

The Effectiveness of Training Therapy with and without Complementary Shock Wave Therapy on the Pain and Range of Motion in Patients with Frozen Shoulder

Dini R¹, Ghiami Rad A², Rouhani A.R³

Abstract

Purpose: The shoulder joint is one of the most susceptible joints to injury. Frozen shoulder complication is one of the most common symptoms of shoulder pain and disability. Following this injury, the shoulder becomes flat and immobile and becomes inactive. The purpose of this study was to evaluate the effect of exercise therapy with and without shock wave therapy on pain and range of motion in patients with frozen shoulder.

Methods: The research method was quasi-experimental with pre-test and post-test design with two experimental groups and one control group, which was performed with a practical purpose in this field. For this purpose, 40 men and women with frozen shoulder were divided into two groups of 13 people with exercise therapy with and without complementary shock wave therapy and a control group of 14 people. Then, the amount of shoulder pain was assessed using a CMS questionnaire and range of motion with a goniometer. Subjects then performed experimental exercises for six weeks. Finally, post-test and pre-test were measured from the subjects. Statistical analysis of data was performed using analysis of covariance and LSD post hoc test after data information collection with SPSS software version 22.

Results: The results of analysis of covariance showed that there was a significant difference between the three groups in all variables of range of motion and pain ($p < 0.05$). Therefore, we used the LSD post hoc test to examine the differences between the groups. The results of LSD post hoc test showed that in all ranges of shoulder range of motion and also the amount of shoulder pain, only a significant difference was observed between the training and shock wave groups with the control group and also between the training group without shock wave and control (0.05). However, this difference between the two experimental groups was not significant in any of the changes ($p > 0.05$).

Conclusion: The results showed that therapeutic exercise without shock wave supplementation and with shock wave supplementation can improve the pain and range of motion of patients with frozen shoulder, and trainers, occupational therapists and physiotherapists can use these exercises to improve the pain and range of motion of affected patients with frozen shoulder.

Keywords: Adhesive capsulitis of shoulder joint, Shock wave therapy, Frozen shoulder

Received: 2021.06.01 Accepted: 2022.05.16

تأثیر تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک ویو درمانی بر میزان درد و دامنه حرکتی بیماران مبتلا به شانه منجمد
رعنا دینی^۱، امیر قیامی راد^۲، علیرضا روحانی^۳

هدف: مفصل شانه یکی از مستعدترین مفاصل بدن برای آسیب دیدگی است. عارضه شانه منجمد یکی از شایع ترین علت های درد و ناتوانی شانه است. به دنبال این آسیب مفصل شانه سفت و بی تحرک می شود و در حرکات فعال و غیر فعال با محدودیت مواجه می شود. این مطالعه با هدف بررسی تاثیر تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک ویو بر میزان درد و دامنه حرکتی مفصل شانه بیماران مبتلا به شانه منجمد انجام شد.

روش بررسی: روش تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون بود که با دو گروه تجربی و یک گروه کنترل انجام شد. بدین منظور ۴۰ نفر زن و مرد مبتلا به شانه منجمد در دو گروه ۱۳ نفری تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک ویو درمانی و یک گروه کنترل ۱۴ نفری تقسیم شدند. سپس میزان درد شانه با استفاده از پرسشنامه نمره ثابت مورلی (Constant)

(Morley Score; CMS) و دامنه حرکتی با گونیامتر مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس آزمودنی های گروه تجربی تمرینات را برای مدت شش هفته انجام دادند. در نهایت پس از آزمون همانند پیش از آزمون از آزمودنی ها سنجیده شد. داده ها بعد از جمع آوری اطلاعات با استفاده از آزمون های تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی حداقل اختلاف معنادار (Least Significant Difference; LSD) با نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته ها: نتایج آزمون آنالیز کوواریانس نشان داد در تمامی متغیرهای دامنه حرکتی و درد اختلاف معنی داری بین سه گروه وجود داشت ($p < 0/05$) بنابراین برای بررسی اختلافات بین گروهی از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد در تمامی متغیرهای دامنه حرکتی شانه و همچنین میزان درد شانه تنها بین گروه های تمرین درمانی و شاک ویو با گروه کنترل و همچنین بین گروه تمرین درمانی بدون شاک ویو و کنترل اختلاف معنی داری مشاهده شد ($p < 0/05$) اما این اختلاف بین دو گروه تجربی در هیچ یک از متغیرها معنی دار نبود ($p > 0/05$).

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو و با مکمل شاک ویو می تواند باعث بهبود میزان درد و دامنه حرکتی بیماران مبتلا به شانه منجمد شود و مریبان، کاردرمان ها و فیزیوتراپیست ها می توانند از این تمرینات برای بهبود درد و دامنه حرکتی زنان مبتلا به شانه منجمد بهره ببرند.

کلمات کلیدی: کپسولیت چسبنده مفصل شانه، شاک ویو درمانی، شانه منجمد

نویسنده مسئول: علیرضا روحانی، Rouhani.m.d@gmail.com، ORCID: 0000-0002-4089-2001

آدرس: آذربایجان شرقی، تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، گروه ارتوپدی

۱- مربی گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، موسسه آموزش عالی و علم و فن آوری شمس، تبریز، ایران

۲- استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳- دانشیار گروه ارتوپدی جراحان شانه و آرنج دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

مقدمه

دیگر بر شانه ها، اغلب می توانند فرایند تشکیل بافت های زخم غیرطبیعی و چسبنده را در لایه هایی از کپسول مفصلی فراهم کرده، به دنبال آن باعث ایجاد محدودیت حرکتی در شانه شوند. این وضعیت با بی تحرکی طولانی مدت بدتر شده؛ چرا که برای التیام شکستگی و دررفتگی های مفصل شانه لازم است تا بازو در یک وضعیت خاص، برای مدتی ثابت شود و یا به علت وجود درد ناشی از این آسیب ها، حرکت در مفصل محدود می شود. همچنین، محدود شدن حرکات مفصل شانه می تواند در نتیجه جراحی های قبلی شانه مثل جراحی بعد از پارگی عضلات چرخاننده شانه یا شکستگی باشد. تئوری های دیگر نیز وضعیت هورمونی و ژنتیکی از قبیل دیابت و پرکاری تیروئید را به ایجاد شانه منجمد نسبت داده اند. مطالعات نشان داده اند افرادی که از بیماری- های دیابت و عصبی رنج می برند و کسانی که با التهاب مفاصل روبرو هستند بیشتر در معرض خطر ابتلا به شانه منجمد هستند (۳). علائم اصلی شانه منجمد در ناحیه خلفی و یا بخش عمقی داخل مفصل شانه ظاهر می شود که ممکن است به ناحیه عضله دلتوئید کشیده شود و فرد در هنگام شب درد را

عارضه شانه منجمد یا چسبندگی کپسول مفصلی یکی از شایع ترین علت های درد و ناتوانی شانه است که بوسیله انجمن جراحان شانه و آرنج آمریکا به عنوان یک حالت با علت شناسی نامشخص بیان شده است. این آسیب، اثر منفی بر مفصل شانه بر جای می گذارد و دنبال آن مفصل شانه سفت و بی تحرک می شود و در حرکات فعال و غیر فعال با محدودیت مواجه می شود.

در این عارضه کپسول شانه سفت و کوتاه شده و حجم داخل آن کاهش یافته و چسبنده می شود، به همین دلیل ابتدا شانه دردناک شده و پس از مدتی حرکت آن محدود می شود (۱). حدود ۲ الی ۵ درصد از جمعیت عمومی را تحت تاثیر قرار می دهد (۱). شانه منجمد زنان را بیشتر از مردان مبتلا می کند و به طور کلی افراد ۵۰ تا ۷۰ ساله را درگیر می سازد. به طور کلی شانه منجمد به دو دسته اولیه و ثانویه طبقه بندی می شود. نوع ثانویه از نوع اولیه این بیماری قابل تشخیص و یک بیماری روماتولوژیکی و نرولوژیکی و ناشی از عوامل مختلفی شناخته شده است (۲) / شکستگی و دررفتگی های قبلی شانه و ضربات وارده

تجربه کند (۴).

اخیرا برای درمان شانه منجمد روش های درمانی غیر جراحی توجه زیادی را به خود جلب کرده است که شاک ویو (Shockwave) یکی از درمان های نوین غیر جراحی است (۵). استفاده از شاک ویو درمانی از دو نظریه پشتیبانی می کند: نظریه اول نشان می دهد که استفاده مکرر از شاک ویو در منطقه آسیب دیده باعث بروز ریز آسیب های موقتی در سطح سلولی بافت هدف می گردد، این آسیب ها سبب تحریک فاکتورهای رشد آنژیوژنتیک، رشد سریع رگ های خونی جدید و افزایش خونرسانی به بافت هدف می شود که این باعث تسریع روند بهبودی و ترمیم بافت اسکلتی-عضلانی می شود. نظریه دوم نظریه ای است که ناشی از کند کردن توانایی سیستم عصبی مرکزی در تشخیص درد مزمن است، وقتی درد مزمن در بدن رخ می دهد، مغز با درد سازگار می شود و منجر به یک واکنش بهبودی کند می شود. شاک ویو به عنوان یک ضد حمله، باعث آسیب میکروبی به منطقه می شود و واکنش بهبودی در منطقه را دوباره فعال می کند (۶).

در رابطه با مطالعاتی که به بررسی تاثیر مداخله شاک ویو بر افراد مبتلا به شانه منجمد پرداخته شده می توان به مطالعه Muthukrishnan و همکاران (۷) اشاره کرد که به دنبال ۴ هفته تمرین درمانی و شاک ویو درمانی بر روی شانه منجمد افراد مبتلا به دیابت، بهبودی قابل توجهی را در درد و دامنه حرکتی مشاهده کردند (۷). Cao و همکاران (۶) نیز با بررسی سیستماتیک اثربخشی و ایمنی شاک ویو درمانی برای شانه منجمد دریافتند که شدت درد کاهش یافته و عملکرد شانه بهبود می یابد (۶). اما Challoumas و همکاران (۸) در مقاله مروری خود در مقایسه تمامی مداخله های موثر بر این آسیب به این نتیجه رسیدند که مداخله تهاجمی تزریق استروئید نسبت به سایر مداخلات تاثیرات بهتری در بهبود این بیماران داشته است (۸) Miccinilli و همکاران (۹) نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که شاک ویو درمانی می تواند منجر به بهبود آبی درد افراد دارای چسبندگی کپسول مفصلی شانه شود اما هنوز تاثیرش در مقایسه با سایر روش های درمانی مورد بحث است (۹). همان طور که ذکر شد تاثیر استفاده از مداخله شاک ویو در بهبود بیماران مبتلا به شانه منجمد در مقالات مختلف ضد و نقیض است بنابراین پژوهش حاضر به دنبال بررسی این موضوع است که آیا تمرین درمانی با و

بدون مکمل شاک ویو درمانی می تواند باعث بهبودی درد و دامنه حرکتی در بیماران مبتلا به شانه منجمد شود؟

روش بررسی

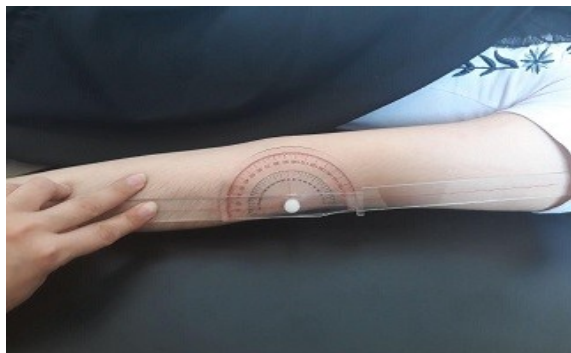
این مطالعه از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با دو گروه تجربی و یک گروه کنترل بود که به صورت میدانی و با هدف کاربردی انجام شد. نمونه آماری پژوهش شامل ۶۰ نفر از بیماران مرد و زن ۶۰-۴۵ ساله مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی بهبود ارومیه بودند که از این بین براساس معیارهای ورود و خروج تحقیق تعداد ۵۰ نفر انتخاب شد و به صورت تصادفی ساده در دو گروه تجربی (تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک ویو هر کدام ۱۵ نفر) و یک گروه کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. حجم نمونه ها برای انجام آزمون آنکوا با اندازه اثر ۰/۴، سطح معنی داری ۰/۰۵ و توان ۰/۸۰ به وسیله نرم افزار G*Power برابر ۶۰ نفر تعیین شد. در ادامه روند تحقیق ۴ نفر از نمونه های تحقیق به دلیل استفاده از مسکن و برای جلوگیری از تاثیر دارو با مداخلات درمانی از مطالعه کنار گذاشته شدند و ۱۶ نفر هم به دلایل شخصی عدم تمایل به ادامه همکاری با محقق، پژوهش را ترک کردند، بطوری که این پژوهش با تعداد ۴۰ نمونه، هر گروه تجربی به تعداد مساوی ۱۳ نفر و گروه کنترل ۱۴ نفر به پایان رسید.

معیارهای ورود به تحقیق شامل: ابتلا به بیماری شانه منجمد اولیه بنا به تشخیص متخصص ارتوپدی و داشتن علائم اولیه به طول مدت زمان حداقل ۳ ماه (۱۰)، از دست رفتن قابل توجه تحرک مفصل شانه در حرکات فعال و غیر فعال (۱۱) و وجود درد شبانه و درد طی فعالیت های روزانه در مفصل شانه (۸) و معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل: داشتن سابقه بیماری و آسیب های زمینه ای مؤثر بر شانه منجمد از قبیل شکستگی، دررفتگی، بی ثباتی در مفصل و پارگی عضلات روتاتورکاف، داشتن سابقه بیماری های اسکلتی عصبی-عضلانی و جراحی تا دو سال قبل از زمان انجام تحقیق (۶)، سابقه استفاده از هر نوع دارو یا مسکن و تدابیر درمانی جهت رفع مشکلات شانه منجمد بود (۹). در ابتدا آزمودنی های هر سه گروه پس از اطلاع از اهداف تحقیق، فرم رضایت نامه شخصی را امضا کردند. سپس جلسه توجیهی برای آشنایی شرکت کنندگان با پروتکل درمانی محقق برگزار شد. نمونه ها تحت مطالعه قرار گرفتند و جهت ارزیابی های اولیه شامل قد، وزن و شاخص توده

(۱۳).

برای اندازه گیری دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه فرد به صورت طاقباز قرار گرفت و بازوی فرد آبداکشن ۹۰ درجه و آرنج فلکشن ۹۰ درجه حالت داده شد. همچنین زیر بازو یک رول برای جدا شدن و راحت حرکت کردن بازو قرار داده شد. مرکز گونیامتر بر روی اولکرانون (Olecranon) ثابت و بازوی ثابت عمود بر زمین و بازوی متحرک با خط میانی زندزیرین تنظیم گشت و از فرد خواسته شد که دست را به سمت پایین بیاورد و عدد خوانده شده ثبت گردید (۱۳).

برای اندازه گیری دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه، فرد به صورت طاقباز قرار گرفت و بازوی فرد آبداکشن ۹۰ درجه و آرنج فلکشن ۹۰ درجه حالت داده شد و یک رول در زیر بازو برای انجام حرکت گذاشته شد. مرکز گونیامتر روی زائده اولکرانون و بازوی ثابت عمود بر زمین قرار گرفت و بازوی متحرک با خط میانی زندزیرین تنظیم و از فرد خواسته شد که دست خود را به سمت عقب حرکت دهد و عدد ثبت شد (۱۳) (شکل ۱). بدین ترتیب نمرات پیش آزمون نمونه ها ثبت گردید.



شکل ۱: گونیامتریونیورسال (Universal Goniometer) برای اندازه گیری دامنه حرکتی مفصل شانه

شاک ویو عبارت است از پالس های صوتی ناشی از تغییر فشار گذرا و ناگهانی که می تواند از طریق الکترومگنتیک، الکتروهیدرولیک، پیزوالکتریک و بالستیک یا پنوماتیک ایجاد شود (۱۴). در تحقیق حاضر شاک ویو با مشخصات سیستم SW 700 با سیستم بالستیک پنوماتیک، ساخت ژاپن مورد استفاده قرار گرفت. امواج با استفاده از اعمال کننده (اپلیکاتور) ۱۵ میلی متر، در هر جلسه ۳۰۰۰ شاک و فرکانس ۲۲ هرتز انجام می شد. برای رسیدن دقیق انرژی امواج به مناطق مورد هدف، این مناطق از طریق آزمایش چشمی و تنظیم تجهیزات درمانی شاک ویو بر طبق نتایج

بدنی (Body Mass Index; BMI) در زمان های مشخص شده به محل انجام آزمون مراجعه کردند. آزمون قد با استفاده از دستگاه قدسنج و وزن و BMI توسط دستگاه آنالیز ترکیب بدن (Body Composition Analyzer) تانیتا (Tanita) مدل BC 418 MA ساخت ژاپن در محل کلینیک فیزیوتراپی بهبود ارومیه انجام گرفته بود. میزان درد شانه با استفاده از پرسش نامه CMS ارزیابی شد که دارای روایی بالا (۰/۸۰ الی ۰/۹۶) (۱۲) بود بدین گونه که میزان درد آزمودنی ها در ۲۴ ساعت گذشته (حداکثر ۱۵ امتیاز)، فعالیت های روزانه (حداکثر ۲۰ امتیاز)، قدرت حرکات شانه (حداکثر ۲۵ امتیاز) بود. دامنه حرکتی فلکشن (Flexion)، آبداکشن (Abduction)، چرخش داخلی و خارجی در آبداکشن ۹۰ درجه شانه با استفاده از گونیامتر مدل TIGER R-372 ساخت شرکت Yagamy ژاپن اندازه گیری و ارزیابی شده که دارای روایی بالا (۰/۹۵ تا ۰/۹۷) بود (۱۲). بدین منظور فرد بر روی تخت به صورت طاقباز دراز کشید و پاها را از زانو خم و کف پا را بر روی زمین قرار داد. برای اندازه گیری دامنه حرکتی با گونیامتر، محور حرکت بر روی برجستگی سر استخوان بازو علامت زده شد و محور گونیامتر بر روی آن قرار گرفت. بازوی ثابت موازی با بدن فرد و بازوی متحرک در انتهای حرکت در وسط خط میانی بازو قرار داده شد و عدد خوانده شده ثبت گردید (۱۳).

برای اندازه گیری دامنه حرکتی اکستنشن (Extension) شانه، فرد به حالت دمر بر روی تخت قرار گرفت و در حالی که کف دست رو به بدن قرار داشت سر را به سمت مخالف چرخانید. مرکز گونیامتر بر روی سر استخوان بازو، روی بخش خارجی شانه قرار گرفت و بازوی ثابت گونیامتر موازی با سطح بدن و بازوی متحرک هنگامی که فرد بازوی خود را بالا می برد خط میانی بازو با خط میانی بازوی متحرک در یک راستا قرار گرفت و میزان دامنه حرکتی آن ثبت شد (۱۳). برای اندازه گیری دامنه حرکتی آبداکشن شانه، فرد به صورت طاقباز قرار گرفت و ارزیابی کننده در بالای سر فرد ایستاد و کف دست فرد رو به بالا قرار گرفت و همچنین هنگام حرکت توجه شد که دست به سمت بالا یا پایین حرکتی را نداشته باشد. سپس زانده آخرمی (Acromion) به عنوان مرکز گونیامتر علامت گذاری گردید و بازوی ثابت موازی با جناغ سینه و بازوی متحرک، میان بازوی فرد قرار گرفت و عدد خوانده شد

عضلات اطراف مفصل شانه و افزایش قابلیت جنبش پذیری ساختار مفصل خشک شده انجام گرفت (۱۹).

پروتکل شاک ویو درمانی

برای اعمال شاک ویو، بیمار در حالت نشسته روی صندلی دسته دار با شانه دور شده از مرکز بدن که انحناء آرنج با زاویه ۴۵ درجه و ساعد در حالت استراحت در یک سطح صاف قرار می‌گرفت، منطقه درمان باید بدون هیچ گونه زخم و مانعی بین پوست و دستگاه بوده و آن قسمت پاکسازی می‌شد. برای آماده سازی قبل از شروع، موضع درمان به ژل لوبریکنت آغشته می‌شد تا انرژی امواج را در خط اتصال بین سر اپلیکاتور و پوست در بیشترین حد ممکن دریافت کند. قبل از انجام شاک ویو درمانی، مراحل انجام آن به بیمار توضیح داده می‌شد تا از هر گونه اعمال مقاومت بیمار در مقابل انجام درمان توسط فیزیوتراپیست، جلوگیری شود. امواج شاک ویو بر نکات حساس نزدیک مفصل چرخاننده شانه بر روی برآمدگی کوچک استخوان، زیر نوک شانه تابیده می‌شد. بیمار، شاک ویو را از جهات قدامی و خلفی شانه تا حداکثر آستانه تحمل درد در شانه دریافت می‌کرد. هر پنج روز یک جلسه به مدت چهار هفته متوالی و در هر جلسه ۳۰۰۰ شاک و فرکانس ۱۰ هرتز انجام شد. پس از ۶ هفته میزان درد و دامنه حرکتی هر سه گروه همانند مرحله پیش آزمون، اندازه‌گیری و ثبت گردید.

برای آنالیز داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد. از آزمون کوواریانس، جهت مقایسه نمرات پس آزمون گروه ها و از آزمون LSD جهت مقایسه دو به دو گروه ها استفاده گردید.

یافته ها

نتایج آمار توصیفی اطلاعات دموگرافیک بیماران در ۳ گروه تمرین درمانی با شاک ویو بامیانگین سنی ۴۹/۴۶ سال و میانگین جرم ۷۲/۳۰ کیلوگرم و میانگین قد ۱۶۰/۷۶ سانتی متر و شاخص توده بدنی ۲۷/۰۷ (کیلوگرم بر متر مربع)، گروه تمرین درمانی بدون شاک ویو بامیانگین سنی ۵۱/۲۳ سال و میانگین وزن ۶۹/۶۱ کیلوگرم و میانگین قد ۱۶۴/۱۵ سانتی متر و میانگین شاخص توده بدنی ۲۵/۲۳ (کیلوگرم بر متر مربع) و گروه کنترل با میانگین سنی ۵۲/۲۱ سال، میانگین جرم ۷۴/۱۴ کیلوگرم و میانگین قد

که قبلا به دست آمده بود، تنظیم می‌شدند. گروه تمرین درمانی با مکمل شاک ویو به مدت ۶ هفته، در هفته ۳ جلسه و هر جلسه بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه تمرینات را بر اساس پروتکل تمرینی، تحت نظارت فیزیوتراپیست و آسیب-شناس ورزش دریافت کردند. گروه تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو نیز تمرین درمانی را با برنامه یکسان با گروه تمرین درمانی با مکمل شاک ویو تا ۶ هفته انجام داده بودند در حالی که شاک ویو خاموش بود. بر روی گروه کنترل نیز هیچ گونه مداخله درمانی انجام نگرفت و فعالیت-های عادی روزانه خود را انجام دادند. لازم بذکر است در هر دو گروه تمرینی بیماران به طور رایگان تحت درمان قرار گرفتند.

پروتکل تمرینی

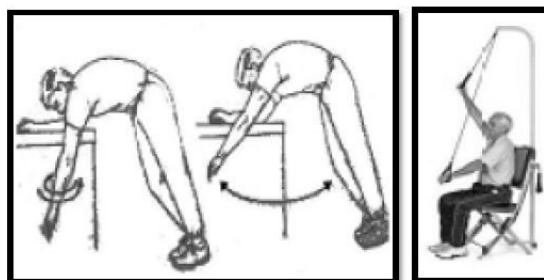
پروتکل تمرین درمانی شامل تمرینات اصلی در ۵ مرحله حرکات تحرک پذیری (Mobility) مفصل (شکل ۲)، و بهبود دامنه حرکتی (شکل ۳)، تمرینات کششی (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation;) (شکل ۴)، تمرینات کار با دست و ماساژ (شکل ۵) و تمرینات کششی و تمرینات قدرتی (شکل ۶) (۱۸-۱۵) بود. (جدول ۱).

تمرین های تحرک پذیری مفصل به مدت ۱۰ دقیقه با هدف افزایش انعطاف و دامنه حرکتی مفصل شانه در جهات مختلف جابه جایی خارجی، فوقانی، تحتانی و خلفی طبق روش Borsa و همکاران (۱۶) انجام گرفت. تمرین های افزایش دامنه حرکتی در ۵ ست با ۱۰ تکرار (۱۰ دقیقه) با هدف افزایش دامنه حرکتی مفصل شانه انجام خواهد شد. تمرین ها به صورت پاندولی (حرکت شانه به جلو و عقب، کنار و حرکت دورانی) و طناب و قرقره توسط بیماران انجام گرفت. تمرین های چهار گانه کششی چهار گانه، بیست دقیقه با هدف افزایش انعطاف- پذیری بافت های نرم مفصل، کاهش خشکی و به دنبال آن کاهش درد، توسط شخص بیمار و بدون کمک به صورت ایستا (۱۰ ثانیه) با ۳ تکرار در ۱۰ ست انجام گرفت.

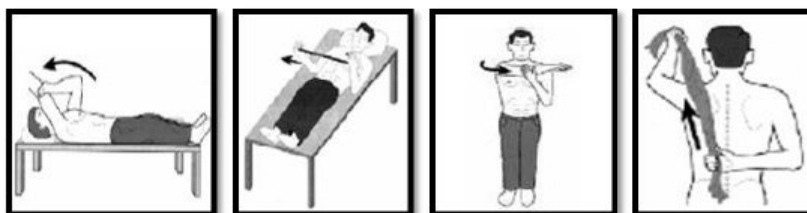
تمرین های مانیپولاسیون (Manipulation) و کشش- های PNF به مدت ۱۰ دقیقه با هدف افزایش دامنه حرکتی و به دنبال آن کاهش درد مفصل شانه به صورت غیرفعال با کمک آزمونگر انجام گرفت (۱۵). تمرین های قدرتی (۱۰ دقیقه) با ۲ تا ۳ تکرار و با هدف افزایش قدرت



شکل ۲: حرکات تحرک پذیری مفصل



شکل ۳: حرکات بهبود دامنه حرکتی



شکل ۴: تمرینات چهارگانه کششی گلدبرگ (Goldberg)



شکل ۵: تمرین های مانیپولاسیون و کشش های PNF



شکل ۶: تمرینات قدرتی

جدول ۱: پروتکل تمرینات حرکت درمانی

زمان					تمرینات
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	
۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	حرکت بازی مفصل
۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	خارجی
۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	فوقانی
۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	تحتانی
۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	۲:۱۵ دقیقه×۲	خلفی
۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۹	۳۰ ثانیه×۸	۳۰ ثانیه×۷	خم کردن شانه
۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۹	۳۰ ثانیه×۸	۳۰ ثانیه×۷	چرخش خارجی
۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۹	۳۰ ثانیه×۸	۳۰ ثانیه×۷	خم کردن افقی بازو
۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۱۰	۳۰ ثانیه×۹	۳۰ ثانیه×۸	۳۰ ثانیه×۷	چرخش داخلی
۵ دقیقه×۵	۵ دقیقه×۵	۴ دقیقه×۴	۳ دقیقه×۳	۲ دقیقه×۲	خم کردن، دور کردن، چرخش خارجی

از مطالعات همسو با تحقیق حاضر می توان به مطالعه Park و همکاران (۲۰) اشاره کرد که نشان دادند، حرکت درمانی و شاک ویو در طول ۶ هفته موجب بهبود میزان درد می شود. Cao و همکاران (۶)، Muthukrishnan و همکاران (۷)، Qiao و همکاران (۲۱)، Dueñas و همکاران (۲۲)، Bae و همکاران (۲۳) و Robinson و همکاران (۱۸) که تاثیر تمرین درمانی و شاک ویو را بر روی بیماران مبتلا به شانه منجمد بررسی کرده بودند، همخوانی داشت. نتایج تحقیق حاضر با نتایج برخی از تحقیقات هم مغایرت داشت، از جمله پژوهش عظیم پور و طحان (۲۴)؛ که به بررسی تاثیر شاک ویو درمانی بر اسپاستیسیته و دامنه حرکتی اندام تحتانی در بیماران سکتته مغزی پرداخته بودند. دلیل احتمالی همسو نبودن آن، احتمالاً متفاوت بودن جامعه آماری و پروتکل تمرینی این تحقیق با تحقیق حاضر باشد بگونه ای که بیماران سکتته مغزی ملاحظات تمرینی متفاوتی نسبت به افراد سالم دارند.

علت تاثیر بیشتر روش مکمل شاک ویو با تمرین درمانی نسبت به تمرین درمانی بر میزان بهبود درد در بیماران مبتلا به شانه منجمد را می توان این گونه توجیه علمی کرد که شاک ویو به روش محرک مکرر تولید شده توسط امواج صوتی می باشد که از طریق بافت های نرم و بدون اتلاف انرژی پخش می شود (۲۵) در شاک ویو درمانی، تغییراتی در متابولیسم سلول ها و تراوایی بافت های سلولی اندوتلیال ایجاد می شود که این امر منجر به آرام شدن درد شده و تأثیر مثبتی بر روی بافت های نرم نیز دارد (۲۶). از سوی دیگر شوک دادن از طریق تولید امواج کم انرژی و تخریب الکترومغناطیسی می تواند در این شرایط به دلیل

۱۵۹/۸۵ سانتی متر و میانگین شاخص توده بدنی ۲۸/۹۸ (کیلوگرم بر متر مربع) بود.

برای بررسی تفاوت های بین گروهی در پس آزمون بین سه گروه از آزمون آنالیز کوواریانس استفاده شد (جدول ۲) که نشان داد در تمامی متغیرهای تحقیق اختلاف معنی داری بین سه گروه در پس آزمون وجود داشت ($p < 0.05$). برای بررسی اختلافات بین سه گروه از آزمون LSD استفاده شد (جدول ۳، ۴). نتایج آزمون LSD نشان داد در تمامی متغیرهای دامنه حرکتی شانه و همچنین میزان درد شانه تنها بین گروه های تمرین درمانی و شاک ویو با گروه کنترل و همچنین بین گروه تمرین درمانی بدون شاک ویو و کنترل اختلاف معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$) اما این اختلاف بین دو گروه تجربی در هیچ یک از متغیرها معنی دار نبود ($p > 0.05$). بدین معنا که انجام شش هفته تمرین درمانی و تمرین درمانی به همراه شاک ویو منجر به بهبود دامنه حرکتی مفصل شانه در حرکات فلکشن، اداکشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی و میزان درد افراد مبتلا به شانه منجمد شده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک ویو درمانی بر میزان درد و دامنه حرکتی بیماران مبتلا به شانه منجمد بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک ویو موجب افزایش بهبودی درد و دامنه حرکتی بیماران مبتلا به شانه منجمد شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای اندازه گیری اختلافات بین سه گروه در پس آزمون

متغیر	مجموع مجدورات	F	درجه آزادی	p - مقدار	اندازه اثر
فلکشن شانه (درجه)	۸۶/۲۳	۴/۹۰	۱	۰/۰۴*	۰/۲۳
چرخش داخلی شانه (درجه)	۳۸/۳۲	۵/۲۲	۱	۰/۰۳*	۰/۲۴
ابداکشن شانه (درجه)	۸۴/۴۴	۱۶/۷۲	۱	۰/۰۰۱*	۰/۵۱
چرخش خارجی شانه (درجه)	۵/۷۲	۰/۵۴	۱	*۰/۰۰۱	۰/۵۴
درد	۱۸۳۹/۶۴	۹۱/۴۱	۱	۰/۰۰۱*	۰/۷۹

* سطح معناداری $p < 0.05$

جدول ۳: نتایج آزمون LSD جهت مقایسه دو به دو گروه‌های پژوهش در نمرات پس آزمون دامنه حرکتی مفصل شانه

متغیر وابسته	گروه	تفاوت میانگین	p - مقدار
فلکشن شانه (درجه)	تمرین درمانی با مکمل شاک ویو	۱۰/۷۳۴-	۰/۱۰
	تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو	۲۸/۱۷۷	*۰/۰۰۱
چرخش داخلی شانه (درجه)	تمرین درمانی با مکمل شاک ویو	۵/۷۶۱-	۰/۳۱
	تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو	۱۳/۷۱۹	*۰/۰۰۱
ابداکشن شانه (درجه)	تمرین درمانی با مکمل شاک ویو	۸/۶۶۰-	۰/۲۶
	تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو	۱۹/۴۱۸	*۰/۰۰۱
چرخش خارجی شانه (درجه)	تمرین درمانی با مکمل شاک ویو	۰/۱۳۷-	۰/۹۶۶
	تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو	۱۷/۳۴۴	*۰/۰۰۱
	کنترل	۲۸/۰۷۸	*۰/۰۰۱
	کنترل	۱۷/۴۸۱	*۰/۰۰۱

* سطح معناداری $p < 0.05$

جدول ۴: نتایج آزمون LSD جهت مقایسه دو به دو گروه‌های پژوهش در نمرات پس آزمون درد

گروه تمرینی	تفاوت میانگین ها	p - مقدار
تمرین درمانی با مکمل شاک ویو	۵/۴۳۴*	*۰/۰۰۱
گروه کنترل	۱۷/۹۱۹*	*۰/۰۰۱
تمرین درمانی بدون مکمل شاک ویو	۱۲/۴۸۵*	*۰/۰۰۱

* سطح معناداری $p < 0.05$

(۲۷).

امواج شاک ویو در واقع امواجی مافوق صوت هستند که دارای انرژی بالایی می‌باشند و از طریق افزایش خونرسانی به بافت صدمه دیده و تأثیرات میکروترومایی موجب تسریع در روند درمان و بهبودی بافت و کاهش درد می‌شوند. این امواج شاک ویو باعث ایجاد پاسخ التهاب مانند در بافت آسیب دیده ای که تحت درمان است، می‌شود و باعث می

افزایش جریان خون منطقه ای، تغییرات عضلانی، انتشار آنزیم ها، کاهش سیتوکین های التهابی و افزایش انعطاف-پذیری فیبرها و تاندون های کلاژن در این منطقه مؤثر واقع شود. این نوع درمان در سایر شرایط ارتوپدی مانند تاندونیت (Tendonitis)، اپی کوندیلیت خارجی (External Epicondylitis)، فرآیند بهبودی زخم و شکستگی، نتایج رضایت بخشی به ارمغان آورده است

است بنابراین استفاده از حرکات کششی و پاندولی و تحرک پذیری مذکور برای رفع این محدودیت و بهبود دامنه حرکتی شانه اهمیت بسزایی دارد که احتمالاً یکی از عواملی که در بهبود میزان دامنه حرکتی بیماران در این تحقیق تأثیر زیادی داشته است، استفاده از این حرکات تمرینی باشد. به نظر می‌رسد مکانیزم تأثیر پروتکل ورزشی تحقیق حاضر، افزایش انعطاف پذیری کپسول مفصلی، کاهش چسبندگی‌های موضع، افزایش طول بافت‌های نرم و عضلات کوتاه شده اطراف مفصل است که باعث رفع محدودیت دامنه حرکتی و ازدیاد دامنه حرکات خم کردن، دور کردن و چرخش داخلی و خارجی شانه شده است. از طرف دیگر با کاهش درد، بیماران سعی در استفاده بیشتر از اندام فوقانی خود می‌نمایند که این امر نیز در ازدیاد حرکت مفصل شانه مؤثر خواهد بود همچنین باید به خاطر داشت که درد نیز از طریق مهار عصبی عضلانی موجب آتروفی عضلات، بی‌حرکتی و کاهش دامنه حرکتی مفصل شانه می‌گردد. لذا در این پژوهش بهبود دامنه حرکتی می‌تواند ناشی از بهبود درد و از بین رفتن مهار عصبی عضلانی ناشی از آن هم باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده نتیجه می‌گیریم تمرین درمانی با و بدون مکمل شاک‌ویو می‌تواند باعث بهبود میزان درد و دامنه حرکتی بیماران مبتلا به شانه منجمد شود و مربیان، کاردرمان‌ها و فیزیوتراپیست‌ها می‌توانند از این تمرینات برای بهبود درد و دامنه حرکتی زنان مبتلا به شانه منجمد بهره ببرند.

از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به پایین بودن تعداد نمونه‌ها و همچنین مشکلات مربوط به رفت و آمد آزمودنی‌ها اشاره کرد و پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده با تعداد نمونه‌های بیشتری انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود محققین در آینده به مقایسه تمرین درمانی با شاک ویو و سایر مداخلات مرسوم بر دامنه حرکتی و درد بیماران مبتلا به شانه منجمد بپردازند.

سپاسگزاری

برای انجام مطالعه حاضر از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز، مجوز به شماره IR.TBZMED.REC. 1399.640 اخذ شده است. علاوه بر این، مطالعه مذکور در مرکز کارآزمایی بالینی ایران (www.irct.ir) به شماره IRCT20200326046866N1 ثبت گردیده است. این

گردد که بدن طی یک پاسخ طبیعی به این وضعیت، جریان خون، تعداد رگ‌های خونی و در نتیجه متابولیسم بافت آسیب دیده را افزایش دهد. مطالعاتی وجود دارد که بیان می‌نماید شاک ویو در سطح عضله قادر به تغییر در جریان حسی عضله می‌باشد که خود منجر به کاهش تحریک پذیری عضله در سطح نخاع و در نهایت سبب کاهش درد می‌گردد (۲۸).

در رابطه با دلایل بهبود دامنه حرکتی مفصل شانه در بیماران مبتلا به شانه منجمد با توجه به پروتکل تمرینی جامع تحقیق حاضر که ترکیبی از تمرینات تحرک پذیری، کششی، کار با دست و کشش PNF و بهبود دهنده دامنه حرکتی و قدرتی بود. تمام این تمرینات به تنهایی می‌توانند باعث بهبود این عارضه شوند. همان‌گونه که قبلاً گفته شد، بروز ضایعات مختلف در شانه باعث بروز محدودیت‌های شدید حرکتی شانه شده که این امر عملکرد این مفصل و کلیه فعالیت‌های اندام فوقانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تا به حال بررسی‌های متعددی در زمینه تأثیر ورزش‌های مختلف کششی و تمرینات انعطاف پذیری در رفع محدودیت شانه انجام گرفته که یافته اصلی اکثر آن تأثیر مثبت ورزش‌های کششی در ازدیاد دامنه حرکتی شانه بوده است. لذا ما نیز در تدوین پروتکل ورزشی این پژوهش جهت بهبود دامنه حرکتی شانه تمرینات کششی را در اولویت قرار دادیم. از جمله تمرینات کششی در پژوهش حاضر تمرینات کششی ۴ گانه گلدبرگ بود که شامل حرکات کششی در حالت‌های چرخش داخلی و خارجی و فلکشن و اکستنشن شانه بود که از شش نوبت سی ثانیه‌ای در هفته اول تا ده نوبت سی ثانیه‌ای در هفته ی ششم افزایش پیدا کرد (۱۷). همچنین مداخله‌ی منیبولیشن به مدت ۱۰ دقیقه در هر جلسه تمرینی با هدف افزایش انعطاف پذیری و دامنه حرکتی در جهت‌های مختلف جابه‌جایی قدامی، خلفی، خارجی و تحتانی و طبق روش Borsa و همکاران (۱۶) انجام شد همچنین حرکات پاندولی شانه و طناب قرقره با روش James در سال ۲۰۰۴ با هدف بهبود دامنه حرکتی مفصل انجام شد (۱۵). بدیهی است که این ورزش‌ها ضمن کمک به تحرک پذیری فعال شانه باعث تسهیل حرکات کتف و بهبود ریتم کتفی سینه‌ای و در نتیجه بهبود دامنه حرکتی شانه می‌گردد (۲۹).

یکی از مشکلات سیستم اسکلتی عضلانی در بیماران مبتلا به شانه منجمد سفتی و چسبندگی کپسول مفصلی

منابع

1. Lo M-Y, Wu C-H, Luh J-J, Wang T-G, et al. The effect of electroacupuncture merged with rehabilitation for frozen shoulder syndrome: a single-blind randomized sham-acupuncture controlled study. *Journal of the Formosan Medical Association* 2020; 119(1): 81-88.
2. Simpson JK, Budge R. Treatment of frozen shoulder using distension arthrography (hydrodilatation): a case series. *Australasian Chiropractic & Osteopathy* 2004; 12(1): 25-35.
3. Bunker T, Anthony P. The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1995; 77(5): 677-683.
4. Cho N-J, Park J-W. Effect of Pain and Shoulder Joint Function on Extracorporeal Shock Wave Therapy of Patients with Frozen Shoulder. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy* 2007; 13(2): 69-78.
5. Shin H-R, Seo J, Lee E-J, Choi J-B, et al. Chuna manual therapy combined with acupuncture and cupping for frozen shoulder (adhesive capsulitis): Study protocol for a multicenter, randomized, patient-assessor blind, clinical trial. *European Journal of Integrative Medicine*. 2018; 19: 1-9.
6. Cao D-z, Wang C-l, Qing Z, Liu L-d. Effectiveness of extracorporeal shock-wave therapy for frozen shoulder: a protocol for a systematic review of randomized controlled trial. *Medicine* 2019; 98(7): e14506.
7. Muthukrishnan R, Rashid AA, Al-Alkharji F. The effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for frozen shoulder in patients with diabetes: randomized control trial. *Journal of physical therapy science* 2019; 31(7): 493-497.
8. Challoumas D, Biddle M, McLean M, Millar NL. Comparison of treatments for frozen shoulder: a systematic review and meta-analysis. *JAMA network open* 2020; 3(12): e2029581.
9. Miccinilli S, Bravi M, Morrone M, Manco D, et al. The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on adhesive capsulitis of the shoulder: a

مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، به راهنمایی استاد راهنما و مشاوره محترم می باشد. بدین وسیله از تمام افرادی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می گردد.

- systematic review and meta-analysis. *Medicina dello Sport* 2020; 73(2): 341-71.
10. Rowshani, S, Moghaddasi A, Abbasi M, Abdol-Mohammadi A, Ahanjan SH. The Effect of 4-weeks Rehabilitation Program on Range of Motion and. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* 2010. 5(3): 7-15. [Persian]
11. Balouchi, r. Investigating the effectiveness of a training course and PNF stretching exercises on pain and performance of patients with frozen shoulder. *Journal of Applied Exercise Physiology*, 2013. 17(9): 15-26. [Persian]
12. Vrotsou K, Ávila M, Machón M, Mateo-Abad M, et al. Constant-Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies. *Quality of life research* 2018; 27(9): 2217-2226.
13. Gliga A-C, Neagu N, Szabo D-A. Optimising the Validity of Shoulder Range of Motion Evaluation: A Comparative Study. *BRAIN Broad Research in Artificial Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience e* 2021; 11(4Sup1): 101-112.
14. Ogden JA, Tóth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007). 2001; (387): 8-17.
15. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete: Expert Consult-Online and Print: Elsevier Health Sciences*; 2012.
16. Borsa PA, Sauers EL, Herling DE. Glenohumeral stiffness response between men and women for anterior, posterior, and inferior translation. *Journal of Athletic Training*, 2002; 37(3): 240-245.
17. Goldberg BA, Scarlat MM, Harryman Ii DT. Management of the stiff shoulder. *Journal of orthopaedic science* 1999; 4(6): 462-471.
18. Robinson PM, Norris J, Roberts CP. Randomized controlled trial of supervised physiotherapy versus a home exercise program after hydrodilatation for the management of primary frozen shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2017; 26(5): 757-765.
19. Shahmoridi D, Mollahosseini M, Azin H, Ahmadiania H. Comparing the Effect of Shockwave Therapy and Low Level Laser on Treatment of the Myofascial Trigger Points of Trapezius Muscles: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences* 2020; 19(8): 819-832. [Persian]
20. Park C, Lee S, Yi C-W, Lee K. The effects of extracorporeal shock wave therapy on frozen shoulder patients' pain and functions. *Journal of physical therapy science* 2015; 27(12): 3659-3661
21. Qiao H-Y, Xin L, Wu S-L. Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy for frozen shoulder: A randomized controlled trial protocol. *Medicine*. 2020; 99(31): e21399.
22. Dueñas L, Balasch-Bernat M, Aguilar-Rodríguez M, Struyf F, et al. A Manual Therapy and Home Stretching Program in Patients With Primary Frozen Shoulder Contracture Syndrome: A Case Series. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2019; 49(3): 192-201.
23. Bae C-H, Lee J-H. Electromyographic Analysis of Shoulder Stabilization Training Programs in Patients with Frozen Shoulder. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics* 2018; 8(7): 1319-25.
24. Azimpour D, Tahan N. The effect of three sessions shock wave therapy on spasticity and range of motion of lower limb in stroke patients. *Tehran Univ Med J* 2019; 77(4): 234-2239.
25. Loew M, Heichel TO, Lehner B. Intraarticular lesions in primary frozen shoulder after manipulation under general anesthesia. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2005; 14(1): 16-21.
26. Seidl M, Steinbach P, Wörle K, Hofstädter F. Induction of stress fibres and intercellular gaps in human vascular endothelium by shock-waves. *Ultrasonics* 1994; 32(5): 397-400.
27. Harniman E, Carette S, Kennedy C, Beaton D. Extracorporeal shock wave therapy for calcific and noncalcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review. *Journal of Hand Therapy* 2004; 17(2): 132-151.

28. Takahashi N, Ohtori S, Saisu T, Moriya H, Wada Y. Second application of low-energy shock waves has a cumulative effect on free nerve endings. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2006; 443: 315-319.
29. Mahaffey BL, Smith PA. Shoulder instability in young athletes. *American family physician* 1999; 59(10): 2773-2787.