.ac.ir

مقدمه

عارضهٔ شانهٔ منجمد یا چسبندگی کپسول مفصلی یکی از شایع‌ترین علّت‌های درد و ناتوانی شانه است که به‌وسیلهٔ انجمن جراحان شانه و آرنج آمریکا به‌عنوان ایدیوپاتیک تعریف شده و علتش ناشناخته است. این آسیب، بر مفصل شانه اثر منفی به‌جای می‌گذارد و به دنبال آن، مفصل شانه سفت و بی‌تحرک شده، در حرکت‌های فعال و غیرفعال با محدودیت مواجه می‌شود (۱). از ویژگی-های این بیماری می‌توان به محدودیت حرکت در شانه و درد اشاره کرد. این عارضه، در گروه سنی ۴۰ تا ۶۰ سال اتّفاق می‌افتد و شیوع آن در بین افراد جامعه ۲ تا ۵ درصد گزارش شده است (۲). همچنین نسبت آن در زنان بیشتر از مردان است و شیوع بیشتر در زنان بیش از ۴۰ سال مشاهده می‌شود (۲). یکی از علائم این بیماری، محدودیت در فلکشن و چرخش خارجی بازوست (۳). هرتلینگ و کسلر (۲۰۰۶)، مهم‌ترین علت این عارضه را پوسچر بد بیان می‌کنند، به‌خصوص در افرادی که به کایفوز بیش‌ازحد مبتلایند (۴). یکی از شایع‌ترین پوسچرهای معیوب ستون فقرات گردنی، عارضه سربه‌جلوست (۵). وضعیت سربه‌جلو دامنهٔ حرکتی فلکشن شانه را کاهش می‌دهد (۶). کوتاهی عضلهٔ بالابرندهٔ کتف که در اثر سربه‌جلو ایجاد می‌شود، می‌تواند با تغییر وضعیت کتف و کاهش توانایی آن برای روتیشن بالایی، سازوکار مجموعه شانه را تغییر دهد (۵). بین مجموعهٔ شانه‌ای ارتباطی قوی وجود دارد (۷). در شانهٔ منجمد بیشترین درگیری در عضلات چرخاننده بازو و نیز افزایش ضخامت و کاهش قدرت در این عضلات گزارش شده است (۸). نقص فعالیت این عضلات می‌تواند به اختلال عملکرد شانه و افزایش شدت درد منجر شود (۹). یکی از دلایل تاندونیت روتیتور کاف وضعیت نامناسب مانند پوسچر کایفوتیک یا پوسچر شانه‌به‌جلو است (۴). برخی مطالعات درگیری عضلهٔ تراپزیوس فوقانی را به شکل افزایش فعالیت در سندروم شانهٔ منجمد گزارش کرده‌اند (۱۰). علت درگیری این عضله مشارکت در جایگزینی حرکت اسکاپولا برای جبران اختلالات عملکرد و حرکات مفصل گلونوهومرال عنوان شده است (۱۱). آتروفی عضله سوپراسپیناتوس و آتروفی ناشی از استفاده نکردن از عضلهٔ دلتوئید در شانهٔ منجمد دیده می‌شود (۹). مطالعات الکترومیوگرافی، ضعف و کاهش قدرت عضلات دلتوئید و تراپزیوس فوقانی را در افراد شانهٔ منجمد نشان داده‌اند (۱۲). عادات و وضعیت‌های بدنی که به‌طور مداوم تکرار می‌شوند؛ مانند فعالیت‌های بدنی خاص که به‌طور مستمر انجام می‌شوند، باعث استفادهٔ مکرر از برخی عضلات بدن و بی‌توجهی به عضلات مخالف می‌شود که موجب از بین رفتن تعادل در قدرت، انعطاف پذیری و طول عضلات و بافت‌های نرم خواهد شد که در طولانی‌مدت می‌تواند به ناهنجاری منجر شود (۱۳). همچنین پوسچر ضعیف و عدم تعادل عضلانی، به‌خصوص در افراد مبتلا به کایفوز، می‌تواند خطر ابتلا به شانهٔ منجمد را افزایش دهد. سازوکار این آسیب به این صورت است که کایفوز می‌تواند باعث

چرخش پایینی اسکاپولا و دپرشن[1] هومروس شود. به دنبال آن بافت‌هایی که ثبات ایستا را ایجاد می‌کنند دچار ناکارآمدی می‌شوند که سبب می‌شود بافت‌های ایجادکنندهٔ ثبات دینامیک مانند عضلات روتیتور کاف و تراپزیوس برای جبران، وارد عمل شوند. درنتیجه عضلات در زمان ناخواسته وارد عمل می‌شوند و عملکرد طبیعی کپسول نیز انجام نخواهد شد. به این ترتیب کپسول به‌صورت تدریجی دچار چسبندگی می‌شود (۴). در ناهنجاری سربه‌جلو نیز به دلیل آنکه سر جلوتر از مرکز ثقل قرار دارد، فشار زیادی روی مفاصل فکی گیجگاهی و مفاصل گردن و عضلات پشت گردن وارد می‌شود که خود می‌تواند به تغییر کینماتیک اسکاپولا در حرکات مختلف منجر شود (۱۴). شانه‌به‌جلو یکی دیگر از ناهنجاری‌های وضعیتی شایع است که ۶۰ درصد از ناهنجاری‌های شانه را به خود اختصاص می‌دهد (۱۵) و به‌صورت افزایش فاصلهٔ بین زاویه تحتانی کتف و زائدهٔ خاری مهره‌ها تعریف شده است. تغییرات ناهنجار در تعادل و قدرت عضله (رابطهٔ طول و تنش)، پیامدهای زمانی به‌کارگیری عضله (رابطه جفت نیرو) و اختلال حرکتی مفصل که در شانهٔ گرد اتفاق می‌افتد، ممکن است موجب افزایش چرخش داخلی کتف و کاهش تیلت خلفی و چرخش بالایی کتف شود و در نهایت، خطر ایجاد سندروم گیرافتادگی تحت آخرومی و دیگر آسیب‌های شانه مانند شانهٔ منجمد را افزایش دهد (۱۶). اعتقاد بر این است که این وضعیت به کوتاهی عضلهٔ سینه‌ای کوچک منجر می‌شود (۱۷). این ناهنجاری می‌تواند درنتیجهٔ کشش شانهٔ جلوتر از حالت آناتومیکی در اثر ورزش زیاد، کوتاهی و سفتی عضلات قدامی کمربند شانه مثل عضلات دندانه‌ای قدامی، سینه‌ای کوچک و ذوزنقه فوقانی باشد. همچنین ممکن است به دلیل ضعف و طویل شدن عضلات اطراف کتف مثل ذوزنقه میانی و تحتانی ایجاد شود (۱۸). به نظرمی‌رسد وضعیت شانه‌به‌جلو به چرخش قدامی و چرخش به بالای ناقص کتف در طی بالا رفتن شانه و همچنین درد در ناحیهٔ شانه منجر می‌شود (۱۹). این ناهنجاری‌ها موجب از بین رفتن تعادل عضلانی و اختلال در عملکرد کتف و شانه می‌شوند، جاندا، این عدم تعادل عضلانی در ناحیهٔ یک‌چهارم فوقانی تنه را «سندرم متقاطع فوقانی» معرفی می‌کند. تغییرات وضعیتی خاصی در سندرم متقاطع فوقانی دیده شده که شامل وضعیت سربه‌جلو، افزایش لوردوز گردنی وکایفوز پشتی، شانه‌های بالاآمده و به یکدیگر نزدیک‌شده (پروتراکشن[2] کتف‌ها) و چرخش یا دور شدن و بال‌دار شدن کتف‌هاست. این تغییرات وضعیتی ثبات مفصل گلنوهومرال را کاهش می‌دهد؛ زیرا حفره گلنوئید به دلیل ضعف عضلهٔ دندانه‌ای قدامی که به دور شدن، چرخیدن و بلند شدن لبهٔ داخلی کتف (کتف بال دار) منجر می‌شود، در وضعیت

1. Depression
2. Protraction

عمودی‌تری قرار می‌گیرد و سبب می‌شود تا عضلات بالابرندهٔ کتف و بخش فوقانی ذوزنقه‌ای، برای حفظ مرکزیت گلونوهومرال، وادار به افزایش فعال‌سازی شوند (۲۰).

وجود درد و کاهش دامنهٔ حرکتی شانه در افراد مبتلا به شانهٔ منجمد از یک‌سو و ارتباط بین وضعیت پوسچر بالاتنه، به‌خصوص پوسچر ستون فقرات گردنی و سینه‌ای و همچنین وضعیت کمربند شانه و به دنبال آن عدم تعادل عضلانی در ایجاد سندروم‌های نقص حرکتی (۲۰)، از سوی دیگر، اهمیت مقایسهٔ دامنهٔ حرکتی و وضعیت پوسچر بالاتنهٔ افراد مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم را آشکار می‌کند. دامنهٔ حرکتی مثل ابداکشن و چرخش خارجی با موقعیت و حرکت کتف مرتبط است و ریتم اسکاپولاهومرال نیز از موقعیت و حرکت کتف تأثیر می‌پذیرد، از طرف دیگر موقعیت و حرکت کتف در ناهنجاری‌هایی مثل شانه‌به‌جلو و کایفوزیس تغییر می‌کند و دامنهٔ حرکتی گلونوهومرال را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین، هدف از پژوهش حاضر پاسخ‌گویی به این سؤال است که پوسچر بالاتنه و دامنهٔ حرکتی در زنان مبتلا به شانهٔ منجمد در مقایسه با زنان سالم چگونه است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های علّی-مقایسه‌ای است. این پژوهش روی ۳۰ زن مبتلا به شانهٔ منجمد که به کلینیک‌های درمانی شهرستان ایلام مراجعه کرده بودند و ۳۰ زن سالم با دامنهٔ سنی ۴۰ تا ۶۰ سال انجام شد. برای تعیین حجم نمونه از نرم‌افزار جی‌پاور استفاده و مشخص شد اگر حجم تأثیری برابر با ۰/۸۰ و سطح آلفا برابر با ۰/۰۵ و مقدار بتا برابر ۰/۲۰ در نظر گرفته شود، با انتخاب روش آماری تی مستقل حجم نمونهٔ ۵۲ نفری کفایت می‌کند (۲۱). با توجه به دردسترس-بودن داوطلبانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند و همچنین احتمال ریزش آماری، حجم نمونه ۶۰ نفر در نظر گرفته شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: جنسیت زن، ابتلا به بیماری ایدیوپاتیک شانهٔ منجمد بنا به تشخیص متخصص، ازدست‌رفتن قابل‌توجه تحرک مفصل شانه در حرکات فعال (فلکشن کمتر از ۱۲۰ درجه، ابداکشن کمتر ۱۳۵ درجه، چرخش خارجی کمتر از ۴۰ درجه)، داشتن درد دست‌کم درجه ۳ در مقیاس VAS بود (۲۲). معیارهای خروج از مطالعه شامل: ابتلا به بیماری شانهٔ منجمد ثانویه، داشتن سابقهٔ بیماری و آسیب‌های زمینه‌ای مؤثر بر شانهٔ منجمد از قبیل دیابت، پرکاری تیروئید، التهاب مفاصل، شکستگی، دررفتگی، بی‌ثباتی در مفصل، پارگی عضلات، جراحی‌های قبلی، سابقهٔ سکته، مشکلات اعصاب و سابقهٔ استفاده از هر نوع دارو یا مسکن و تدابیر درمانی برای رفع مشکلات شانهٔ منجمد بود.

اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی شانه با استفاده از گونیامتر به شرح زیر انجام شد. برای ارزیابی دامنهٔ حرکت چرخش خارجی، فرد به‌صورت طاق‌باز روی تخت قرارمی‌گرفت، در حالی که شانه در ۹۰ درجه ابداکشن در فلکشن ساعد عمود بر تخت قرار داشت. معاینه‌کننده بازوی ثابت گونیامتر را به موازات ساعد و مرکز آن را روی الکرانون آرنج قرار می‌داد. بازوی متحرک گونیامتر در امتداد زائدهٔ استلوییید رادیوس قرار می‌گرفت و همراه ساعد حرکت می‌کرد. زاویهٔ بین دو بازوی گونیامتر مبین دامنهٔ این حرکت بود. گفتنی است دامنهٔ طبیعی این حرکت ۹۰ درجه است (۲۳). برای اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی ابداکشن، بیمار روی صندلی می‌نشست و معاینه‌کننده بازوی ثابت گونیامتر را به‌صورت کاملاً عمود در کنار تنه فرونتال نگه می‌داشت در حالی که مرکز گونیامتر روی زائده آکرومیون قرار داشت. بازوی متحرک گونیامتر به موازات بازو و در امتداد اپی کندیل لترال آرنج قرار می‌گرفت و همراه با حرکت شانه به طرف ابداکشن حرکت می‌کرد. زاویهٔ بین دو بازوی گونیامتر مبین دامنهٔ این حرکت بود. گفتنی است، دامنهٔ طبیعی حرکت ابداکشن شانه ۱۸۰ درجه است (۲۳). به‌منظور اندازه‌گیری فلکشن شانه مرکزگونیامتر روی بخش خارجی شانه، ۲/۵ سانتی‌متر مانده به انتهای آخرومی قرار می‌گرفت. همچنین، بازوی ثابت در خط میانی تنه، بخش فوقانی سینه و بازوی متحرک در خط میانی جانبی بازو، در راستای فوق لقمهٔ خارجی بازو قرار می‌گرفت. بازوی ارزیابی شونده در حالت چرخش خارجی، انگشت شست ارزیابی کننده روی لبهٔ خارجی استخوان کتف قرار می‌گرفت. زمانی که حرکت بیش ازحد کتف احساس یا اولین مقاومت حسی ملاحظه می‌شد، شانه به‌طور غیرفعال خم و اندازه ثبت می‌شد (۲۳).

اندازه‌گیری سربه‌جلو: با استفاده از نرم‌افزار کینووا، زاویهٔ خط واصل تراگوس و C_7 با خط عمود اندازه‌گیری شد (۲۵-۲۴). پایایی این آزمون ۰/۸۸ گزارش شده است (۲۴). میزان زاویهٔ بیشتر از ۴۶ درجه، ناهنجاری در نظر گرفته شد (۲۵). برای اندازه‌گیری زوایه شانه‌به‌جلو، ابتدا برجستگی آخرومی سمت راست و همچنین زائدهٔ خاری مهره C_7 با نشانگر نشانه‌گذاریشد. سپس، عکس به رایانه منتقل و با استفاده از نرم‌افزار کینووا اندازه‌گیری شد (۲۶). پایایی این آزمون برای ارزیابی شانه‌به‌جلو ۰/۹۱ گزارش شده است (۲۴). اندازه‌گیری کایفوز در حالت ایستاده به‌وسیلهٔ خط‌کش منعطف در نقاط T_2 و T_{12} اندازه‌گیری شد. فاصلهٔ دو نقطه L و عمق انحنا H به‌وسیلهٔ خط‌کش رسم شد و با جاگذاری اعداد به‌دست‌آمده در فرمول زاویهٔ کایفوز به دست آمد ($\theta = 4\mathrm{Arc}\tan 2H/L$) (۲۷).

ارزیابی مربوط به هریک از نمونه‌های پژوهش در یک جلسه، توسط یک نفر، در زمان مشخصی از روز و در موقعیتی مشابه تحت پروتکل استاندارد انجام شد، در شرایطی که فقط اندام فوقانی و

کمربند شانه‌ای نمونه‌ها بدون پوشش بود. سپس، به‌منظور بررسی نتایج از آزمون آماری تی مستقل در سطح معناداری ۰/۰۵ در نرم‌افزار $SPSS_{25}$ استفاده شد.

نتایج

اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد، وزن و BMI در جدول شمارهٔ ۱ گزارش شده‌اند:

جدول ۱- مشخصات عمومی

گروه	مشخصات عمومی	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف استاندارد	Z کولموگروف اسمیرنوف	P
شانهٔ منجمد	سن (سال)	۳۰	۴۲	۵۶	۴۸/۱	۳/۹۱	۰/۱۲۴	۰/۲۰۰*
	قد (سانتی‌متر)		۱۵۰	۱۶۹	۱۵۶/۶۳	۵/۲۴	۰/۱۲۲	۰/۲۰۰*
	جرم (کیلوگرم)		۵۴	۷۴	۶۴/۲۳	۵/۸۵	۰/۱۲۶	۰/۲۰۰*
	BMI		۲۱/۹۱	۳۱/۲۰	۲۶/۱۹	۲/۱۹	۰/۱۳۵	۰/۱۷۴
سالم	سن (سال)	۳۰	۴۰	۵۸	۴۷/۷۳	۴/۷۶	۰/۱۰۹	۰/۲۰۰*
	قد (سانتی‌متر)		۱۵۰	۱۶۸	۱۵۸/۸۷	۴/۴	۰/۱۳۵	۰/۱۷۲
	وزن (کیلوگرم)		۵۲	۷۸	۶۶/۰۳	۶/۹۴	۰/۱۱۶	۰/۲۰۰*
	BMI		۲۱/۳۹	۲۹/۴۳	۲۶/۱۵	۲/۳۲	۰/۱۳۸	۰/۱۵۲

This is a lower bound of the true significance.

آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده در آزمون پارامتریک تی مستقل از جمله: میانگین و انحراف استاندارد در جدول ۲ آمده است:

جدول ۲- آمار توصیفی متغیرهای مورد بررسی

متغیرها	میانگین ± انحراف استاندارد در افراد دارای شانهٔ منجمد	میانگین ± انحراف استاندارد در افراد سالم
سربه‌جلو	۴۴/۳۰ ± ۱/۵۸	۴۵/۰۷ ± ۱/۲۸
شانه‌به‌جلو	۴۴/۹۷ ± ۰/۸۵	۴۷/۷۷ ± ۱/۰۴
کایفوز	۴۲/۳۰ ± ۰/۹۲	۴۱/۶۳ ± ۱/۱۶
دامنهٔ حرکتی ابداکشن	۱۲۲/۱۷ ± ۸/۶۵	۱۷۲/۳۰ ± ۸/۷۰
دامنهٔ حرکتی فلکشن	۱۰۶/۳۳ ± ۶/۹	۱۵۳/۰۳ ± ۶/۳۶
دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی	۲۱/۹۳ ± ۶/۵۱	۷۸/۸۳ ± ۸/۲۲

نتایج آزمون تی مستقل برای بررسی تفاوت میزان سربه‌جلو، شانه‌به‌جلو، کایفوز، دامنهٔ حرکتی فلکشن، ابداکشن و اکسترنال روتیشن در زنان مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم.

جدول ۳- نتایج آزمون تی مستقل

	آزمون لون		آزمون تی			
	مقدار F	معنی‌داری	مقدار t	درجهٔ آزادی	معناداری	خطای استاندارد
سربه‌جلو واریانس‌های همگن	۱/۴۰۵	۰/۲۴۱	-۲/۰۶۳	۵۸	۰/۰۴۴	۰/۳۷۲
شانه‌به‌جلو واریانس‌های همگن	۱/۶۳۶	۰/۲۰۶	-۱۱/۴۱۶	۵۸	۰/۰۰۱	۰/۲۴۵
کایفوز واریانس‌های همگن	۱/۴۹۶	۰/۲۲۶	۲/۴۷۲	۵۸	۰/۰۱۶	۰/۲۷
دامنهٔ حرکتی ابداکشن واریانس‌های همگن	۰/۰۰۱	۰/۹۷۰	-۲۲/۳۷۸	۵۸	۰/۰۰۱	۲/۲۴
دامنهٔ حرکتی فلکشن واریانس‌های همگن	۰/۲۴۳	۰/۶۲۴	-۲۷/۲۴۸	۵۸	۰/۰۰۱	۱/۷۱
دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی واریانس‌های همگن	۰/۹۴۲	۰/۳۳۶	-۲۹/۷۱۵	۵۸	۰/۰۰۱	۱/۹۱

با توجه به مقدار P حاصل از آزمون t مستقل، تفاوت معناداری بین زاویهٔ شانه‌به‌جلو حاصل از آزمون ($t = -۱۱/۴۱۶$ و P =۰/۰۰۱) و زاویه سربه‌جلو ($P = ۰/۰۴۴$ و $t = -۲/۰۶۳$) زاویهٔ کایفوز (P =۰/۰۱۶ و t =۲/۴۷۲)، دامنهٔ حرکتی ابداکشن (P =۰/۰۰۱ و $t = -۲۲/۳۷۸$) دامنهٔ حرکتی فلکشن (P=۰/۰۰۱ و $t = -۲۷/۲۴۸$)، دامنهٔ حرکتی چرخش داخلی (P=۰/۰۰۱ و t = -۲۹/۷۱۵)، در افراد مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد، زاویهٔ سربه‌جلو، شانه‌به‌جلو و کایفوز در افراد مبتلا به شانهٔ منجمد بیشتر از افراد سالم است. همچنین، میزان دامنهٔ حرکتی ابداکشن، فلکشن و چرخش خارجی شانه دارای محدودیت بوده‌اند که در آزمون آماری تفاوت معناداری در نتایج مشاهده شد. از آنجا که تاکنون

پژوهشی دربارۀ بررسی پوسچر بالاتنه و دامنۀ حرکتی شانه در زنان مبتلا به شانۀ منجمد در مقایسه با افراد سالم یافت نشده و بیشتر پژوهش‌های گذشته در خصوص حوزۀ شانۀ منجمد در زمینۀ درمان و بازتوانی بوده است، پیشینۀ مرتبط با پژوهش حاضر اندک است. همچنین تغییرات پوسچر بالاتنه در ارتباط با شانۀ منجمد در زنان بسیار ناشناخته مانده است و از سوی دیگر پژوهش‌های اخیر در خصوص زنجیره‌های حرکتی بیان کرده‌اند که تغییرات وضعیت بدنی در هر زنجیره می‌تواند بر زنجیره‌های مجاور نیز تأثیرگذار باشد.

دواتی و کاظم نیا (۱۳۹۳)، در پژوهش خود بیان کردند که عضلات اصلی چرخش‌دهندۀ داخلی شانه در پی کایفوز سینه‌ای کوتاه‌شده، موجب کاهش دامنۀ چرخش خارجی و افزایش مقدار چرخش داخلی مفصل شانه می‌شود (۲۸). سعادتیان و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی به وجود ارتباط بین ناهنجاری کایفوز و سربه‌جلو و ارتباط مثبت بین زاویۀ قوس کایفوز و دامنۀ حرکتی چرخش داخلی دست برتر و غیربرتر و رابطۀ منفی کایفوز با چرخش خارجی مفصل شانه در دست برتر اشاره کردند (۲۹). فیاسنت و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی، گزارش کردند کاهش قدرت عضلات چرخش‌دهندۀ خارجی با ابتلا به عارضۀ شانه‌به‌جلو و سربه‌جلو در ارتباط است (۳۰). موریس[1] و همکاران (۱۹۹۲)، در پژوهشی روی بیماران مبتلا بـه دردهای اسکلتی عضلانی شانه و گردن نشان دادند بین اخـتلالات پوسـچرال بـا افزایش میزان درد در نواحی گردن و دامنۀ حرکتی شانه ارتبـاط وجود دارد (۳۱). دستمنش[2] و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش‌هایشان نشان دادند کاهش قدرت عضلات اکستنسور تنه و ابداکتور کتف و همچنین کاهش انعطاف‌پذیری فلکسورهای تنه ممکن است کایفوز سینه‌ای را افزایش دهد (۳۲). کولهام[3] (۱۹۹۴) در پژوهشی به بررسی موقعیت قرارگیری استخوان کتف در زنان کایفوتیک و زنان مبتلا به پوکی استخوان پرداخت و نشان داد در افراد دارای ناهنجاری کایفوتیک، میزان پروتراکشن کتف بیشتر از افراد دارای کایفوز طبیعی است (۳۳). قمری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به مقایسۀ کایفوز سینه‌ای و وضعیت قرارگیری استخوان کتف کشتی‌گیران و غیرورزشکاران پرداخته و به افزایش مقدار کایفوز سینه‌ای و در پی آن افزایش فاصلۀ استخوان‌های کتف و کاهش قدرت عضلات ریترکتور اشاره کرده‌اند (۳۴). وضعیت کایفوتیک باعث چرخش رو به پایین کتف و فشردگی سر استخوان بازو می‌شود. به دنبال آن، بافت‌هایی که ثبات ایستا ایجاد می‌کنند کارایی‌شان را از دست می‌دهند که سبب می‌شود بافت‌های ایجادکنندۀ ثبات پویا مانند عضلات روتیتورکاف و تراپزیوس برای جبران وارد عمل می‌شوند؛

1. Morris
2. Dastmanesh S
3.culham

درنتیجه عضلات درزمان ناخواسته وارد عمل می‌شوند و عمل طبیعی کپسول انجام نخواهد شد. به این ترتیب، کپسول به‌صورت تدریجی دچار چسبندگی می‌شود (۴).طبق رویکرد کینزیوپاتولوژیکال سارمن[1] (۲۰۱۷)، اگر عدم تعادل عضلانی دلیل اصلی ظهور علائم اولیهٔ شانهٔ منجمد در نظر گرفته شود، علت آسیب شناختی را باید در نقطه‌ای دورتر از محل آسیب جستجو کرد (۱۶).

کوتیس ورن[2] و همکاران (۲۰۱۲)، به تأثیر افزایش پروترکشن کتف بر کاهش دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی شانه کردند و نشان دادند کشش عضلات دورکننده و تقویت عضلات نزدیک‌کنندهٔ کتف و چرخش‌دهنده‌های خارجی شانه در کاهش پروترکشن شانه مؤثرند (۳۵). از طرفی به دلیل آنکه مفصل گلونوهومرال از اتصال سر استخوان بازو با حفره دوری کتف تشکیل شده است، در وضعیت شانه‌به‌جلو، به دلیل وضعیت تغییریافتهٔ کتف، حفرهٔ دوری به جلو متمایل می‌شود و دامنهٔ حرکتی مفصل شانه به‌خصوص دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی محدود می‌شود. این مسئله را می‌توان یکی از دلایل تفاوت معنادار بین وضعیت شانه‌به‌جلو و دامنهٔ حرکتی چرخش خارجی شانه در افراد با شانهٔ منجمد و سالم ذکر کرد.

از سوی دیگر رستمی ذلانی و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهشی به تأثیر تمرینات اصلاحی سنتی و NASM بر درد و کاهش زاویه سر به جلو اشاره کرده‌اند (۳۶). روشنی و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهش‌های خود تمرینات کنترل حرکات کتف را در کاهش درد و زاویهٔ سربه‌جلو مؤثر دانسته‌اند (۳۷). کوهن[3] (۲۰۰۹)، در پژوهش خود به تأثیر ورزش‌درمانی در گیرافتادگی روتیتورکاف اشاره کرده و معتقد است ورزش‌درمانی موجب کاهش درد و بهبود عملکرد می‌شود (۳۸).

در نتیجه‌گیری کلی باید گفت راستای ستون مهره‌ها روی وضعیت طبیعی کتف و هردو این‌ها روی عملکرد شانه تأثیر می‌گذارند. در مجموع، با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت در افراد مبتلا به پوسچر غیرطبیعی، موقعیت طبیعی استخوان‌های کتف تغییر می‌کند و از ستون فقرات دور می‌شوند و احتمالاً به‌تبع آن، دامنهٔ حرکتی شانه محدود می‌شود. بر همین اساس پیشنهاد می‌شود در افراد مبتلا به شانهٔ منجمد، پوسچر بالاتنه و موقعیت کتف متغیرهایی قابل‌توجه و مرتبط با آن در نظر گرفته و بررسی شوند. همچنین، در مدیریت و درمان علائم شانهٔ منجمد، وضعیت کایفوز، سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو در افراد مبتلا بررسی و تمرینات اصلاحی ترکیبی لازم به کا گرفته شود.

1. Sahrmann
2. Kotteeswaran
3. Kuhn

تشکر و قدردانی

این مطالعه، زیر نظر کمیتهٔ اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی به شماره IR.SSRI.REC.1400.1038 به ثبت رسیده است. از تمام آزمودنی‌ها، متخصصان و دوستانی که در این پژوهش با ما همکاری کردند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

1. Ng C, Amin A, Narborough S, McMullan L, Cook R, Brenkel IJSmj. Manipulation under anaesthesia and early physiotherapy facilitate recovery of patients with frozen shoulder syndrome. 2009;54(1):29-31.
2. Wolf JM, Green AJJ. Influence of comorbidity on self-assessment instrument scores of patients with idiopathic adhesive capsulitis. 2002;84(7):1167-73.
3. Flannery O, Mullett H, Colville JJAob. Adhesive shoulder capsulitis: does the timing of manipulation influence outcome? 2007;73(1):21.
4. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods: Lippincott Williams & Wilkins; 2006, 315-317.
5. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. British journal of sports medicine. 2010 Apr 1;44(5):376-81.
6. Bullock MP, Foster NE, Wright CCJMt. Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. 2005;10(1):28-37.
7. Roddey TS, Olson SL, Grant SE. The effect of pectoralis muscle stretching on the resting position of the scapula in persons with varying degrees of forward head/rounded shoulder posture. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2002 Jul 1;10(3):124-8.
8. Frontera WR, editor. Rehabilitation of sports injuries: scientific basis. Maiden, MA: Blackwell Science; 2003.
9. Rawat P, Eapen C, Seema KP. Effect of rotator cuff strengthening as an adjunct to standard care in subjects with adhesive capsulitis: A randomized controlled trial. Journal of Hand Therapy. 2017 Jul 1;30(3):235-41.
10. Clewley D, Flynn TW, Koppenhaver S. Trigger point dry needling as an adjunct treatment for a patient with adhesive capsulitis of the shoulder. journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2014 Feb;44(2):92-101.
11. Sokk J, Gapeyeva H, Ereline J, Kolts I, Pääsuke M. Shoulder muscle strength and fatigability in patients with frozen shoulder syndrome: the effect of 4-week individualized rehabilitation. Electromyography and clinical neurophysiology. 2007 Jul 1;47(4-5):205-13.
12. DANESHMANDI H, Hematinezhad MA, Saghebjoo M. Spinal abnormalities in former athletes.
13. Esmaeelnezhad M, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J, Fouladi M. Comparison of Scapular Posture between Individuals with and without Forward Head Posture Using a Clinical Test.

14. Ben Kibler W. The role of the scapula in athletic shoulder function. The American journal of sports medicine. 1998 Mar;26(2):325-37.
15. Sahrmann S, Azevedo DC, Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Braz J Phys Ther. 2017; 21(6):391-9.
16. Ludewig P M, Reynolds J E. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies." J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39(2): 90-104.
17. Savadatti, R.Gaude, G.S. " Effect of forward shoulder posture on forced vital capacity - ACo - relational study " . *Indian J Physiother Occup Ther*2011; 5(2):119-123.
18. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. " Stretching and strengthening exercises: Their effect on tree-dimensional Scapular kinematics " . J Phys Med Rehabil 1999; 80(8):923-9.
19. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. J Orthop Sports Phys Ther. 2011; 41(10):799-800.
20. Jerry, R, Thams, Nelson, JL. Research Method in Physical Education. Translation of Sediq Sarvestani, Semat Publishing 2010; 1(2): 143-181. [Persian]
21. Rowshani S, Moghaddasi A, Abbasi M, Abdol-Mohammadi A, Ahanjan S. The Effect of 4-weeks Rehabilitation Program on Range of Motion and. Iranian Journal of Ageing. 2010 Oct 10;5(3):0-.
22. Clark M, Lucett S, editors. NASM essentials of corrective exercise training. Lippincott Williams & Wilkins; 2010; 415-423
23. Raine S, Twomey L. Posture of the head, shoulders and thoracic spine in comfortable erect standing. *Aust J Physiother* 1994; 40(1):25-32.
24. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol* 2010;20(4):701-9.
25. Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers?. Gait & posture. 2013 Jun 1;38(2):352-3.
26. Roshani S, Yousefi M, Sokhtezari Z, Khalil Khodaparast M. The Effect of a Corrective Exercise Program on Upper Crossed Syndrome in a Blind Person. Journal of Rehabilitation Sciences & Research. 2019 Sep 1;6(3):148-52.
27. Davati Kazemnia Y, Pormahmoodian P. Comparison of thoracic kyphosis and glenohumeral joint range of motion between healthy and injured volleyball players. 2015; 23-31. [in Prsian].
28. Saadatian A, Sahebozamani M, Imanizadeh S. Angle of Kyphosis Curve, Forward Head and Motion Rang of Shoulder Joint in Elite Handball Players. Journal of Exercise Science and Medicine. 2014 Feb 20;5(2):87-101 [in Prsian].
29. Pheasant S, Haydt R, Gottstein T, Grasso A, Lombard N, Stone B. Shoulder external rotator strength in response to various sitting postures: a controlled laboratory study. International journal of sports physical therapy. 2018 Feb;13(1):50.

30. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. Physical therapy. 1992 Jun 1;72(6):425-31.
31. Dastmanesh S, Eskandari E, Shafiee GH. Relationship between physical fitness abilities, trunk range of motion and kyphosis in junior high school students. Middle-East Journal of Scientific Research. 2013;13(1):79-84 [in Prsian].
32. Culham E, Peat M. Spinal and shoulder complex posture. II: Thoracic alignment and shoulder complex position in normal and osteoporotic women. Clinical rehabilitation. 1994 Feb;8(1):27-35.
33. Ghamari M, Rajabi R, Akbarnejad A, Minoonejad H. The Comparison of Thoracic Kyphosis and Position ofScapula between National Freestyle and Greco–Roman Wrestlers and Non–Athletes. Journal of Exercise Science and Medicine. 2011 Mar 21;3(1):91-107 [in Prsian].
34. Kotteeswaran K, Rekha K, Anandh V. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles in protracted shoulder in healthy individuals. International journal of computer application. 2012;2(2):111-8.
35. Rostami Zalani f, ASHRAF MJ, GHASEMI GAJJOPS, REHABILITATION. Compare the Effect of Traditional Training and Corrective Exercises national Academy of America on the Neck and Forward Head Angle in University Male Students. 2018;6(4). [in Prsian].
36. Roshani S, Rostamizalani F, Ghanizade N, Mohammad Ali nasab Firozjah E, Sokhtezari ZJsjoiuoms. Study of the persistence effect of two exercises controlling the scapula and corrective movements on neck pain and angle of head in males with forward head. Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences 2019;27(1):148-60 [in Prsian].
37. Kuhn JE. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: a systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. Journal of shoulder and elbow surgery. 2009 Jan 1;18(1):138-60.

ارجاع‌دهی

سالی فرزانه، غنی زاده حصار نرمین، محمدی دانقارالو مهری،روشنی سجاد. مقایسهٔ پوسچر بالاتنه و دامنهٔ حرکتی شانه در زنان مبتلا به شانهٔ منجمد و سالم. مطالعات طب ورزشی. پاییز و زمستان ۱۳۹۹؛ ۱۲(۲۸)، ۶۴-۱۴۹.
شناسهٔ دیجیتال: 10.22089/SMJ.2021.10567.1500

Sali F, Ghani Zadeh Hesar N, Mohammadi M, Roshani S. Comparison of Upper Body Posture and Shoulder Range of Motion in Women with and Without Frozen Shoulder. Fall & Winter 2021; 12 (28): 149-64. (Persian). Doi: 10.22089/SMJ.2021.10567.1500