DOI: 10.22122/jrrs.v13i3.2858 Published by Vesnu Publications

تأثیر دوازده هفته تمرینات عملکردی بر زاویه سر به جلو و شاخص‌های اسپیرومتری

فرانک امیرخانی[۱]، امیرحسین براتی[۲]، ملیحه حدادنژاد[۳]، سید صدرالدین شجاع‌الدین[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: سر به جلو، یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های وضعیتی است که منجر به عدم سازماندهی عضلات مشترک بین گردن و شانه می‌شود و در نهایت، ظرفیت ششی و تنفس صحیح افراد را با مشکل مواجه می‌سازد. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات عملکردی بر ناهنجاری سر به جلو و شاخص‌های اسپیرومتری در افراد مبتلا به این عارضه بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی، ۴۰ فرد دارای ناهنجاری سر به جلو با زاویه بیشتر از ۴۶ درجه به صورت هدفدار انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه ۲۰ نفره تجربی و شاهد قرار گرفتند. قبل و پس از ۱۲ هفته تمرینات عملکردی (کششی- ثباتی و خوداصلاحی فعال- تکلیف محور)، زاویه سر به جلو با استفاده از روش عکس‌برداری از نمای نیم‌رخ و محاسبه زاویه خط میان تراگوس و CV با خط عمودی (زاویه سر به جلو) اندازه‌گیری و شاخص‌های اسپیرومتری ثبت گردید. از آزمون تحلیل کواریانس جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد ($\alpha < ۰/۰۵$).

یافته‌ها: در گروه تجربی، میانگین زاویه سر به جلو بعد از تمرینات به طور معنی‌داری کاهش یافت و از ۴/۱۴ ± ۵۵/۲۵ به ۴/۲۴ ± ۵۱/۳۰ درجه رسید ($P < ۰/۰۰۱$). همچنین، افزایش معنی‌داری در ظرفیت‌های تنفسی Forced expiratory volume (FEV1) (از ۴/۵۰ ± ۸۷/۵۰ به ۴/۵۱ ± ۹۲/۹۵ درصد)، Forced vital capacity (FVC) (از ۶/۰۴ ± ۸۹/۰۵ به ۴/۸۳ ± ۹۴/۱۰ درصد) و Peak expiratory flow (PEF) (از ۴/۰۸ ± ۸۶/۵۵ به ۴/۰۰ ± ۹۱/۶۵ لیتر بر دقیقه) مشاهده گردید ($P < ۰/۰۰۱$)، اما چنین تغییراتی در گروه شاهد ایجاد نشد.

نتیجه‌گیری: انجام تمرینات عملکردی به عنوان یک روش ساده و غیر تهاجمی جهت اصلاح عارضه سر به جلو و در نتیجه، بهبود وضعیت تنفسی در افراد دارای این ناهنجاری توصیه می‌گردد.

کلید واژه‌ها: تمرینات عملکردی، سر به جلو، شاخص‌های اسپیرومتری

ارجاع: امیرخانی فرانک، براتی امیرحسین، حدادنژاد ملیحه، شجاع‌الدین سید صدرالدین. **تأثیر دوازده هفته تمرینات عملکردی بر زاویه سر به جلو و شاخص‌های اسپیرومتری.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۶؛ ۱۳ (۳): ۱۷۸-۱۷۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۲۵

مقدمه

قرارگیری در وضعیت نامناسب برای زمان‌های طولانی (به عنوان مثال در ساعات کاری)، می‌تواند منجر به انقباض‌های طولانی و نامتعادل عضلات ناحیه گردن و شانه‌ها شود. این شرایط در نهایت منجر به وضعیت سر به جلو همراه با بیرون زدن چانه می‌گردد. در این عارضه، مرکز ثقل سر به جلو می‌آید و گشتاور فلکسوری افزایش می‌یابد و به طور کلی، طول و میزان فعالیت عضلات نواحی سر و گردن دچار تغییر می‌شود (۱).

برخی مطالعات، تأثیر تمرینات ایزومتریک و ثباتی گردن را در کاهش درد و ناتوانی و بهبود وضعیت پوسچرال گزارش کرده‌اند (۱). محققان دیگری نیز تأثیر تمرینات دینامیک عضلانی با روش‌های آرام‌سازی بر سر به جلو را بررسی نموده و به این نتیجه رسیده‌اند که این روش مزیتی بر روش‌های متداول ندارد (۲). در پژوهشی نیز تأثیر بهتر برنامه تمرینی شامل فعال کردن عضلات عمقی و تقویت دینامیک عضلات گردن نسبت به گروه شاهد (امواج مادون قرمز و آموزش) مشاهده گردید (۳)، تمرینات ایزومتریک باعث تقویت عضلات ضعیف بدون تحریک ساختارهای حساس به درد مانند لیگامان‌ها، تاندون‌ها و یا مفاصل گردن می‌شود (۳).

تمرینات عملکردی که شامل تمرینات کششی- ثباتی و خوداصلاحی فعال- تکلیف محور هستند، جهت حفظ پوسچر مناسب طراحی شده‌اند. در این

۱- دانشجوی دکتری، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید رجایی، تهران، ایران
۳- استادیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴- دانشیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: فرانک امیرخانی
Email: frkamirkhani@gmail.com

مطالعه تمرینات تکلیف محور به معنی اعمال تمرینات خوداصلاحی فعال در فعالیت‌های روزانه می‌باشد؛ به صورتی که در ذهن فرد، وضعیت اصلاح شده نهادینه گردد و در ساعات غیر تمرینی نیز به حفظ ساختار صحیح پوسچر تمرکز نماید. Monticone و همکاران به بررسی اثر تمرینات عملکردی بر کاهش بدشکلی مهره‌ای و بهبود کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به اسکولیوز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات از تمرینات اختصاصی قدرتی و کششی بر روی موضع مربوط مؤثرتر می‌باشد (۴).

تنفس طبیعی از طریق بینی صورت می‌گیرد و در هنگام انسداد مسیر هوایی بینی، تنفس دهانی می‌شود. تنفس از طریق بینی از راه‌های هوایی فوقانی محافظت می‌نماید و مسؤول تکامل طبیعی کرانیوفاسیال است. از آن‌جایی که در درجه اول نیازهای تنفسی هستند که موقعیت فک، زبان و سر را تعیین می‌کنند، منطقی به نظر می‌رسد که یک الگوی تنفسی غلط مانند تنفس از دهان به جای بینی، بتواند موقعیت این بخش‌ها را تغییر دهد و یا تغییرات موجود را تشدید نماید (۵). مطالعات زیادی پوسچر بدن را در آزمودنی‌های دارای تنفس دهانی بررسی نموده و همگی بر این موضوع که سر به جلو تغییر اصلی است، توافق کرده‌اند (۷-۵). ناهنجاری سر به جلو منجر به عدم سازماندهی بخش‌های عضلانی (آنتریور، پوستریور و ترانسورس)، اختلال در حرکت عضلات دیافراگم و به دنبال آن، عملکرد دیافراگماتیک می‌شود. در نتیجه این تغییرات، به کارگیری عضلات فرعی، افزایش فعالیت استرنوکلیدوماستویید، الویشن قفسه سینه و کاهش در کارایی (اثر) تهویه دیافراگم صورت می‌گیرد. این شرایط نامساعد مکانیکال تلاش برای تنفس را افزایش می‌دهد (۸).

کم‌تحرکی و عدم انجام ورزش‌های مناسب و همچنین، ناهنجاری‌های فوقانی بدن می‌تواند بر نحوه تنفس تأثیر بگذارد. ناهنجاری سر به جلو، یکی از مشکلات شایع در افراد جامعه می‌باشد و مطالعات موجود اغلب در حوزه اصلاح ساختار قامتی صورت گرفته و کمتر به موضوع اثر این اختلال بر عملکرد اندام‌های حیاتی همچون ریه پرداخته است. انجام تمرینات تکلیف محور و خوداصلاحی فعال، از آن‌جا که موجب راهیابی تمرین به بخش ناخودآگاه ذهن می‌شود، در سال‌های اخیر به دلایل اثرات ماندگار و سرعت بالای آموزش و یادگیری توسط آزمودنی، مورد توجه پژوهشگران این حوزه قرار گرفته است (۴). اگرچه برخی از تحقیقات به تأثیر تمرینات بر ناهنجاری سر به جلو پرداخته‌اند (۷-۴)، اما مطالعات در این زمینه بسیار محدود می‌باشد و پژوهشی به بررسی وضعیت تنفسی این بیماران پس از تمرینات نپرداخته است. بنابراین، هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات عملکردی بر ناهنجاری سر به جلو و شاخص‌های اسپیرومتری بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون همراه با گروه شاهد بود. بر اساس تحقیقات مشابه پیشین (۱۰، ۹) و استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه در سطح اطمینان ۹۵ درصد، نیاز بود تا در هر یک از گروه‌ها، ۱۲ تا ۱۶ نفر حضور داشته باشند که با احتساب ریزش احتمالی افراد در فرایند تحقیق، ۲۰ آزمودنی برای شرکت در هر گروه در نظر گرفته شد. افراد واجد شرایط (۲۰ زن و ۲۰ مرد) با توجه به معیارهای ورود و خروج، از میان افرادی که با غربالگری اولیه در مرکز پزشکی ورزشی حس خوب زندگی واقع در میدان آرژانتین تهران شناسایی شده بودند، به صورت هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده و زوج و فرد توسط فردی غیر از پژوهشگر، در دو گروه ۲۰ نفره تجربی و شاهد قرار گرفتند؛ به گونه‌ای که نیمی از افراد هر گروه مرد و نیم دیگر زن بودند. ناهنجاری سر به جلوی بزرگ‌تر از ۴۶ درجه، محدوده سنی ۴۰ تا ۶۰ سال و رضایت کتبی آزمودنی‌ها جهت شرکت داوطلبانه، از جمله شرایط ورود به تحقیق بود. سابقه شکستگی و یا جراحی در مهره‌های گردن، ضایعه عصبی یا نخاعی در ستون فقرات گردنی، فتق دیسک، استفاده از وسایل کمکی مانند کولار گردنی، ناهنجاری‌های ساختاری در ناحیه سر و گردن، استفاده از سایر روش‌های درمانی و عدم شرکت در دو جلسه تمرینی متوالی یا سه جلسه غیر متوالی نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد (۱۱).

پس از اندازه‌گیری زاویه سر به جلو و ثبت یافته‌های اسپیرومتری، تمرینات عملکردی در گروه تجربی انجام شد و پس از ۱۲ هفته تمرین، دوباره زاویه سر به جلو و ظرفیت‌های تنفسی در دو گروه ثبت گردید و با آزمون تحلیل کواریانس مورد مقایسه قرار گرفت.

مطالعه حاضر دارای مجوز اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران می‌باشد.

میزان زاویه سر به جلو با استفاده از روش عکس‌برداری از نمای نیم‌رخ بدن با استفاده از دوربین (مدل CANNON EOS 1D، شرکت Kodak، ژاپن) اندازه‌گیری شد (۱۲، ۱). این روش از تکرارپذیری مطلوبی برخوردار می‌باشد و در تحقیقات متعدد استفاده شده است (۱۳، ۱۲، ۱). جهت اندازه‌گیری زوایای سر و شانه به جلو با استفاده از روش مذکور، ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس گوش و زائده خاری مهره C۷ مشخص شد و با لندمارک نشانه‌گذاری گردید (۱۲). سپس از آزمودنی درخواست شد تا در محل تعیین شده در کنار دیوار (در فاصله ۲۳ سانتی‌متری) طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد. آنگاه سه پایه عکس‌برداری که دوربین دیجیتال نیز بر روی آن بود، در فاصله ۲ متر و ۶۵ سانتی‌متری از دیوار قرار گرفت و ارتفاعش در سطح شانه راست آزمودنی تنظیم گردید (۱۲). در چنین شرایطی، از آزمودنی درخواست شد تا به صورت کاملاً راحت و طبیعی بایستد و نقطه‌ای فرضی را بر روی دیوار مقابل نگاه کند (چشم‌ها در راستای افق). آنگاه آزمونگر پس از پنج ثانیه مکث، اقدام به گرفتن سه عکس متوالی از نمای نیم‌رخ بدن کرد (۱۳، ۱۲).

در نهایت، عکس‌های مذکور به رایانه منتقل گردید و با استفاده از نرم‌افزار AutoCAD، زاویه خط میان تراگوس و مهره C۷ با خط عمودی (زاویه سر به جلو) اندازه‌گیری شد و میانگین زاویه به دست آمده برای ناهنجاری به عنوان زاویه مورد نظر برای سر به جلو ثبت شد که بالاتر از ۴۶ درجه به عنوان ناهنجاری در نظر گرفته می‌شود (۱۱).

آزمودنی ها یک ساعت قبل از اسپیرومتری در مرکز تحت نظر بودند و سپس اسپیرومتری انجام شد. بدین صورت که دم عمیق انجام دادند، سپس سوراخ بینی خود را گرفتند و درون اسپیرومتر یک بار بازدم حداکثر انجام دادند. این مرحله سه بار انجام گردید. آزمودنی‌ها بعد از انجام این مرحله، حدود دو دقیقه استراحت غیر فعال انجام دادند. بالاترین میزان از سه کوشش ثبت شد (۱۴). در تحقیق حاضر میانگین اندازه‌های اسپیرومتری Forced expiratory volume (FEV1)، Peak expiratory flow (PEF)، Forced vital capacity (FVC) و FEV1/FVC اندازه‌گیری گردید.

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۱. تمرینات کششی- ثباتی و خوداصلاحی فعال- تکلیف محور

نوع تمرین		شرح تمرین
تمرین کششی- ثباتی	تمرین اول	آزمودنی روی رول فومی به صورت طاق‌باز دراز کشیده، دست‌های خود را به صورت ضربدر روی سینه قرار دهد. سپس مفاصل بازو و آرنج را به ترتیب در حالت ابداکشن و فلکشن ۹۰ درجه قرار دهد.
	تمرین دوم	آزمودنی بر روی رول فومی به صورت طاق‌باز دراز کشیده، مفاصل بازو و آرنج را به ترتیب در حالت ابداکشن و فلکشن ۹۰ درجه در کنار بدن قرار دهد و این وضعیت را بدون مقاومت در برابر جاذبه، به مدت ۵ ثانیه حفظ نماید. سپس آرنج‌های خود را به آرامی و در موازات سطح زمین به بدن نزدیک نماید.
	تمرین سوم	فرد در گوشه‌ای از دیوار بایستد و در حالی که مفصل بازو و آرنج به ترتیب در وضعیت ابداکشن و فلکشن ۹۰ درجه قرار دارد، دست‌ها را در دو طرف گوشه دیوار قرار دهد. در این حالت، پاها در راستای یکدیگر و یکی جلوتر از دیگری قرار می‌گرفت. آنگاه از آزمودنی درخواست شد تا زانوی پای جلویی را به آرامی خم کند و تنه را به سمت جلو و سر را به سمت عقب متمایل سازد.
	تمرین چهارم	انجام تمرین «چین تاک»
تمرین خوداصلاحی فعال- تکلیف محور	تمرین اول	آزمودنی بر روی صندلی بنشیند و وضعیت اصلاح شده خود را حفظ کند. سپس استراحت کند و دوباره حرکت را به صورت صحیح تکرار نماید.
	تمرین دوم	دراز کشیدن در حالت طاق‌باز در حالی که لگن و زانو در زاویه ۹۰ درجه فلکشن هستند. آزمودنی در حالت اصلاح شده سر و گردن به حالت طاق‌باز دراز بکشد و این وضعیت را حفظ کند.
	تمرین سوم	ایستادن در حالی که کیسه شنی بر روی سر قرار دارد و زانو و لگن تا حدودی خم هستند. فرد در حالت ایستاده قرار می‌گرفت و با حفظ حالت اصلاح شده سر و گردن، آزمونگر کیسه شنی را بر روی سر آزمودنی قرار می‌دهد، سپس آزمودنی سعی در حفظ وضعیت خود دارد.
	تمرین چهارم	آزمودنی با حفظ وضعیت اصلاح شده، سعی در عبور ازروی دو مانع با فاصله ۱/۵ متر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و برگشت از همین مسیر را دارد.
	تمرین پنجم	آزمودنی بر روی صندلی می‌نشیند و با حفظ حالت اصلاح شده بلند می‌شود و دوباره به حالت نشسته برمی‌گردد.

تمامی ارزیابی حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی در محل آزمایشگاه در ساعت ۱۲-۱۰ توسط دستگاه اسپیرومتری با برچسب Quark [Pulmonary Functional Test (PFT)، ایتالیا] با دقت و پایایی ۰/۹۸ اندازه‌گیری شد (۹). همچنین، تمام اندازه‌گیری‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون توسط پزشک (دکتری حرفه ای عمومی) مسؤول آزمایشگاه با شرایط یکسان در هر دو مرحله انجام گرفت.

پس از انجام و ثبت اندازه‌گیری‌ها، برنامه تمرینی در گروه تجربی شامل تمرینات عملکردی به مدت ۱۲ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۷۰ دقیقه توسط آزمودنی‌ها و زیر نظر آزمونگر اجرا گردید. هر جلسه تمرینی شامل گرم کردن ۱۰-۵ دقیقه، برنامه تمرینات کششی و ثباتی ۵۰-۲۰ دقیقه (۱۵، ۱۱) و سرد کردن ۱۰-۵ دقیقه بود. از هفته ششم برنامه تمرینی خوداصلاحی فعال- تکلیف محور (۴) به تمرینات اضافه شد. به آزمودنی‌ها گفته شد که حرکات کششی را به گونه‌ای انجام دهند تا در قسمت قدامی سینه خود احساس کشش نمایند (تا آستانه بروز درد). سپس وضعیت مذکور را به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه حفظ کنند و به وضعیت شروع بازگردند و پس از یک مکث متناسب با مدت زمان نگهداری، حرکت را مجدد تکرار نمایند.

لازم به ذکر است که مدت زمان نگهداری (در طول ۶ هفته اول برنامه تمرینی) به تدریج از ۱۰ به ۱۵ ثانیه رسید. تعداد تکرار در هر ست نیز به تدریج از ۶ به ۱۲ حرکت افزایش یافت. میزان زمان استراحت بین ست‌ها متناسب با مدت انجام هر ست تعیین گردید. تمرینات کششی- ثباتی و خوداصلاحی فعال- تکلیف محور در جدول ۱ ارایه شده است.

تمرینات ثباتی در سه ست و هفته‌های اول و دوم با ۸-۶ تکرار ۱۰ ثانیه، هفته‌های سوم و چهارم با ۱۰-۸ تکرار ۱۲ ثانیه، هفته‌های پنجم و ششم با ۱۲-۱۰ تکرار ۱۵ ثانیه، هفته‌های هفتم و هشتم با ۸-۶ تکرار ۱۰ ثانیه، هفته‌های نهم و دهم با ۱۰-۸ تکرار ۱۲ ثانیه و هفته‌های یازدهم و دوازدهم با ۱۲-۱۰ تکرار ۱۵ ثانیه انجام شد. تمرینات خوداصلاحی با سه ست هفته‌های هفتم و هشتم با ۸-۶ تکرار ۱۵-۱۰ ثانیه، هفته‌های نهم و دهم با ۱۰-۸ تکرار ۲۰-۱۵ ثانیه و هفته‌های یازدهم و دوازدهم با ۱۲-۱۰ تکرار ۲۵-۲۰ ثانیه صورت گرفت.

گروه شاهد نیز پس از انجام مطالعه و مقایسه انجام شده، جهت بهبود وضعیت سر به جلو و وضعیت تنفسی تحت تمرینات عملکردی گروه تجربی قرار گرفتند.

جهت بررسی توزیع نرمال داده‌ها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. برای مقایسه میانگین متغیرهای کمی در دو گروه، آزمون Independent t؛ جهت مقایسه متغیرهای کیفی قبل و بعد از مداخله، آزمون Paired t و برای مقایسه متغیرهای کیفی نیز آزمون χ^2 مورد استفاده قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون کواریانس تجزیه و تحلیل گردید. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ابتدا داده‌ها از نظر توزیع نرمال بررسی گردید که توزیع متغیرها نرمال بود. مقایسه متغیرهای زمینه‌ای در جدول ۲ نشان داد که تفاوتی از نظر متغیرهای سن، جنسیت و شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) وجود نداشت و دو گروه همسان بودند.

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۲. مقایسه متغیرهای دموگرافیک گروه‌های مورد بررسی

متغیر	گروه تجربی (۲۰ نفر)	گروه شاهد (۲۰ نفر)	مقدار P
سن (سال) (میانگین ± انحراف معیار)	۵۱/۴۰ ± ۵/۰۰	۵۰/۵۵ ± ۵/۱۰	۰/۵۹۸
جنسیت [تعداد (درصد)]			
مرد	۱۰ (۵۰)	۱۰ (۵۰)	۰/۶۲۴
زن	۱۰ (۵۰)	۱۰ (۵۰)	
BMI (کیلوگرم بر مترمربع) (میانگین ± انحراف معیار)	۲۷/۴۰ ± ۲/۹۰	۲۶/۵۵ ± ۲/۷۴	۰/۳۴۸

BMI: Body mass index

نتایج تغییرات متغیرها و مقایسه آن‌ها قبل و بعد از مداخله (آزمون Paired t) در دو گروه (مقایسه دو گروه با استفاده از آزمون Independent t) در جدول ۳ آمده است.

جهت بررسی تأثیر تمرینات بر یافته‌های ظرفیت تنفسی افراد در دو گروه، از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارایه شده است. طبق داده‌های به دست آمده، میزان FVC در دو گروه پس از مداخله افزایش معنی‌داری یافت (F = ۲۹/۷۰، P < ۰/۰۰۱). همچنین، میزان FEV1 در دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت و در گروه تجربی افزایش پیدا کرد (F = ۱۷/۴۹، P < ۰/۰۰۱). تفاوت معنی‌داری در میزان FEV1/FVC بین دو گروه مشاهده نشد (F = ۲/۵۵، P = ۰/۱۱۹) و PEF در گروه تجربی به طور معنی‌داری بیشتر بود (F = ۴/۳۳، P = ۰/۰۴۴). بر اساس نتایج آزمون تحلیل کواریانس، میزان زاویه سر به جلو در آزمودنی‌های گروه تجربی به طور معنی‌داری کاهش یافت (F = ۵۴/۶۴، P < ۰/۰۰۱).

بر اساس نتایج آزمون تحلیل کواریانس، میزان زاویه سر به جلو در افراد گروه تجربی به طور معنی‌داری کاهش یافت (F = ۵۴/۶۴، P < ۰/۰۰۱).

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی تمرینات عملکردی (کششی- ثباتی، خوداصلاحی- تکلیف محور) بر روی ناهنجاری سر به جلو و ظرفیت‌های تنفسی افراد مبتلا طراحی شد. نتایج نشان داد که پس از ۱۲ هفته تمرینات عملکردی، زاویه سر به جلو کاهش معنی‌دار و شاخص‌های اسپیرومتری FVC، FEV1 و PEF افزایش معنی‌داری پیدا کرد. این یافته با نتایج تحقیقات صیدی و همکاران (۱۱) و Lynch و همکاران (۱۶) همخوانی داشت. ناهنجاری سر به جلو عامل مهمی برای توسعه مشکلات پاتولوژیک مانند درد مفصل فکی- گیجگاهی و سردردهای سرویکوژنیک و تنفس دهانی می‌شود. در این ناهنجاری عضلات الویتور کتف و سترنوکلیدوماستویید کوتاه می‌شود که با تمرینات کششی قابل اصلاح است. کوتاهی این عضلات به دنبال سر به جلو می‌تواند وضعیت کتف را تغییر دهد و توانایی آن را برای روتیشن فوقانی کاهش دهد و در نتیجه، مکانیزم مجموعه شانه را مختل کند. با ایجاد اختلال در مکانیزم حرکتی مجموعه شانه، مکانیزم تنفس نیز به هم می‌خورد (۱۷).

جدول ۳. مقایسه شاخص‌های اسپیرومتری و زاویه سر به جلو قبل و بعد از مداخله در دو گروه

شاخص	گروه	پیش‌آزمون (میانگین ± انحراف معیار)	پس‌آزمون (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P	توان آزمون
FVC (درصد)	شاهد	۹۱/۶۰ ± ۴/۳۰	۹۱/۱۰ ± ۳/۷۵	*< ۰/۰۰۱	۰/۹۱۷
	تجربی	۸۹/۰۵ ± ۶/۰۴	۹۴/۱۰ ± ۴/۸۳	۰/۱۱۶	
	مقدار P	۰/۱۳۲	۰/۰۳۵		
FEV1 (درصد)	شاهد	۸۹/۳۰ ± ۴/۶۶	۸۷/۴۰ ± ۳/۸۹	۰/۰۷۰	۰/۴۸۴
	تجربی	۸۷/۵۰ ± ۴/۵۰	۹۲/۹۵ ± ۴/۵۱	*< ۰/۰۰۱	
	مقدار P	۰/۲۲۲	*< ۰/۰۰۱		
FEV1/FVC	شاهد	۹۷/۷۲ ± ۷/۴۳	۹۶/۰۲ ± ۵/۸۲	۰/۸۶۶	۰/۰۸۹
	تجربی	۸۹/۴۶ ± ۴/۵۹	۹۸/۹۳ ± ۵/۲۸	۰/۷۶۲	
	مقدار P	۰/۷۰۷	۰/۱۱۵		
PEF (لیتر بر دقیقه)	شاهد	۸۸/۸۰ ± ۵/۶۳	۸۸/۷۰ ± ۴/۸۱	۰/۱۸۶	۰/۹۹۵
	تجربی	۸۶/۵۵ ± ۴/۰۸	۹۱/۶۵ ± ۴/۰۰	*< ۰/۰۰۱	
	مقدار P	۰/۱۵۶	۰/۰۴۲		
زاویه سر به جلو (درجه)	شاهد	۵۵/۴۰ ± ۳/۳۸	۵۵/۷۰ ± ۲/۹۶	۰/۳۵۶	۰/۹۷۶
	تجربی	۵۵/۲۵ ± ۴/۱۴	۵۱/۳۰ ± ۴/۲۴	*< ۰/۰۰۱	
	مقدار P	۰/۹۰۱	*۰/۰۰۱		

FVC: Forced vital capacity; FEV1: Forced expiratory volume; PEF: Peak expiratory flow

*P < ۰/۰۵۰

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۴. تحلیل کواریانس جهت مقایسه اثر تمرینات بر تغییرات شاخص‌های تنفسی

متغیر وابسته	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	مقدار P
FVC	۱	۲۰۶/۴۱	۲۹/۷۰	*< ۰/۰۰۱
FEV1	۱	۲۷۴۹۱/۸۴	۱۷/۴۹	*< ۰/۰۰۱
FEV1/FVC	۱	۶۳/۷۹	۲/۵۵	۰/۱۱۹
PEF	۱	۷۱۵۷/۰۱	۴/۳۳	*۰/۰۴۴

FVC: Forced vital capacity; FEV1: Forced expiratory volume; PEF: Peak expiratory flow

در خصوص عارضه سر به جلو، Kendall بیان نمود که کوتاهی عضلات خلفی گردن (اکتنسورهای فوقانی)، توانایی افراد مبتلا به عارضه سر به جلو را برای داشتن یک پوسچر مطلوب کاهش می‌دهد. این عضلات در برخی موارد از عضلات آنتاگونیست خود قوی‌تر هستند و سبب بروز عدم تعادل عضلانی و به دنبال آن پوسچر نامطلوب می‌شود (۱۸). تمرینات کششی در تحقیق حاضر به منظور رهاسازی عضلات کوتاه شده به کار رفت. این در حالی است که عضلات ضعیف یا کشیده شده در قسمت قدامی گردن نیز توانایی اصلاح و حفظ راستای مناسب به منظور داشتن پوسچر مطلوب را ندارد (۱۷). بر اساس مطالعات موجود، حرکت چین تاک که به عنوان بخشی از تمرینات عملکردی این پژوهش لحاظ شد، باعث کشش عضلات اکستنسور فوقانی و تقویت عضلات فلکسور عمقی و در نتیجه، اصلاح سر به جلو می‌شود (۱۹)، اما تحقیقات نشان داده‌اند که از نظر طول و تنشن عضلانی، با عدم انجام تمرینات به صورت روزمره، به دلیل وجود بی‌ثباتی نواحی میانی مهره‌های گردنی و عادت‌های غلط حرکتی، زمینه برای برگشت دوباره این پوسچر معیوب وجود دارد. با توجه به این که ماهیت چند سگمانی ناحیه گردن، امکان بازگشت‌پذیری ناهنجاری سر به جلو را بالا می‌برد (۱۸)، اکتفا به تمرینات ثباتی یا کششی، نتایج حاصل از تمرین را ناپایدار می‌سازد. از این‌رو، در مطالعه حاضر اجرای روش‌های تمرینی خوداصلاحی- تکلیف محور که بر مبنای حفظ وضعیت صحیح پوسچر در الگوهای حرکتی روزمره بنا شده‌اند و در نهایت، موجب پایداری اثرات اصلاحی تمرین و کاهش زاویه سر به جلو می‌شوند (۴)، استفاده گردید.

مطالعات اندکی به تأثیر تمرینات با رویکرد اصلاحی بر ظرفیت‌های تنفسی متعاقب ناهنجاری سر به جلو پرداخته‌اند. از طرف دیگر، Hellsing اظهار می‌کند که اندازه مجرای هوایی تحت تأثیر حرکات خم شدن و راست شدن و تغییرات قوس‌های ستون فقرات افراد قرار دارد (۲۰). Lin و همکاران نیز به این نتیجه رسیدند که اندازه ریه افراد تحت تأثیر وضعیت پوسچرال آن‌ها قرار دارد (۱۴).

سر به جلو به عنوان یک تغییر پوسچرال، باعث بسیج عضلات فرعی و افزایش فعالیت عضله استرنوکلیدوماستویید و به دنبال آن، بالا رفتن قفسه سینه و کاهش حرکت سینه شکمی می‌شود و به کارایی تهویه‌ای دیافراگم صدمه می‌زند. عملکرد ناکارامد عضلات تنفسی، قدرت این عضلات و قابلیت گسترش قفسه سینه را کاهش می‌دهد. این عارضه با افزایش فعالیت عضله استرنوکلیدوماستویید، باعث بالا رفتن توراکس می‌شود و تأثیر مکانیکی عضله دیافراگم را دچار نقص می‌کند. در نتیجه عدم سازماندهی عضلانی که باعث انقباض ناکارامد دیافراگم و به دنبال آن انقباض ناکارای عضلات شکم می‌شود، دینامیک تنفس به طور کامل تغییر می‌کند و در نهایت، قدرت عضلات تنفسی کاهش می‌یابد (۲۱). این بدین معنی است که ظرفیت‌های تنفسی افراد مبتلا به این عارضه به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد، اما تنظیم دوباره پوسچر مزیت مکانیکی دیافراگم را بهبود می‌دهد. بر اساس پژوهش‌های انجام شده، اختلالات عملکردی قامتی تا حد زیادی اتساع جداره قفسه سینه را محدود می‌کند. به عبارت دیگر، تنفس در افراد مبتلا سطحی‌تر می‌شود. اجرای تمرینات اصلاحی، ناهنجاری ایجاد شده در قفسه سینه را کاهش و ظرفیت تنفسی این افراد را افزایش می‌دهد (۲۲).

لطافت‌کار و همکاران تأثیر ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات بر شاخص‌های اسپیرومتری را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که آزمودنی‌های دارای ناهنجاری کایفوز سینه‌ای افزایش یافته، دارای کمترین سطح شاخص‌های اسپیرومتری و آزمودنی‌های گروه بدون ناهنجاری، دارای بیشترین سطح شاخص‌های اسپیرومتری بودند. در بررسی بین دو گروه دارای ناهنجاری کایفوز افزایش یافته و گروه دارای لوردوز کمری افزایش یافته، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های اسپیرومتری همچون FVC، FEV1 و PEF مشاهده شد، اما در بقیه شاخص‌های اسپیرومتری بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (۲۳). از طرف دیگر، بر اساس تحقیقات موجود، ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو (۲ چهارم فوقانی بدن) ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارد و در اغلب افراد مبتلا به صورت هم‌زمان مشاهده می‌شود (۱۱)؛ به نحوی که در برخی از تحقیقات پیشین از جمله Lynch و همکاران، این دو عارضه تحت عنوان یک ناهنجاری واحد در نظر گرفته شده است (۱۶). از طرف دیگر، Wirth و همکاران گزارش نمودند که ضعف عضلات گردن و عضلات تنفسی فرعی، منجر به کاهش تحرک قفسه سینه می‌شود. در نتیجه، حداکثر تهویه داوطلبانه کاهش می‌یابد که این اثرات به طور مستقیم با زاویه سر به جلو مرتبط است (۲۴).

تغییرات FEV1/FVC عبارت است از کسری از ظرفیت حیاتی که می‌توان آن را در ثانیه اول در طی بازدم از ریه خارج کرد. با توجه به این که این شاخص تحت تأثیر قدرت و استقامت عضلات تنفسی و همچنین، عوامل مربوط به گسترش‌پذیری ریه قرار دارد، در تحقیق حاضر به علت انجام ندادن تمرینات هوازی، تفاوت معنی‌داری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده نشد؛ چرا که با انجام تمرینات هوازی است که گنجایش ریه‌ها و برگشت الاستیکی ریه‌ها افزایش می‌یابد (۱۰). در واقع، می‌توان عنوان کرد که طراحی و اجرای یک برنامه دقیق و هدفمند تمرینات عملکردی مشتمل بر تمرینات کششی- ثباتی و خوداصلاحی فعال- تکلیف محور نواحی گردن که به صورت منظم و تحت نظارت مستقیم آزمونگر اجرا شود، می‌تواند اثربخشی مطلوبی در کاهش زاویه سر به جلو و بهبود ظرفیت‌های تنفسی افراد مبتلا داشته باشد. چنین ویژگی‌هایی را می‌توان در برنامه تمرینی عملکردی تحقیق حاضر مشاهده نمود. این برنامه به گونه‌ای طراحی شد که تا حد امکان در تمامی تمرینات، به طور هم‌زمان از یک طرف عضلات اکستنسور فوقانی و فلکسور تحتانی گردن تحت کشش قرار می‌گیرد و از طرف دیگر، استرس کششی وارد بر عضلات اکستنسور تحتانی و

http://jrrs.mui.ac.ir

فلکسورهای عمقی- فوقانی گردن کاهش می‌یابد و توانایی حفظ مناسب پوسچر در تمام حرکات و الگوهای حرکتی روزمره مانند نشستن، ایستادن، دراز کشیدن و راه رفتن و انتقال این الگو از فضای تمرینی به فضای واقعی زندگی روزمره امکان‌پذیر باشد (۱۸، ۴). از این‌رو، تأثیر مثبت تمرینات استفاده شده بر متغیرهای مورد بررسی مطالعه حاضر مشخص گردید.

بررسی یافته‌های اسپیرومتری و تأثیر تمرینات در بهبود وضعیت تنفسی افراد مبتلا به ناهنجاری سر به جلو در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفت که اهمیت آن با توجه به شیوع بالای این عارضه در جامعه مشهود است. از طرف دیگر، مطالعات قبلی اغلب در حوزه اصلاح ساختار قامتی انجام شده و کمتر به موضوع اثر این اختلال بر عملکرد اندام‌های حیاتی مانند ریه پرداخته بود که این مهم در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفت.

محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر، تعداد در دسترس افراد جهت انجام تمرینات عملکردی و همچنین، عدم اطلاع دقیق از همکاری کامل افراد بود.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، سایر اختلالات پوسچرال همچون ناهنجاری‌های شانه بررسی شود و آزمون‌های عملکردی جهت بهبود وضعیت تنفسی و کیفیت زندگی آزمودنی‌ها نیز مورد مطالعه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد با استفاده از تمرینات عملکردی (کششی- ثباتی و خوداصلاحی فعال- تکلیف محور) می‌توان عارضه سر به جلو را اصلاح نمود و در نتیجه، بهبود وضعیت تنفسی در این آزمودنی‌ها طبق نتایج مطالعه حاضر حاصل می‌گردد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات کلیه همکارانی که در انجام مطالعه حاضر همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد. همچنین، از اسپیناکلینیک، سرای محله فرمانیه و مرکز پزشکی- ورزشی حس خوب زندگی تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

فرانک امیرخانی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تنظیم دست‌نوشته، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، خدمات پشتیبانی و اجرایی و عملی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، امیرحسین براتی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و عملی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، ملیحه حداد نژاد، خدمات پشتیبانی و اجرایی و عملی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، سید صدرالدین شجاع‌الدین، خدمات پشتیبانی و اجرایی و عملی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله را به عهده داشتند.

منابع مالی

مطالعه حاضر بر اساس تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات برگرفته از رساله مقطع دکتری حرکات اصلاحی با کد ۱۴۸۴۹، مصوب دانشگاه خوارزمی و بدون حمایت مالی از مرکز و یا دانشگاه انجام گردید.

تعارض منافع

هیچ کدام از نویسندگان داری تعارض منافع نمی‌باشند. بودجه انجام مطالعه پایه مرتبط با پژوهش حاضر توسط نویسنده مسؤول تهیه شد که از سال ۱۳۹۲ به عنوان دانشجوی مقطع دکتری حرکات اصلاحی رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی مشغول به تحصیل می‌باشد.

References

1. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. J Electromyogr Kinesiol 2010; 20(4): 701-9.
2. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: A randomized controlled trial. JAMA 2003; 289(19): 2509-16.
3. Taimela S, Takala EP, Asklof T, Seppala K, Parviainen S. Active treatment of chronic neck pain: A prospective randomized intervention. Spine (Phila Pa 1976) 2000; 25(8): 1021-7.
4. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. Eur Spine J 2014; 23(6): 1204-14.
5. Bianchini AP, Guedes ZC, Vieira MM. A study on the relationship between mouth breathing and facial morphological pattern. Braz J Otorhinolaryngol 2007; 73(4): 500-5.
6. Chaves TC, de Andrade e Silva TS, Monteiro SA, Watanabe PC, Oliveira AS, Grossi DB. Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2010; 74(9): 1021-7.
7. Neiva PD, Kirkwood RN, Godinho R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2009; 73(2): 227-36.

8. Correa EC, Berzin F. Mouth Breathing Syndrome: Cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2008; 72(9): 1335-43.
9. Attarzadeh Hosseini SR, Hojati Oshtovani Z, Soltani H, Hossein Kakhk SA. Changes in pulmonary function and peak oxygen consumption in response to interval aerobic training in sedentary girls. J Sabzevar Univ Med Sci 2012; 19(1): 42-51. [In Persian].
10. Azizi A, Mahdavinejad R, Taheri Tizabi A, Jafarnejad T, Rezaeinasab A. The effect of 8 weeks specific aquatic therapy on kyphosis angle and some pulmonary indices in male university students with kyphosis. J Kerman Univ Med Sci 2012; 19(5): 440-50. [In Persian].
11. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. J Back Musculoskelet Rehabil 2014; 27(1): 7-16.
12. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: A randomized, controlled 10-week trial. Journal of Manual and Manipulative Therapy 2005; 13(3): 163-76.
13. Fernandez-de-las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Pareja JA. Neck mobility and forward head posture are not related to headache parameters in chronic tension-type headache. Cephalalgia 2007; 27(2): 158-64.
14. Lin F, Parthasarathy S, Taylor SJ, Pucci D, Hendrix RW, Makhsous M. Effect of different sitting postures on lung capacity, expiratory flow, and lumbar lordosis. Arch Phys Med Rehabil 2006; 87(4): 504-9.
15. Kotteeswaran K, Rekha K, Vaiyapuri A, Kotteeswaran K. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles in protracted shoulder in healthy individuals. International Journal of Computer Application 2012; 2(2): 111-8.
16. 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. Br J Sports Med 2010; 44(5): 376-81.
17. Fuentes JP, Armijo OS, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. Phys Ther 2010; 90(9): 1219-38.
18. . Kendall FP. Muscles: Testing and function with posture and pain. Baltimore, MD: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
19. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. Man Ther 2013; 18(1): 65-71
20. Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. Eur J Orthod 1989; 11(4): 359-65.
21. Okuro RT, Morcillo AM, Ribeiro MA, Sakano E, Conti PB, Ribeiro JD. Mouth breathing and forward head posture: Effects on respiratory biomechanics and exercise capacity in children. J Bras Pneumol 2011; 37(4): 471-9.
22. Hall JE. Guyton and Hall textbook of medical physiology e-book. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Health Sciences; 2010.
23. Letafatkar A, Abdolvahabi Z, Rahmati H, Salimi Naeini S, Belali Vashmesara J. The effect of spinal postural abnormalities on spirometric indices. Ann Mil Health Sci Res 2011; 8(4): 244-51. [In Persian].
24. Wirth B, Amstalden M, Perk M, Boutellier U, Humphreys BK. Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain - influence of thoracic spine and chest mobility. Man Ther 2014; 19(5): 440-4.

DOI: 10.22122/jrrs.v13i3.2858 Published by Vesnu Publications

The Effect of 12 Weeks of Functional Exercises on Forwarding Head Angle and Spirometry Parameters

Faranak Amirkhani[1], Amirhosein Barati[2], Malihe Hadadnezhad[3], Seyed Sadredin Shojaedin[4]

Original Article

Abstract

Introduction: Forward head posture (FHP) is one of the most common abnormalities of postures which leads to improper alignment of the neck and shoulder mutual muscles, and make it difficult to breathe properly. The aim of the current study was to evaluate the effect of 12 weeks of functional exercises on forward head posture and spirometry parameters.

Materials and Methods: In this quasi-interventional study, 40 patients with forwarding head posture angle of greater than 46 degrees were selected purposefully. They were randomly divided into two equal groups of control and experimental. Before and after 12 weeks functional exercises, forward head posture was assessed using the lateral view image and calculating forward head angle (angle between vertical line and the line between the tragus and C7); spirometry parameters were noted, too. The research findings were analyzed using descriptive and comparative methods at the significant level of less than 0.05.

Results: In experimental group, the mean forward head angle was significantly decreased (from 55.25 ± 4.14 to 51.30 ± 4.24 degrees); while respiratory capacity of forced expiratory volume for first second (FEV1) (from 87.50± 4.50 to 92.95 ± 4.51 percent), forced vital capacity (FVC) (from 89.05 ± 6.04 to 94.10 ± 4.83 percent), and peak expiratory flow (PEF) (from 86.55 ± 4.08 to 91.65 ± 4.00 liter/minute) significantly increased ($P < 0.001$ for all). These changes were not seen in the control group.

Conclusion: The data reveal that functional exercise is a simple and noninvasive method to decrease forward head posture, and can be helpful to improve spirometry parameters.

Keywords: Functional exercises, Forward head, Spirometry parameters

Citation: Amirkhani F, Barati A, Hadadnezhad M, Shojaedin SS. **The Effect of 12 Weeks of Functional Exercises on Forwarding Head Angle and Spirometry Parameters.** J Res Rehabil Sci 2017; 13(3): 171-8.

Received: 30.04.2017 Accepted: 16.07.2017

1- PhD Student, Department of Corrective Exercises and Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
2- Associate Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
4- Associate Professor, Department of Corrective Exercises and Sport Injury, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
Corresponding Author: Faranak Amirkhani, Email: frkamirkhani@gmail.com