

بررسی تأثیر تمرینات اصلاح پوسچر بر روی عملکرد و گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده داخلی و خارجی شانه در ورزشکاران غیر حرفه‌ای مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه

فائزه رضوانی مجید^۱ (M.Sc.)، عاطفه امینیان فر^{۲*} (Ph.D.)، فاطمه پاک نظر^۳ (Ph.D.)

۱- گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲- مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۴- گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۳۱

aminfar83@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱۲۲۱۳۲۹۴۷

چکیده

هدف: گیر افتادگی داخلی شانه یکی از مشکلات شایع در ورزشکاران دارای عدم تقارن پوسچرال می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات بازآموزی پوسچرال بر ناتوانی و گشتاور عضلات چرخاننده شانه‌ی بیماران بود. مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی ۲۳ بیمار با گیرافتادگی داخلی شانه به طور تصادفی در دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند. مثبت شدن تست ober در هیپ چپ، نشان‌دهنده‌ی عدم تقارن لگنی و معیاری جهت ورود بیماران به مطالعه بود. بیماران در گروه مداخله به مدت شش هفته تحت درمان با تمرینات بازآموزی پوسچرال قرار گرفتند. گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکرد. گشتاور عضلات چرخاننده داخلی و خارجی شانه با کمک دستگاه ایزوکینتیک بایودکس و ناتوانی عملکردی شانه با پرسش‌نامه‌ی DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand) اندازه‌گیری متغیرها قبل از مداخله، شش هفته بعد از مداخله و چهار هفته بعد از اتمام مداخله در سرعت‌های زاویه‌ای ۶۰ و ۱۲۰ درجه در ثانیه و در زوایای ۴۵، ۷۰ و ۹۰ درجه ابداکشن شانه انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر جهت مقایسه‌ی بین گروهی صورت گرفت. یافته‌ها: نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر افزایش معنی‌داری ($P=0/000$) را در میزان گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده شانه و همچنین کاهش معنادار ناتوانی عملکردی ($P=0/000$) را در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل نشان داد. نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات بازآموزی پوسچرال در ورزشکاران با مشکل عدم تقارن در راستای لگنی می‌تواند باعث بهبود ناتوانی عملکردی و افزایش گشتاور عضلات چرخاننده شانه شود.

واژه‌های کلیدی: سندروم گیرافتادگی داخلی شانه، گشتاور ایزوکینتیک، تمرینات اصلاح پوسچر

مقدمه

فیزیولوژیکی و آناتومی کلی از بدن انسان را توصیف می‌کند. این مدل منحصر به فرد مبنایی برای درک حالت بدنی معمول، الگوهای حرکتی، و مکانیک دستگاه تنفسی ارائه می‌کند [۱]. همچنین عواملی را توضیح می‌دهد که تاییدکننده غلبه سمت راست بدن انسان هستند [۱]. در حالی که می‌توان عدم تقارن بدن انسان را به عنوان عاملی مثبت تلقی کرد که تحرک را تسهیل می‌کند، استفاده بیش از حد یا نادرست از این الگوی ماهیچه‌ای نامتقارن منجر به عدم توازن فزاینده‌ای در درون بدن شده و احتمالاً منجر به اختلال عملکرد می‌شود. در بدن انسان، از دست رفتن توازن عملکرد اسکلتی-عضلانی،

عدم تقارن بدن انسان ناشی از آناتومی و فیزیولوژی درونی ماست و تأثیرات برجسته‌ای روی حالت بدن و حرکات ما اعمال می‌کند. حالت بدنی ایده‌آل یا طبیعی ناشی از توازن نسبی عضلانی-اسکلتی بدن ماست که به شکلی نامتقارن ساختار یافته است. عدم تقارن آناتومی و فیزیولوژیکی که در دستگاه تنفسی ظاهر می‌شود، یک عامل قوی در اختلال عملکرد بیومکانیکی ما می‌باشد [۱]. روش‌شناسی موسسه‌ی بازآموزی پوسچرال (Postural Restoration Institution, PRI) یک چارچوب تئوری است که مدلی از عدم تقارن

حرکت مفصل اسکپولوتوراسیک تحت عنوان اختلال حرکت اسکپولا از خود نشان می‌دهند. در زمینه تاثیر درمان‌های روتین فیزیوتراپی در این دسته از بیماران که با نتایج نه‌چندان مثبتی همراه است مطالعاتی بررسی شده‌اند. Muhammad Akhtar و همکارانش در سال ۲۰۲۰ اثر فیزیوتراپی روتین به تنهایی و همراه با نوروموبیلیزیشن را به مدت ۱۱ هفته بر روی گیرافتادگی داخلی شانه مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که در اضافه کردن درمان نوروموبیلیزیشن به درمان فیزیوتراپی روتین به طور معناداری باعث کاهش درد بیماران می‌شود [۸]. در این مطالعه صرفاً درد بیماران بررسی شده بود. ناتوانی و یا قدرت عضلات چرخاننده شانه که فاکتور مهمی در جهت تشخیص بهبودی بیماران است بررسی نشده بود. همچنین عدم وجود یک دوره پیگیری در مورد اثربخشی درمان مکمل می‌تواند موجب شود در مورد اثر قطعی مداخله نتوان نظر قاطع داد. همچنین Cools و همکارانش در سال ۲۰۱۲ با انجام مطالعه‌ای بر روی ورزشکاران دارای علائم گیرافتادگی داخلی و ورزشکاران بدون علائم که در چرخش داخلی شانه محدودیت داشتند تمرینات استرچ کپسول خلفی شانه به صورت کشش پسوی و موبیلیزیشن خلفی و تحتانی شانه با گرید بالا داده شد. در انتها مشاهده شد که دامنه‌ی چرخش داخلی شانه به‌طور معناداری افزایش یافته و درد بیماران به‌طور معناداری کاهش یافته بود. وضعیت فانکشنال بیماران بر اساس نمره خام نیز به طور معناداری بعد از مداخله بهبود یافته بود ولی بعد از سه هفته که پیگیری انجام شد مشخص گردید که بهبودی بیماران پایایی نداشته است [۹]. لذا به‌نظر می‌رسد انجام مداخلاتی که به‌صورت پایه مشکل بیماران دارای این اختلال را درمان کند از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. در مطالعات مختلف که بر روی درمان بیماران مبتلا به گیرافتادگی داخلی شانه کار شده است بیان داشته است که تمرینات اصلاحی اسکپولا و اصلاح کوتاهی ناحیه‌ی خلفی شانه و درمان بی‌ثباتی قدامی در شانه می‌تواند به درمان این بیماران کمک کند [۱۰]. با توجه به مطالعات پیشین اثرات مثبت تمرینات اصلاحی اسکپولا در کاهش درد بیماران با مشکل گیرافتادگی شانه این موضوع را تایید می‌کند. پوسچر ضعیف مهم‌ترین عاملی است که حرکت اسکپولا را تحت تاثیر قرار می‌دهد در مطالعه‌ای که به صورت case report توسط Waldron و همکارانش در سال ۲۰۲۰ ارائه شد، در یک بیمار والیبالیست ۲۲ ساله که دارای تندینوپاتی مزمن روتاتور کاف در شانه راست بوده و به درمان مقاوم بود، یک غیر قرینگی پاسچرال در ناحیه‌ی دنده‌ها و چرخش لگن گزارش شد. همچنین دامنه‌ی چرخش داخلی شانه راست نیز محدود

موجب استفاده بیش از حد از الگوها و وضعیت توزیع وزن به سمت راست بدن می‌شود. عادت و تکرار، اختلال عملکرد را دائمی کرده و تشدید می‌کند [۱]. در همین راستا، یکی از شایع‌ترین اختلال به‌وجود آمده به‌دنبال این عدم تقارن گسترده در بدن، اختلالات ذکر شده در مفصل شانه می‌باشد. درد شانه یکی از شکایات شایع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد و ۷ تا ۳۴ درصد از جمعیت بزرگسالان در طول زندگی خود به شانه درد مبتلا می‌شوند. یکی از شایع‌ترین علل درد شانه سندروم گیرافتادگی مفصل شانه می‌باشد [۲]. در افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی داخلی شانه (Internal impingement of the shoulder) به‌دنبال برخورد مکرر و بیش از حد توروزیته‌ی بزرگ سر هومروس با قسمت خلفی فوقانی گلوئید، در وضعیت‌هایی که اندام فوقانی در وضعیت ابداکشن و چرخش خارجی قرار دارد، گیرافتادگی و پارگی در قسمت مفصلی عضلات روتاتور کاف و قسمت خلفی فوقانی لبروم گلوئید توسط ساختارهای استخوانی مفصل گلوئوهمرال ایجاد می‌شود [۳]. این شرایط در ورزشکاران با ورزش‌های بالای سر شایع می‌باشد. با این‌که دلیل دقیق این نوع گیرافتادگی هنوز مشخص نیست، ولی باور بر این است که تغییر در درجاتی از بی‌ثباتی مفصل گلوئوهمرال، کاتراکچر کپسول خلفی و اختلال در حرکت اسکپولا می‌تواند موجب ایجاد و پیشرفت گیرافتادگی داخلی مفصل شانه شود [۴]. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که افزایش میزان چرخش داخلی اسکپولا و کاهش چرخش رو به بالای اسکپولا موجب گیرافتادگی داخلی روتاتور کاف در ورزشکاران با ورزش‌های بالای سر می‌شود [۵] کاهش میزان قدرت عضله‌ی ساب اسکپولاریس که می‌تواند به دلیل خستگی و یا وارد عمل نشدن صحیح عضله باشد می‌تواند در فاز انتهایی در ورزش‌های بالای سر موجب افزایش در میزان چرخش خارجی شانه و در نتیجه افزایش فشار تماسی گلوئوهمرال و گیرافتادگی داخلی شود [۳]. همچنین مشاهده شده که ابداکشن شانه در سطح افق، فراتر از صفحه‌ی کروئال در مفصل شانه می‌تواند موجب گیرافتادگی داخلی شانه و پارگی عضلات فوق خاری و تحت خاری شده و همچنین ضایعه‌ی لبروم فوقانی از قسمت قدامی تا خلفی را ایجاد کند [۶]. افزایش بی‌ثباتی در کپسول قدامی و در نتیجه افزایش میزان گشتاور چرخش خارجی شانه و به دنبال آن افزایش در هوریزنتال ابداکشن می‌تواند منجر به گیرافتادگی داخلی شانه و پارگی عضلات فوق خاری و تحت خاری شده و همچنین پیشرفت ضایعه‌ی لبروم فوقانی از قسمت قدامی تا خلفی شود [۷]. بیماران با سندروم گیرافتادگی شانه اغلب اینرمالیته‌هایی در

انجام می‌دادند و پس از هماهنگی با فدراسیون‌های مربوطه پس از آشنایی با مراتب پژوهش و تکمیل پرسش‌نامه جهت ورود یا حذف از پژوهش و ثبت اطلاعات فردی و آنتروپومتری در این تحقیق شرکت کردند.

معیارهای ورود آزمودنی‌ها به تحقیق شامل: سابقه‌ی درد در ناحیه‌ی پشت و بالای شانه و گیرافتادگی داخلی شانه [۱۲،۷]. مثبت بودن حداقل سه تست از تست‌های زیر: (۱) مثبت بودن تست Apprehension test در قسمت خلفی [۱۳]؛ (۲) مثبت بودن تست CRANK در قسمت خلفی؛ (۳) مثبت بودن تست Compression_ROT در قسمت خلفی [۱۴]. مثبت بودن NEER Test در قسمت خلفی شانه [۱۵]. (۴) منفی شدن تست‌های Hawkinz و Jobs و هم‌چنین مثبت شدن تست Adduction drop test در پای چپ و Gleno Humeral Test (GHIR) Internal Rotation در شانه راست و هم‌چنین بیشتر بودن دامنه‌ی چرخش تنه در سمت چپ نسبت به سمت راست بود. افراد با شاخص توده بدنی بیش از ۳۰، سابقه‌ی قبلی جراحی شانه [۱۶]، دریافت فیزیوتراپی شانه در ۳ ماه گذشته [۱۷]، تغییر شکل شانه [۱۶]، درد راجعه از ناحیه‌ی گردنی [۱۶]، بوکی استخوان [۱۶]، هر گونه سابقه‌ی آسیب به شبکه‌ی بازویی [۱۶] و هر گونه شکستگی در ناحیه‌ی شانه [۱۶]، هرگونه التهاب زیر جلدی [۱۶]، در رفتگی اخیر شانه [۱۸] از مطالعه خارج شدند. پیش از انجام هر گونه اندازه‌گیری، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا فرم رضایت‌نامه کتبی شرکت در تحقیق را مطالعه و امضا کنند. پس از ارزیابی‌های اولیه و بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، تعداد ۲۳ نفر از افراد واجد شرایط به عنوان آزمودنی انتخاب شدند و مورد ارزیابی‌های بعدی قرار گرفتند. اختصاص افراد در هر یک از دو گروه تحقیق (آزمون و یا کنترل) با توجه به جدول اعداد تصادفی انجام شد. در این مطالعه به دلیل محدودیت‌های زمان انجام مطالعه در یافتن فردی به‌عنوان ارزیاب داده‌ها، کورسازی انجام نشد. گروه آزمون تحت تمرین‌های بازآموزی پوسچرال همراه با تنفس قرار گرفتند و گروه دوم کنترل (بدون انجام تمرینات) بودند. مداخله در این تحقیق شامل ۶ هفته تمرینات اصلاحی پوسچرال پیشنهاد شده توسط موسسه‌ی PRI بود. متغیرهای مورد بررسی شامل گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده خارجی و داخلی شانه در زوایای ۴۵ و ۷۰ و ۹۰ درجه ابداکشن شانه در سرعت‌های زاویه‌ای ۶۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه و هم‌چنین میزان ناتوانی عملکردی شانه بود.

ارزیابی متغیرهای مورد بررسی. روش اندازه‌گیری ناتوانی بر اساس پرسش‌نامه DASH (Disability of Arm, Shoulder

تست (ADT) Adduction drop test پای چپ و محدودیت چرخش داخلی شانه‌ی راست نیز مثبت گزارش شد. تمرینات بازآموزی پوسچرال همراه با تنفس به بیمار آموزش داده شد که تمرینات به صورت سه بار در هفته و روزی سه بار همراه با ده بار تنفس دیافراگماتیک بود. نمره‌ی درد بیمار از نمره‌ی ۶ قبل از مداخله به نمره‌ی ۲ بعد از مداخله کاهش یافت و دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی شانه ۱۵ درجه افزایش یافت و تست ADT پای چپ در روز ۱۷ بعد از مداخله منفی شد و موجب بهبودی معنادار در عملکرد ورزشکار گردید. با توجه به این‌که تمرینات بازآموزی پوسچرال بر روی عضلات هسته‌ای و ثبات‌دهنده‌ی لگن تمرکز دارند، در نتیجه می‌توانند با اصلاح راستای لگن موجب اصلاح دنده‌ها و نهایتاً برطرف کردن عدم هماهنگی در عضلات و کمربند شانه‌ای و بهبود دامنه‌ی حرکتی شانه و ناتوانی و درد بیمار شوند [۱۱]. در مدل PRI تنفس مولفه‌ای کلیدی جهت تعیین راستای طبیعی بدن است [۱]. توانایی فرد در تنفس کارآمد بر تمامی جنبه‌های عملکرد روزانه و استقامت وی برای انجام فعالیت‌ها تاثیر می‌گذارد. یک فرد با جثه متوسط در هر روز ۲۱۰۰۰ بار تنفس می‌کند. بنابراین، الگوی تنفس نقش مهمی در تعیین وضعیت بدن دارد [۱]. با توجه به نتایج تحقیقات پیشین در زمینه تاثیر پوسچر بر اختلال حرکت در اسکاپولا و مفصل شانه و متعاقب آن، ایجاد گیرافتادگی داخلی شانه که به‌دنبال بر هم خوردن تعادل پوسچرال اتفاق می‌افتد، در این مطالعه ما بر آنیم تا تاثیر تمرینات بازآموزی پوسچرال همراه با کنترل تنفس که توسط موسسه‌ی PRI پیشنهاد گردیده است، را در افراد ورزشکار غیرحرفه‌ای مبتلا به درگیری شانه که تست‌های اختصاصی پوسچرال در آن‌ها مثبت بوده و به دلیل داشتن محدودیت در چرخش داخلی شانه، مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه شده‌اند، بر روی میزان ناتوانی عملکردی و هم‌چنین گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده داخلی و خارجی شانه بسنجیم.

مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی تصادفی به شکل آینده‌نگر و طولی طراحی شد. این مطالعه با کد اخلاق REC.SEMUMS.۱۳۹۹،۰۷۷ در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان و با کد کارآزمایی بالینی IRCT20151228025732N58 در سامانه کارآزمایی بالینی ایران به ثبت رسید. جمعیت مورد مطالعه ورزشکاران غیرحرفه‌ای ۱۸ تا ۳۵ سال مبتلا به سندروم گیرافتادگی داخلی مفصل شانه از نوع اولیه بودند که ورزش‌های بالای سر

و به بیمار کمک می‌کند تا چرخش رو به عقب لگن چپ را حس کند و همچنین بیمار در این وضعیت باید انقباض عضلات اداکتور را در کشاله‌ی ران احساس کند و با فشار دادن زانو به توپ در حالی که کف پا به صورت ثابت بر روی دیوار قرار دارد سر قدامی عضله سرینی میانی را به عنوان چرخاننده‌ی داخلی وارد عمل کند. اضافه کردن یک بالن در این تمرین مقاومت فعال در برابر بازدم و انقباض هم مرکز عضلات مورب و افقی شکمی را بهبود می‌بخشد که پس از این که بیمار در وضعیت انقباضی این عضلات قرار گرفت با انجام تنفس و به دنبال بازدم عمیق و در انتها حبس نفس به مدت پنج ثانیه، همراه با حفظ وضعیت انقباضی در عضلات و حفظ وضعیت تمرین همراه با تکرار چهار تنفس همراه با بازدم عمیق به صورت پی در پی بدون وقفه تمرین را به انجام می‌رساند [۱].

ایستادن با حمایت چرخش داخلی حفره استخوان ران چپ با دور شدن حفره ران راست: در این تمرین که حالت پیشرفته‌تر تمرین قبل می‌باشد با قرار دادن یک تخته در زیر پای چپ در حالی که بیمار به طرف جلو خم شده است و تمام وزن‌گذاری بر روی پای چپ است که در این وضعیت به جا به جایی رو به عقب و شیفت طرفی لگن به طرف چپ کمک می‌کنیم و هم زمان عضلات اداکتور رانی چپ نیز فعال می‌شوند بیمار پای راست را در وضعیت اداکشن و چرخش خارجی قرار داده تا به جابه‌جایی رو به جلوی لگن راست کمک کرده و به دنبال آن عضله‌ی سرینی بزرگ به عنوان چرخاننده‌ی خارجی را نیز منقبض می‌کند در حالی که زانوی چپ بیمار خم بوده و کف پا ثابت می‌باشد بیمار زانوی چپ را به داخل فشار داده تا عضله‌ی چرخاننده‌ی داخلی سرینی میانی را منقبض کند و با جابه‌جایی رو به پایین لگن چپ عضله‌ی همسترینگ را فعال می‌کند ایجاد کمی تقعر در سمت چپ تنه و کمر به فعال شدن عضلات عرضی و مورب شکمی جهت پایین کشیدن دنده‌های سمت چپ که به خارج چرخیده کمک می‌کند اضافه کردن یک بالن در این تمرین مقاومت فعال در برابر بازدم و انقباض هم مرکز عضلات مورب و افقی شکمی را بهبود می‌بخشد که پس از این که بیمار در وضعیت انقباضی این عضلات قرار گرفت با انجام تنفس و به دنبال بازدم عمیق و در انتها حبس نفس به مدت پنج ثانیه همراه با حفظ وضعیت انقباضی در عضلات و حفظ وضعیت تمرین همراه با تکرار چهار تنفس همراه با بازدم عمیق به صورت پی در پی بدون وقفه تمرین را به انجام می‌رساند [۱].

and Hand): برای ارزیابی علائم و محدودیت‌های عملکردی افراد از نسخه فارسی پرسش‌نامه‌ی DASH استفاده شد. پرسش‌نامه‌ی DASH دارای ۳۰ گویه است که از این تعداد ۲۳ گویه محدودیت‌های عملکردی در امور کاری، بازی و تعاملی را متعاقب بی‌کفایتی اندام فوقانی در انجام فعالیت‌های عملکردی نظیر باز کردن درب شیشه، نوشتن، حمل وسایل و دست‌کاری اشیاء در دست بررسی می‌کند و ۷ گویه نیز شدت علائم هم‌چون درد و ضعف را در مختل کردن توانایی عملکردی فرد مورد پرسش قرار می‌دهد. همچنین شیوه نمره‌دهی پرسش‌نامه به صورت لیکرت با دامنه یک تا ۵ برای هر گویه می‌باشد. روایی پرسش‌نامه‌ی DASH برای سوالات مختلف بین ۰/۷۰-۰/۸۰ و پایایی آن ۰/۹۶ گزارش شده است. در این تحقیق از پرسش‌نامه‌ی DASH فارسی شده استفاده شد [۲۰، ۱۹].

روش اندازه‌گیری گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده شانه: جهت اندازه‌گیری قدرت عضلات چرخاننده‌ی داخلی و خارجی شانه از دستگاه بایودکس ایزوکینتیک ساخت امریکا مدل PRO-۴ استفاده شد. قبل از شروع تست مشخصه‌های اتریبومتریک هر فرد ثبت شد. سپس افراد به صورت نشسته توسط استرپ‌هایی که به طور مورب از شانه به طرف لگن مقابل کشیده می‌شد، تنه‌ی آن‌ها ثابت شد و استرپی دیگر از جلو دور لگن ثابت شد و محور داینامومتر به صورت هم تراز با مفصل گلنو هومرال قرار گرفت. در حالی که آرنج توسط دستگاه در زاویه‌ی ۹۰ درجه فلکشن قرار می‌گرفت، قدرت عضلات در دامنه ۱۵۰ درجه از ۶۰ درجه چرخش داخلی شانه تا ۹۰ درجه چرخش خارجی شانه سنجیده شد. ابتدا افراد با انجام ۵ تا ۱۰ تکرار با قدرت زیر بیشینه با شرایط تست آشنا شدند. هر تست شامل ۳ تکرار انقباض کوتاه شونده‌ی عضلات چرخاننده‌ی داخلی و خارجی مفصل شانه بود و در سه وضعیت دور شدن شانه از بدن در زوایای ۴۵ و ۷۰ و ۹۰ درجه با سرعت‌های زاویه‌ای ۶۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه که سرعت‌های عملکردی می‌باشند انجام شد. بین هر تکرار با تکرار بعدی ۲ دقیقه استراحت داده شد [۲۱].

مداخلات درمانی:

تمرین بازآموزی پوسچرال همراه با تنفس:

۹۰-۹۰ بالا رفتن لگن با کشیدگی بازوی راست و بالن: در این فعالیت، بیمار از طریق فعال‌سازی عضلات همسترینگ به صورت ایزومتریک و دو طرفه قادر به تثبیت لگن در وضعیتی متوازن بوده، که دستیابی به کنترل را برای بسیاری از بیماران آسان‌تر می‌کند. کشیدن دست سمت راست به طرف جلو در این فعالیت انقباض عضلات چپ شکمی را بهبود داده

چرخاننده‌های داخلی و خارجی و میزان ناتوانی عملکردی در گروه مداخله و کنترل استفاده شد.

برای گزارش متغیرهای کیفی و کمی به ترتیب از شاخص‌های میانگین \pm انحراف معیار و تعداد (درصد) استفاده شد. کفایت تصادفی‌سازی با متغیرهای پایه و تاثیر مداخلات با مقایسه‌ی متغیر وابسته بعد از مداخله میان دو گروه انجام گرفت. برای مقایسه‌ی دو گروه از آنالیز واریانس با مشاهدات تکراری استفاده شد. برای تحلیل تغییرات درون گروهی نیز از همین رویکرد به تفکیک هر گروه استفاده کردیم. سطح اطمینان در آزمون‌های آماری ۹۵ درصد در نظر گرفته می‌شود. نرم‌افزار مورد استفاده SPSS بود.

نتایج

جامعه مورد مطالعه شامل ۲۳ نفر ورزشکاران غیرحرفه‌ای ۱۸ تا ۳۵ سال مبتلا به سندروم گیرافتادگی داخلی مفصل شانه از نوع اولیه که ورزش‌های بالای سر انجام می‌دهند و طبق نظر پزشک به مراکز پزشکی و فیزیوتراپی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی سمنان مراجعه نموده بودند. از این تعداد به تصادف بر روی ۱۲ نفر مداخله انجام شد و ۱۱ نفر نیز گروه کنترل در نظر گرفته شدند. شکل ۱ فلوجارت افراد شرکت‌کننده در پژوهش را نشان می‌دهد.

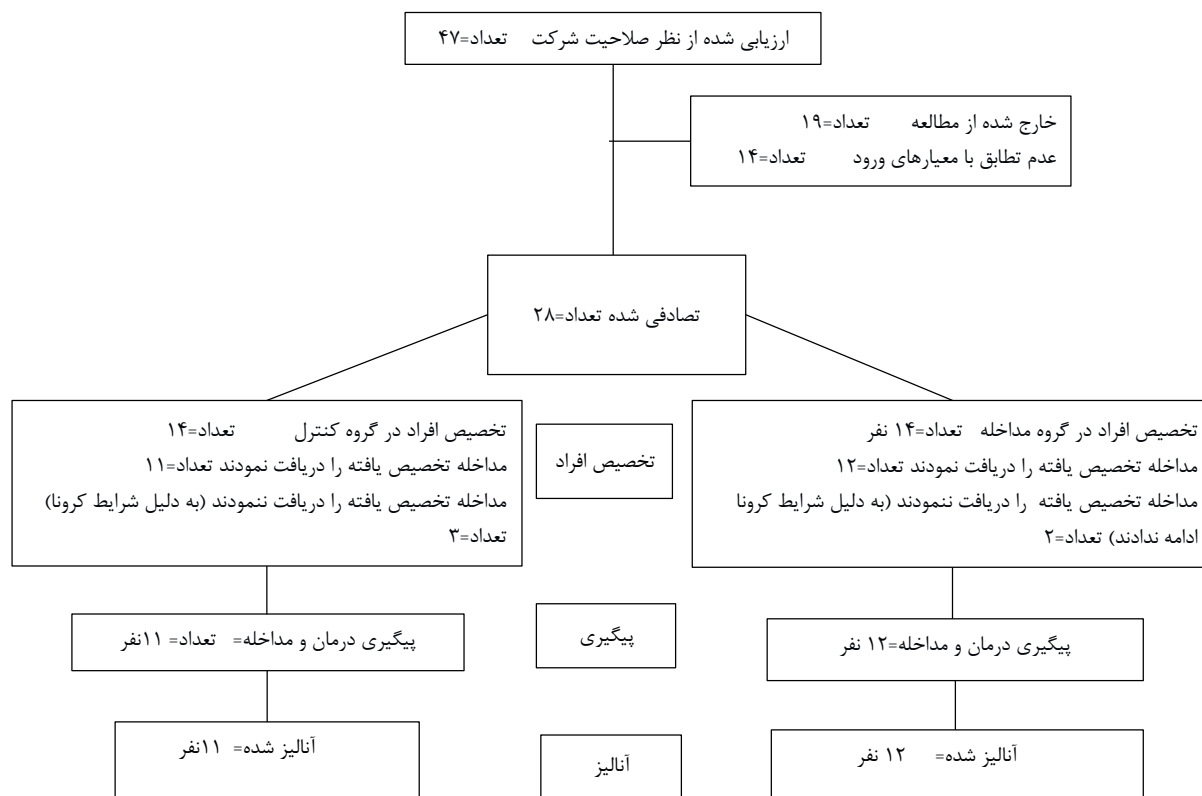
برنامه تمرینات. پروتکل تمرینی برای گروه آزمون به مدت ۶ هفته و ۵ روز در هفته و روزی ۱ بار و هر بار ۴ تکرار انجام گرفت.

همچنین جهت رعایت اخلاق پزشکی پس از اتمام پژوهش تمرینات بازآموزی پوسچرال به گروه کنترل نیز آموزش داده شد.

زمان ارزیابی متغیرهای مورد بررسی. کلیه ارزیابی‌ها یک‌بار قبل از شروع مداخله و بار دیگر پس از اتمام جلسات تمرین درمانی انجام شد. یک ماه پس از انجام مداخله نیز جهت پایایی تمرینات ارزیابی‌ها تکرار شد.

روش آماری. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده به منظور ارزیابی میزان انطباق توزیع متغیرهای کمی با توزیع نرمال، از آزمون K-S (kolmogorov-Smirnov) استفاده شد. در ادامه تکرارپذیری نسبی ICC (Intra class Correlation Coefficient) میزان خطای کنترلی در هر جهت با فاصله اطمینان ۹۵ درصد ارزیابی شدند.

SEM (Standard Error of Measurement) به عنوان شاخصی برای تکرارپذیری مطلق از روی ICC شد. در ادامه از مدل خطی عمومی (General Linear Model) با رویکرد داده‌های تکراری برای مقایسه گشتاور ایزوکتینیکی



شکل ۱. فلوجارت افراد شرکت‌کننده در پژوهش

گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده خارجی و داخلی شانه در سرعت‌های زاویه‌ای ۱۲۰ و ۶۰ در سطح پایینی قرار داشت و پس از انجام تمرینات بازآموزی پوسچر مقادیر متغیر عضلات چرخاننده خارجی و داخلی در گروه مداخله بیشتر و در گروه کنترل در زمان مشابه کم‌تر شد. علاوه بر این با پیگیری به عمل آمده مشخص گردید که کماکان گشتاور ایزوکینتیک عضلات در گروه مداخله روند صعودی و در گروه کنترل روند نزولی پیدا کرد (جدول ۲-۵). این روند در مورد نمرات پرسش‌نامه DASH نیز صادق بود (جدول ۶). در واقع می‌توان گفت که تمرینات اصلاح پوسچر بر روی عملکرد و گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده خارجی و داخلی شانه در زوایای ۴۵، ۷۰ و ۹۰ درجه ابداعش شانه و سرعت زاویه‌ای ۶۰ و ۱۲۰ تاثیر دارد ($P=0/000$).

پس از چک کردن همگنی دو گروه در شروع مطالعه، در بخش تحلیل پیامدها از آنالیز واریانس با مشاهدات تکراری استفاده شد. به منظور ارزیابی پیش‌فرض‌های لازم، قبل از هر تحلیلی در ابتدا برقراری فرض نرمالیتی باقی‌مانده‌ها بررسی شد. همچنین نتایج حاصل از آزمون کرویت بررسی و در صورت تایید فرض در آزمون کرویت از نتایج آزمون کرویت و در موارد عدم برقراری، از روش‌های آزمون تعدیل شده گرین هاوس-گیزر استفاده گردید. و در نهایت نتایج تحلیل اثرات درون فردی و بین گروهی حاصل از آزمون اندازه‌های تکراری با تطبیق اثر پایه برای پیامدهای مورد مطالعه گزارش شده است. در جدول ۱ مشخصات دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در تحقیق گزارش شده است. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پیامد مورد مطالعه در هر دو گروه مداخله و کنترل نشان داد قبل از آزمون مقدار

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه به تفکیک دو گروه و بررسی همسانی گروه‌ها

P Value	گروه مداخله (۱۲ نفر)		گروه کنترل (۱۱ نفر)		متغیر
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۴۲۴	۵/۹۹	۲۴/۹۲	۵/۱۱	۲۶/۸۲	سن (سال)
۰/۱۲۵	۱۰/۹۷	۱۷۴/۸	۳۹/۹	۱۶۸	قد (سانتیمتر)
۰/۵۸۱	۱۲/۹	۶۹	۳۱/۱۵	۶۶	وزن (کیلوگرم)
۰/۷۳۵	۲/۵۷	۲۲/۸	۲/۹۲	۲۳/۲	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	جنس
۰/۷۹۵	۵۸/۳	۷	۶۳/۶	۷	زن
	۴۱/۷	۵	۳۶/۴	۴	مرد

جدول ۲- بررسی میانگین و انحراف معیار گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده داخلی شانه در سرعت زاویه‌ای ۶۰ درجه بر ثانیه در دو گروه آزمون و کنترل

P value	گروه کنترل	گروه مداخله	زاویه مورد بررسی	زمان بررسی
۶۸۳/۰	۱۳/۹۹ ± ۸/۱۹	۱۲/۱۴ ± ۱۲/۵۳	۴۵°	قبل از مداخله
۸۶۹/۰	۱۰/۵۵ ± ۵/۰۲	۱۱/۱۸ ± ۱۱/۴۸	۷۰°	
۵۸۰/۰	۹/۷۰ ± ۳/۴۷	۸/۰۵ ± ۹/۱۴	۹۰°	
۰/۰۰۱	۱۱/۵۱ ± ۶/۱۴	۱۷/۳۵ ± ۱۱/۲۹	۴۵°	پس از مداخله
۰/۰۰۰	۱۰/۲۵ ± ۴/۶۷	۱۷/۵۳ ± ۱۱/۴۶	۷۰°	
۰/۰۰۱	۹/۰۰ ± ۳/۹۵	۱۴/۳۸ ± ۸/۷۶	۹۰°	
۰/۰۰۱	۹/۶۳ ± ۳/۸۰	۱۸/۹۵ ± ۱۰/۱۹	۴۵°	پایایی درمان
۰/۰۰۱	۱۰/۶۰ ± ۴/۰	۱۸/۰۳ ± ۱۰/۱۷	۷۰°	
۰/۰۰۱	۸/۹۸ ± ۳/۷۸	۱۶/۷۰ ± ۷/۴۷	۹۰°	

جدول ۳- بررسی میانگین و انحراف معیار گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده داخلی شانه در سرعت زاویه ای ۱۲۰ درجه بر ثانیه در دو گروه آزمون و کنترل

P value	گروه کنترل	گروه مداخله	زاویه مورد بررسی	زمان بررسی
۷۴۲/۰	۸/۳۲ ± ۴/۷۸	۹/۳۸ ± ۹/۴۲	۴۵°	قبل از مداخله
۹۰۰/۰	۹/۵۰ ± ۵/۱۰	۹/۱۳ ± ۸/۴۳	۷۰°	
۸۴۲/۰	۶/۶۸ ± ۱/۶۵	۷/۲۵ ± ۹/۱۶	۹۰°	
۰/۰۰۰	۸/۱۳ ± ۴/۲۰	۱۳/۶۰ ± ۹/۴۰	۴۵°	پس از مداخله
۰/۰۰۸	۷/۵۵ ± ۳/۵۱	۱۳/۱۶ ± ۸/۶۸	۷۰°	
۰/۰۰۱	۶/۴۵ ± ۱/۷۵	۱۱/۸۷ ± ۹/۱۳	۹۰°	
۰/۰۰۱	۷/۰۳ ± ۲/۴۸	۱۵/۴۶ ± ۹/۷۹	۴۵°	پایایی درمان
۰/۰۰۱	۸/۱۹ ± ۲/۹۵	۱۳/۶۵ ± ۷/۷۸	۷۰°	
۰/۰۰۱	۶/۸۰ ± ۲/۰۵	۱۲/۳۳ ± ۸/۳۴	۹۰°	

جدول ۴- بررسی میانگین و انحراف معیار گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده خارجی شانه در سرعت زاویه ای ۶۰ درجه بر ثانیه در دو گروه آزمون و کنترل

P value	گروه کنترل	گروه مداخله	زاویه مورد بررسی	زمان بررسی
۸۳۸/۰	۱۱/۶۰ ± ۷/۵۲	۱۲/۴۰ ± ۱۰/۶۱	۴۵°	قبل از مداخله
۷۹۲/۰	۵/۸۸ ± ۹/۵۹	۸/۲۰ ± ۱۰/۳۹	۷۰°	
۶۴۷/۰	۷/۵۴ ± ۴/۰۲	۸/۶۶ ± ۷/۰۱	۹۰°	
۰/۰۰۱	۸/۵۱ ± ۵/۹۶	۱۷/۰۲ ± ۹/۸۳	۴۵°	پس از مداخله
۰/۰۰۰	۱۰/۲۵ ± ۴/۶۷	۱۷/۵۳ ± ۱۱/۴۶	۷۰°	
۰/۰۰۰	۷/۳۸ ± ۳/۹۰	۱۴/۹۵ ± ۷/۴۸	۹۰°	
۰/۰۰۱	۶/۶۰ ± ۲/۰۴	۱۸/۵۳ ± ۸/۵۳	۴۵°	پایایی درمان
۰/۰۰۱	۱۰/۶۰ ± ۴/۰	۱۸/۰۳ ± ۱۰/۱۷	۷۰°	
۰/۰۰۱	۶/۷۵ ± ۲/۷۳	۱۵/۲۲ ± ۷/۵۵	۹۰°	

جدول ۵- بررسی میانگین و انحراف معیار گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده خارجی شانه در سرعت زاویه ای ۱۲۰ درجه بر ثانیه در دو گروه آزمون و کنترل

P value	گروه کنترل	گروه مداخله	زاویه مورد بررسی	زمان بررسی
۳۹۳/۰	۷/۳۸ ± ۳/۲۸	۹/۱۵ ± ۵/۹۳	۴۵°	قبل از مداخله
۰/۰۰۱	۸/۳۳ ± ۳/۱۹	۱۱/۳۵ ± ۶/۰۳	۷۰°	
۰/۰۰۰	۷/۰۰ ± ۲/۴۲	۱۱/۷۷ ± ۴/۹۶	۹۰°	
۰/۰۰۱	۷/۱۴ ± ۳/۹۱	۱۳/۲۰ ± ۶/۲۷	۴۵°	پس از مداخله
۰/۰۰۰	۶/۶۵ ± ۲/۵۷	۱۲/۲۳ ± ۵/۶۰	۷۰°	
۰/۰۰۰	۶/۷۸ ± ۲/۴۸	۱۰/۳۳ ± ۵/۱۳	۹۰°	
۰/۰۰۰	۶/۲۰ ± ۱/۹۴	۱۴/۳۱ ± ۵/۹۲	۴۵°	پایایی درمان
۰/۰۰۰۱	۶/۰۲ ± ۲/۱۶	۱۲/۳۷ ± ۵/۵۱	۷۰°	
۰/۰۰۰۱	۶/۵۱ ± ۲/۳۹	۱۰/۹۹ ± ۴/۸۲	۹۰°	

جدول ۶- بررسی میانگین و انحراف معیار متغیر ناتوانی DASH در ورزشکاران غیرحرفه‌ای مبتلا به سندروم گیرافتادگی داخلی شانه در دو گروه آزمون و کنترل

P value	گروه کنترل	گروه مداخله	سطح	متغیر
۸۷۱/۰	±۰۰/۴۷ ۷/۰۷	۴۷/۵۰ ± ۷/۴۲	قبل از مداخله	ناتوانی DASH در ورزشکاران غیرحرفه‌ای مبتلا به سندروم گیرافتادگی داخلی شانه
۰/۰۰۰۱	۴۶/۳۶ ± ۷/۱۰	۲۶/۰۸ ± ۸/۴۴	پس از مداخله	
۰/۰۰۰۱	۴۵/۰۹ ± ۶/۸۴	۲۴/۰۰ ± ۶/۲۸	پایایی درمان	

DASH: Disability of Arm, Shoulder and Hand

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف بررسی اثر تمرینات بازآموزی پاسچرال بر روی ورزشکاران غیر حرفه‌ای با مشکل گیرافتادگی داخلی شانه انجام شد. در این پژوهش میزان ناتوانی عملکردی و گشتاور ایزوکینتیک چرخاننده‌های داخلی و خارجی شانه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج، بهبودی معنی‌دار در ناتوانی عملکردی شانه و افزایش معنادار گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده داخلی و خارجی شانه را در بیماران دارای سندروم گیرافتادگی داخلی شانه بعد از انجام تمرینات بازآموزی پاسچرال در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل نشان داد که این تفاوت معنادار تا دوره پیگیری نیز ادامه داشت.

بر اساس مطالعاتی که انجام دادیم تاکنون تحقیقی جهت بررسی اثر تمرینات بازآموزی پاسچرال بر روی ورزشکاران غیر حرفه‌ای با مشکل گیرافتادگی داخلی شانه انجام نشده است.

در بررسی تحقیقات مشابه با همین رویکرد درمانی، یافته‌های تحقیق حاضر با تحقیق نوربخش و همکاران همسو است. در مطالعه‌ی نوربخش و همکاران در سال ۲۰۲۱ که به بررسی ارتباط بین اصلاح وضعیت لگن بر روی دامنه‌ی حرکتی شانه و هیپ با استفاده از تمرینات PRI پرداخته بودند، ۱۸ بیمار که تست Ober آنها در یک طرف مثبت بود، به طور تصادفی در دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در افرادی که Adduction drop test سمت چپ آنها مثبت است لگن در ابداکشن و فلکشن و چرخش خارجی گیر کرده است و در نتیجه دامنه‌ی حرکتی ادداکشن و چرخش داخلی هیپ چپ محدود شده است. در این افراد GHIR test شانه‌ی سمت مقابل یعنی شانه‌ی راست نیز مثبت بوده و زمانی که وضعیت لگن با تمرینات PRI اصلاح می‌گردد به طور معناداری دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی شانه‌ی راست افزایش می‌یابد [۲۲]. همچنین نتایج این مطالعه با مطالعات قبلی که توسط Robb و همکاران در سال ۲۰۱۰ در این زمینه انجام شده و نشان دادند که اصلاح محدودیت حرکتی لگن سمت چپ، کلید افزایش دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی در شانه سمت راست است، نیز هم‌خوانی دارد [۲۳]. در واقع، در توجیه اثرات این مداخله درمانی می‌توان گفت که حرکت قدامی لگن در یک طرف که به دنبال دیسفانکشن در عملکرد دیافراگم ایجاد می‌گردد، منجر به بوجود آمدن یک مکانیسم جبرانی می‌شود که طی آن تنه به سمت مقابل می‌چرخد. با چرخش کمربند لگنی به راست، تنه به چپ می‌چرخد که در نتیجه‌ی آن دنده‌های سمت چپ در چرخش

خارجی و بالا قرار می‌گیرند و دنده‌های سمت راست در حالت چرخش داخلی و رو به پایین قرار می‌گیرند که منجر به ایجاد هامپ خلفی در سمت راست می‌گردد و اسکپولا بر روی قفسه‌ی دنده‌ای در حالت پروترکشن، چرخش داخلی و آنتریور تیپینگ قرار می‌گیرد و باعث جا به جایی قدامی سر هومروس می‌گردد. این امر می‌تواند به دلیل ایجاد تغییر در عملکرد زنجیره خلفی مایو فاشیال باشد. باور بر این است که غلبه‌ی زنجیره‌ی قدامی بر خلفی منجر به افزایش نیروی رو به قدام بر سر هومروس شده و در نتیجه منجر به محدودیت دامنه‌ی چرخش داخلی شانه می‌گردد [۲۲]. تمرینات با وارد عمل کردن همسترینگ چپ جهت ایجاد چرخش خلفی و همچنین به کارگیری چرخاننده‌های داخلی هیپ و همچنین وارد عمل کردن عضلات عرضی و مایل شکمی جهت پایین کشیدن دنده‌های سمت چپ، با افزایش (Zone of Apposition) ZOA در دیافراگم آن را در حالت اپتیمال خود قرار می‌دهد و در نتیجه دیافراگم به عنوان یک عضله‌ی تنفسی وارد عمل می‌گردد [۲۴]. افزایش فعالیت عضلات شکمی و همچنین چرخش خلفی لگن چپ نیروی وارد شده به کمر و مهره‌های پایینی توراسیک را کاهش داده در نتیجه مهره‌های پایینی که به راست چرخیده بودند به چپ بر می‌گردند و در نتیجه دنده‌های راست از چرخش داخلی خارج شده و هامپ دنده‌ای که در سمت راست ایجاد شده بود اصلاح شده و پوزیشن اسکپولا روی دنده‌ها از حالت پروترکشن، چرخش داخلی و تیلت قدامی اصلاح شده و به حالت نرمال باز می‌گردد و به دنبال آن به دلیل تغییر در تون عضلات دامنه‌ی چرخش داخلی شانه بهبود می‌یابد [۱،۲۳]. همچنین نشان داده شده است که ۳۰ درصد از بهبودی دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی شانه‌ی راست به دلیل برطرف شدن محدودیت حرکتی ادداکشن هیپ چپ (Ober test) می‌باشد [۲۵،۲۲].

در تایید تاثیر اختلالات پوسچرال بر دردهای شانه، محققین نشان دادند که آسیب‌های شانه در یک ورزشکار بیسبال می‌تواند به دلیل محدودیت دامنه‌ی حرکتی ادداکشن و چرخش داخلی هیپ چپ، محدودیت در چرخش کمر بند لگنی باشد که به دنبال آن افزایش جبرانی دامنه‌ی چرخش خارجی در شانه‌ی مقابل ورزشکار به وجود می‌آید و کار عضلانی نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه با اصلاح وضعیت کمر بند لگنی با استفاده از تمرینات PRI محدودیت چرخش لگن اصلاح شده و دامنه‌ی چرخش خارجی شانه نیز طبیعی شده و در نتیجه کار عضلانی بیش از حد نیز کاهش می‌یابد [۱۱].

نتایج مطالعه‌ی حاضر با یک مطالعه‌ی case report توسط Waldron و همکارانش در سال ۲۰۲۰ ارائه شده

Tenny و همکاران در سال ۲۰۱۳ بر روی ۱۳ بیمار دارای کمردرد که تست‌های Ober و Thomas در آن‌ها مثبت بوده مطالعه‌ای انجام دادند و بیماران را تحت تمرینات اصلاحی بازبایی پوسچرال PRI جهت فعال کردن عضلات همسترینگ و ابدومینال قرار دادند. نتایج نشان داد که بلافاصله بعد از تمرینات علائم به‌طور معناداری کاهش می‌یابد و همچنین تست ober منفی می‌شود [۲۴]. در یک Case Report نیز که توسط Robey و همکاران در سال ۲۰۰۹ ارائه شد برای یک بازیکن فوتبال ۲۲ ساله که به دنبال تمرین دچار کشیده شدن شبکه برآکیال دچار درد و ضعف در شانه و گردن و پاراستزی در انگشتان دست بود. به دنبال درمان‌های ناموفق فیزیوتراپی و پزشکی، پس از معاینه و ارزیابی پوسچر بیمار، تشخیص چرخش قدامی در لگن چپ و چرخش خارجی دنده‌های دو طرف (چپ < راست) و چرخش رو به پایین، رترکشن و جا به جایی رو به بالای کتف‌ها داده شد. در نتیجه تمرینات بازآموزی پوسچرال PRI را به بیمار آموزش دادند. پس از گذشت ۶ هفته از تمرینات علائم بیمار به‌طور کامل از بین رفت و با پیشرفت تمرینات، بیمار توانست بدون ایجاد علائم به فوتبال برگردد [۲۶].

ناکافی بودن اثرات درمان‌های قبلی محققین را به سمت رویکرد ارزیابی اختلالات پوسچرال و درمان‌های PRI سوق می‌دهد. Cools و همکاران در سال ۲۰۱۲ ۶۰ ورزشکار که ۳۰ نفر دارای علائم گرفتادگی داخلی شانه بودند و ۳۰ نفر بدون علائم بودند را مورد بررسی قرار دادند. سپس هر کدام از دو گروه کنترل و آزمون به دو گروه تمرینات استرچ کیسول خلفی شانه و موبیلیزیشن خلفی و تحتانی شانه تقسیم شدند و به مدت سه هفته تحت درمان قرار گرفتند که نهایتاً نتایج نشان داد دامنه‌ی چرخش داخلی شانه به‌طور معناداری افزایش یافته و درد بیماران بر اساس مقیاس دیداری درد در گروهی که علائم داشتند به‌طور معناداری کاهش یافت، ولی بعد از سه هفته که پیگیری انجام شد مشخص گردید بهبودی بیماران پایایی نداشته است [۹]. عدم وجود بهبودی ماندگار یکی از مواردی است که موجب می‌شود در درمان علتی این دسته از بیماران با این دسته از مداخلات با تردید نگریم. در مجموع با توجه به نتایج ناپایدار به‌نظر می‌رسد رویکرد جنرال اصلاح پوسچر بر اساس موسسه PR یک رویکرد جامع‌تری برای این دسته از بیماران باشد.

از جمله محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به عدم بررسی چرخش مهره‌های ستون فقرات و یا بررسی چرخش لگن و یا بررسی ظرفیت تنفسی با ابزارهای تحقیقاتی اشاره کرد. در یافته‌های این تحقیق به این موارد به‌صورت احتمالی اشاره

است نیز هم‌خوانی دارد. در این مطالعه بیمار خانم والیبالیست ۲۲ ساله‌ای بود که دارای تندینوپاتی مزمن روتاتور کاف در شانه راست بوده و به درمان نیز مقاوم بوده است. بیمار دارای غیر قرینگی پاسچرال در ناحیه‌ی دنده‌ها، چرخش لگن و همچنین محدودیت دامنه‌ی چرخش داخلی شانه راست بود. در این بیمار تست Adduction drop test پای چپ و محدودیت چرخش داخلی شانه‌ی راست نیز مثبت بود. تمرینات بازآموزی پوسچرال (PRI) همراه با تنفس به بیمار آموزش داده شد. تمرینات به صورت سه بار در هفته و روزی سه بار همراه با ده بار تنفس دیافراگماتیک همراه بود. بهبود نمره‌ی درد و دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی شانه و منفی شدن تست ADT پای چپ، موجب بهبودی معنادار در عملکرد ورزشکار شد [۱۱].

با توجه به این‌که تمرینات بازآموزی پوسچرال بر روی عضلات هسته‌ای و ثبات‌دهنده‌ی لگن تمرکز دارد و با اصلاح راستای لگن موجب اصلاح دنده‌ها و در نتیجه برطرف کردن عدم هماهنگی در عضلات و کمربند شانه‌ای و بهبود دامنه‌ی حرکتی شانه و ناتوانی و درد بیمار می‌شود [۱۱]، در مطالعه‌ی حاضر نیز در گروه مداخله که تمرینات بازآموزی پوسچرال دریافت کرده بودند بهبودی معناداری در ناتوانی و گشتاور ایزوکینتیک چرخاننده‌های داخلی و خارجی شانه نسبت به گروه کنترل مشاهده گردید و تست‌های GHIR و ADT بعد از مداخله منفی گردید.

در پژوهش حاضر نیز تمرینات PRI که با هدف اصلاح وضعیت کمربند لگنی و به دنبال آن اصلاح دامنه‌ی چرخشی تنه‌ی فوقانی و وضعیت دنده‌ها انجام شد، احتمالاً منجر به اصلاح هامپ خلفی راست و در نتیجه اصلاح دیس کینزیای به‌وجود آمده در اسکپولای راست گردید. اسکپولا از حالت پروترکشن، چرخش داخلی و تیلت قدامی به حالت نرمال خود برگشت که این امر با وارد عمل شدن عضلات همسترینگ، چرخاننده‌های داخلی هیپ و ابلیک و عرضی شکمی چپ و چرخاننده‌های خارجی هیپ و سراتوس قدامی راست همراه با تنفس دیافراگماتیک حاصل می‌گردد. در نتیجه منجر به کاهش معنی‌دار ناتوانی عملکردی و نمره‌ی پرسش‌نامه‌ی DASH در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل شده است. همچنین گشتاورهای ایزوکینتیک عضلات چرخاننده‌ی خارجی و داخلی شانه در گروه مداخله نسبت به کنترل افزایش معناداری را نشان داده است که این بهبودی در دوره پیگیری نیز ادامه داشته است.

تاکنون تحقیقی با این رویکرد در بیماران با درگیری گرفتادگی داخلی شانه انجام نشده است. اما با همین رویکرد

Postural Disord 2017; 135.

<https://doi.org/10.5772/intechopen.69037>

[2] Thiruvarangan S, Srigrishna P, Saravanan V. Conservative Approach for Restoring Subacromial Impingement Syndrome. SM J Orthop 2019; 5: 1067.

[3] Mihata T, Gates J, McGarry MH, Lee J, Kinoshita M, Lee TQ. Effect of rotator cuff muscle imbalance on forceful internal impingement and peel-back of the superior labrum: a cadaveric study. Am J Sports Med 2009; 37: 2222-2227.

<https://doi.org/10.1177/0363546509337450>

PMid:19773527

[5] Mihata T, Jun BJ, Bui CN, Hwang J, McGarry MH, Kinoshita M, et al. Effect of scapular orientation on shoulder internal impingement in a cadaveric model of the cocking phase of throwing. J Bone Joint Surg Am 2012; 94: 1576-183.

<https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01972>

PMid:22992848

[6] Mihata T, McGarry MH, Kinoshita M, Lee TQ. Excessive glenohumeral horizontal abduction as occurs during the late cocking phase of the throwing motion can be critical for internal impingement. Am J Sports Med 2010; 38: 369-374.

<https://doi.org/10.1177/0363546509346408>

PMid:19915100

[4] Heyworth BE, Williams RJ, 3rd. Internal impingement of the shoulder. Am J Sports Med 2009; 37: 1024-1037.

<https://doi.org/10.1177/0363546508324966>

PMid:19059895

[7] Mihata T, McGarry MH, Neo M, Ohue M, Lee TQ. Effect of anterior capsular laxity on Horizontal abduction and forceful internal impingement in a cadaveric model of the throwing shoulder. Am J Sports Med 2015; 43: 1758-1763.

<https://doi.org/10.1177/0363546515582025>

PMid:25939611

[8] Akhtar M, Karimi H, Gilani SA, Ahmad A. Effects of routine physiotherapy with and without neuromobilization in the management of internal shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. Pakistan J Med Sci 2020; 36: 596.

<https://doi.org/10.12669/pjms.36.4.1545>

PMid:32494240 PMCID:PMC7260923

[9] Cools AM, Johansson FR, Cagnie B, Cambier DC, Witvrouw EE. Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit: comparison of two stretching techniques. Shoulder Elbow 2012; 4: 56-63.

<https://doi.org/10.1111/j.1758-5740.2011.00159.x>

[10] Bolia IK, Collon K, Bogdanov J, Lan R, Petrigliano FA. Management options for shoulder impingement syndrome in athletes: insights and future directions. Open access J Sports Med 2021; 12: 43.

<https://doi.org/10.2147/OAJSM.S281100>

PMid:33880071 PMCID:PMC8053512

[11] Waldron JL, McKenney MA, Samuel MN, Girouard TJ, Turner CL, Radzak KN. The use of postural restoration for treatment of chronic rotator cuff pathology: a case report. Int J Sports Phys Ther 2020; 15: 832.

<https://doi.org/10.26603/ijsp.20200832>

PMid:33110703 PMCID:PMC7575158

[12] Jiang C, Li F. Impingement syndrome: diagnosis and management. disorders of the rotator cuff and biceps tendon: the surgeon S guide to comprehensive management. 2019; 90.

[13] Kromer TO, de Bie RA, Bastiaenen CH. Effectiveness of individualized physiotherapy on pain and functioning compared to a standard exercise protocol in patients presenting with clinical signs of subacromial impingement syndrome. A randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord 2010; 11: 114.

<https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-114>

PMid:20534140 PMCID:PMC2889850

[14] Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. Phys Ther 2000; 80: 276-291.

<https://doi.org/10.1093/ptj/80.3.276>

[15] Kuhn JE. Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: a systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. J Shoulder Elbow

شده است. لذا پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آینده جزییات بیومکانیکی نیز به صورت دقیق ارزیابی و اندازه‌گیری شود تا با اطمینان بیشتری در مورد اثرات تمرینات اصلاحی صحبت شود. نتایج این مطالعه محدود به اختلالات پاسچرال شانه بوده و سایر اختلالات شانه را در بر نمی‌گیرد. دوره‌ی پیگیری اثر درمان در این مطالعه ۴ هفته بوده که با توجه به شرایط بیماران و اطمینان از حصول ماندگاری اثر توصیه می‌گردد در مطالعات آینده بررسی تداوم اثر تمرینات بازآموزی پوسچرال به دوره‌های طولانی‌تر افزایش یابد. همچنین پیشنهاد می‌گردد اثر این تمرینات در گرفتارندگی خارجی شانه و دیگر تندی‌نویاتی‌های روتاتور کاف در ورزشکارانی که دارای عدم تقارن پوسچرال هستند که موجب به هم خوردن مکانیک صحیح اسکاپولا بر روی قفسه‌ی دنده‌ای و در نتیجه ناهماهنگی در عضلات کمر بند شانه‌ای می‌گردد نیز مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات بازآموزی پوسچرال ممکن است با اصلاح وضعیت لگن چپ و افزایش دامنه‌ی چرخش داخلی در شانه‌ی راست منجر به کاهش ناتوانی شده و همچنین باعث افزایش در گشتاور ایزوکینتیک چرخاننده‌های داخلی و خارجی شانه و نهایتاً بهبود قدرت و عملکرد و دامنه‌ی حرکتی در ورزشکاران شود. در نتیجه می‌تواند به عنوان درمانی موثر در بهبود فانکشن و عملکرد ورزشکاران معرفی گردد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از رساله‌ی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی فائزه رضوانی مجد می‌باشد. بدین وسیله از پرسنل مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی و تمام ورزشکارانی که در انجام این مطالعه همکاری داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

مشارکت و نقش نویسندگان

نقش هر یک از نویسندگان این مقاله به شرح زیر است: امینیان‌فر و رضوانی مجد: ایده و طراحی مطالعه، رضوانی مجد: جمع‌آوری داده‌ها، پاک‌نظر: آنالیز و تفسیر نتایج، امینیان‌فر و رضوانی مجد: نگارش نسخه اول مقاله. همه نویسندگان نتایج را بررسی نموده و نسخه نهایی مقاله را تایید نمودند.

منابع

[1] Henning S, Mangino LC, Massé J. Postural restoration: a tri-planar asymmetrical framework for understanding, assessing, and treating scoliosis and other spinal dysfunctions. Innovations in Spinal Deformities and

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)

[21] Lin HT, Ko HT, Lee KC, Chen YC, Wang DC. The changes in shoulder rotation strength ratio for various shoulder positions and speeds in the scapular plane between baseball players and non-players. *J Phys Ther Sci* 2015; 27: 1559-1563.

<https://doi.org/10.1589/jpts.27.1559>

PMid:26157263 PMCID:PMC4483441

[22] Fathizadeh M, Karimi N, Nourbakhsh MR, Biglarian A. Efficacy of pelvic repositioning exercises on pain, hip and shoulder range of motion and disability of the patients with chronic nonspecific low back pain: a single blinded randomized controlled trial. *J Rehab Sci Res* 2021; 8: 106-114.

[23] Robb AJ, Fleisig G, Wilk K, Macrina L, Bolt B, Pajaczkowski J. Passive ranges of motion of the hips and their relationship with pitching biomechanics and ball velocity in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2010; 38: 2487-2493.

<https://doi.org/10.1177/0363546510375535>

PMid:20807860

[24] Tenney HR, Boyle KL, DeBord A. Influence of hamstring and abdominal muscle activation on a positive Ober's test in people with lumbopelvic pain. *Physiother Can* 2013; 65: 4-11.

<https://doi.org/10.3138/ptc.2011-33>

PMid:24381375 PMCID:PMC3563370

[25] Bakhsh W, Nicandri G. Anatomy and physical examination of the shoulder. *Sports Med Arthrosc Rev* 2018; 26: e10-e22.

<https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000202>

PMid:30059442

[26] Robey JH, Boyle KL. Bilateral functional thoracic outlet syndrome in a collegiate football player. *N Am J Sports Phys Ther* 2009; 4: 170.

Surg 2009; 18: 138-160.

<https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.06.004>

PMid:18835532

[16] Mohseni-Bandpei MA, Keshavarz R, Minoonejhad H, Mohsenifar H, Shakeri H. Shoulder pain in Iranian elite athletes: the prevalence and risk factors. *J Manipulative Physiol Ther* 2012; 35: 541-548.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.07.011>

PMid:22921331

[17] Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, Plunkett SW. Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial. *J Man Manip Ther* 2008; 16: 238-247.

<https://doi.org/10.1179/106698108790818314>

PMid:19771196 PMCID:PMC2716147

[18] Navarro-Ledesma S, Struyf F, Labajos-Manzanares MT, Fernandez-Sanchez M, Morales-Asencio JM, Luque-Suarez A. Does the acromiohumeral distance matter in chronic rotator cuff related shoulder pain? *Musculoskelet Sci Pract* 2017; 29: 38-42.

<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.02.011>

PMid:28315580

[19] Mousavi SJ, Parnianpour M, Abedi M, Askary-Ashtiani A, Karimi A, Khorsandi A, et al. Cultural adaptation and validation of the Persian version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure. *Clin Rehab* 2008; 22: 749-757.

<https://doi.org/10.1177/0269215508085821>

PMid:18678575

[20] Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Indust Med* 1996; 29: 602-608.

The effect of postural restoration exercises on function and isokinetic torque of shoulder external and internal rotator muscles in non-professional athletes with shoulder internal impingement syndrome

Faezeh Rezvani Majd (M.Sc)¹, Atefeh Aminian Far (Ph.D)^{*2}, Fatemeh Paknazar (Ph.D)^{3,4}

1- Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.

2 - Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

3- Social determinants of the health research center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

4- Dept. of Epidemiology and Biostatistics, School of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

* Corresponding author. +98 9122132947 aminfar83@yahoo.com

Received: 11 Dec 2021; Accepted: 21 Jun 2022

Introduction: Internal Shoulder impingement is one of the most common problems in athletes with postural asymmetry. The present study aimed to investigate the effect of postural restoration exercises on patients' disabilities and the torque of the shoulder rotator muscles.

Materials and Methods: In this clinical trial study, 23 patients with internal shoulder entrapment were randomly divided into control and intervention groups. A positive Ober's test on the left hip indicated pelvic asymmetry and was considered a criterion for admission. Patients in the intervention group were treated with postural restoration exercises for six weeks. The control group did not receive any intervention. Internal and external rotator muscle torque and shoulder functional disability were measured using the Biodex isokinetic and DASH (Disability of Arm, Shoulder, and Hand) questionnaires, respectively. The variables were measured before the intervention, six weeks after the intervention, and four weeks after the completion of the intervention at angular velocities of 60 and 120 o/s at 45o, 70o, and 90o of shoulder abduction. Data analysis was performed using ANOVA with repeated measurements for intergroup comparison.

Results: Findings of the present study showed a significant increase ($P=0.000$) in the isokinetic torque of the shoulder rotator muscles and also a significant decrease in functional disability ($P=0.000$) in the intervention group compared to the control group

Conclusion: The results of this study showed that postural restoration exercises in athletes with pelvic asymmetry can improve functional disability and increase shoulder rotational muscle torque.

Keywords Shoulder Impingement Syndrome, Isokinetic Torque, Postural restoration Exercises