

مقایسه اثر تمرینات اصلاحی متداول و تمرین با فیزیوبال در بهبود هایپرکایفوزیس و ظرفیت حیاتی

ملیحه آژنگ^۱، دکتر خلیل خیام باشی^۲، علی اکبرفاضل^۳، دکتر لاله باقری^۴، سعید امام دوست^۵، دکتر
خدیجه اوتادی^۶

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان

۲- دانشیار، دکتری آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشگاه اصفهان

۳- دانشجوی کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خراسان اصفهان

۴- دکتری تربیت بدنی (فیزیولوژی ورزش) دانشگاه شهرکرد

۵- کارشناس ارشد تربیت بدنی (فیزیولوژی ورزش) دانشگاه علوم پزشکی تهران

۶- دکترای تخصصی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: یکی از ابعاد سلامت جسمانی داشتن وضعیت جسمانی مطلوب است که در حرکات و فعالیت های روزمره و مهارتهای ورزشی نقش مهم و اساسی دارد. ناهنجاری های ستون فقرات یکی از شایع ترین انواع ناهنجاری ها بوده و در ناهنجاری های ستون فقرات هایپرکایفوزیس یکی از شایعترین دفورمیتی ها است. هدف از پژوهش حاضر مقایسه تاثیر تمرینات اصلاحی و تمرین با استفاده از فیزیوبال در اصلاح عارضه هایپرکایفوزیس وضعیتی و متعاقب آن بهبود ظرفیت حیاتی (Vital Capacity: VC) در دانش آموزان دختر بود.

روش بررسی: در تحقیق حاضر ۴۴ دانش آموز دختر با میانگین سنی $13 \pm 0/83$ سال، با هایپرکایفوزیس وضعیتی شرکت نمودند. شرکت کنندگان دارای هیچگونه سابقه جراحی، آسیب یا درد در اندامهای خود نبودند. از خط کش منعطف برای اندازه گیری انحنای پشتی و از اسپرومتر دیجیتال جهت اندازه گیری ظرفیت حیاتی، در پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد. آزمودنی ها بر حسب میزان انحنای پشتی در سه گروه همسازسازی شدند. گروه تجربی یک (۱۵ نفر) تمرینات اصلاحی را با فیزیوبال انجام دادند، گروه تجربی دو (۱۴ نفر) تمرینات اصلاحی را به روش متداول انجام دادند و در گروه کنترل (۱۵ نفر) هیچگونه برنامه تمرینی اعمال نشد. تمرینات به مدت ۱۲ هفته و ۳ جلسه در هفته انجام شد.

یافته ها: نتایج آزمون تحلیل واریانس یکسویه (آنوا) نشان داد که بین پیش آزمون و پس آزمون اختلاف معنی دار وجود دارد. نتایج حاصل از آزمون تعقیبی توکی نشان داد در پس آزمون، بین گروه تجربی یک و دو با گروه کنترل در میزان انحنای پشتی و ظرفیت حیاتی اختلاف معنی دار وجود دارد ولی بین گروه تجربی یک با گروه تجربی دو اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($P \geq 0/05$)

نتیجه گیری: اجرای تمرینات اصلاحی با استفاده از فیزیوبال و بدون استفاده از فیزیوبال، می تواند در بهبود عارضه هایپرکایفوزیس پشتی و ظرفیت حیاتی موثر باشد. بین دو شیوه تمرینی تفاوت معنی داری وجود ندارد.

کلید واژه ها: حرکات اصلاحی، ظرفیت حیاتی، فیزیوبال، هایپرکایفوزیس

(ارسال مقاله ۱۳۹۳/۱۱/۷، پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۷/۱۲)

نویسنده مسئول: دانشگاه شهرکرد، دانشکده ادبیات، گروه تربیت بدنی

Email: Lalehbagheri91@gmail.com

مقدمه

انکاری دارد. چراکه هرگونه آسیب و تغییر شکل آن موجب بروز اختلال در عملکرد بدن می شود. به ندرت اتفاق می افتد که یک قسمت از بدن به تنهایی دچار ناهنجاری شود، بلکه معمولاً ناهنجاری در یک بخش از ستون فقرات بر بخشهای دیگر اثر می گذارد و نه تنها فرد را از لحاظ فیزیولوژیکی بلکه از نظر روانی و اجتماعی نیز او را تحت تاثیر قرار می دهد (۱). لازمه رسیدن به وضعیت جسمانی مطلوب، بکارگیری ابزار و روش های صحیح و کارآمد برای دستیابی به این هدف مهم است. ناهنجاری های ستون فقرات یکی از شایع ترین انواع ناهنجاری-

داشتن وضعیت جسمانی مطلوب یکی از ابعاد سلامت جسمانی است که در حرکات و فعالیت های روزمره و مهارتهای ورزشی نقش مهم و اساسی دارد. تعادل ساختار فیزیکی بدن یا همان وضعیت بدنی یعنی کارکرد طبیعی بدن و تعامل ارگانیک میان بدن و روان است، بنابراین انسانها فارغ از تفاوت های جغرافیایی، فرهنگی، جنسیت و سن، نیازمند داشتن ساختار فیزیکی مناسب هستند. ستون فقرات در انسان، محور مرکزی تنه را تشکیل می دهد و نقش حیاتی آن حائز اهمیت است. زیرا علاوه بر حفاظت از نخاع به لحاظ حرکتی نیز نقش غیر قابل

دو شیوه تمرینی نوین (با فیزیوبال) و تمرینات اصلاحی سنتی در اصلاح لوردوزیس کمری بر روی دانش آموز پسر پرداخت و نتایج تحقیق نشان داد که بین تمرینات نوین و سنتی در اصلاح لوردوزیس کمری اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تمرین با فیزیوبال باعث بهبود بیشتر و سریعتر لوردوزیس کمری می‌گردد (۶). همچنین پیترز تحقیق مقایسه‌ای را با هدف بررسی تغییرات الکتروکاردیوگرافی و عمل ریوی افراد مبتلا به دفورمیتی‌های قفسه سینه، کیفوز و اسکلیوز انجام داد و نشان داد که رابطه معنی‌داری بین کیفوز و ظرفیت‌های ریوی وجود دارد (۷). لیچ و همکاران نیز در تحقیقی در مورد عملکرد ریوی ۷۰ زن مبتلا به پوکی استخوان را انجام دادند که همگی دچار هایپرکیفوز بودند. نتایج تحقیق نشان داد با کاهش میزان کیفوز آنها ظرفیت حیاتی افزایش عمده‌ای داشته است (۸).

در سالهای اخیر از توپهای تمرینی (Physioball) به عنوان یک شیوه نوین کمک درمانی جهت افزایش تعادل، بهبود و کاهش دردهای کمری، تقویت عضلات مرکزی تنه و تقویت عضلات موثر در حفظ پوسچر، استفاده فراوان شده است. در این میان به نظر می‌رسد عضلات در هنگام تمرین روی سطح ناپایدار (فیزیوبال)، نسبت به تمریناتی که روی سطوح ثابت انجام می‌شوند، فعالیت بیشتری از خود نشان می‌دهند (۹-۱۱). اکثر این تحقیقات در خارج از کشور انجام گرفته و بیشتر مربوط به سالهای اخیر بوده‌اند. در برخی تحقیقات، فعالیت عضلات مرکزی در طی تمرین با فیزیوبال و تمرین بدون استفاده از فیزیوبال توسط الکترومیوگرافی (EMG) مورد بررسی قرار گرفت، براساس این پژوهش‌ها، توپهای تمرینی باعث فعالیت بیشتر عضلات مرکزی شدند (۱۱، ۱۲). در تحقیقی کاسیو و همکاران در سال ۲۰۰۳ به مقایسه ۵ هفته تمرین با فیزیوبال و تمرینات متداول بر روی عضلات مرکزی تنه و تعادل بر روی زنان پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد گروهی که تمرینات را بر روی فیزیوبال انجام داده بودند تغییرات معنی‌دار بیشتری در قدرت و تعادل نسبت به گروه کنترل بدست آورده بودند. مشخص شده که انجام یک دوره تمرینات کوتاه مدت روی فیزیوبال در مقایسه با تمرینات معمولی، باعث تعادل و پایداری بیشتری در عضلات مرکزی می‌گردد (۱۳). سکندیز و همکاران در سال ۲۰۱۰ تحقیقی تحت عنوان تاثیر سوئیس بال بر روی قدرت، استقامت، انعطاف و تعادل در زنان غیر فعال، انجام دادند که هدف از آن بررسی تاثیر تاثیر تمرین با سوئیس بال بر روی فلکسورها و اکستنسورهای تنه و فلکسورها و اکستنسورهای اندام تحتانی

ها بوده و در ناهنجاری‌های ستون فقرات هایپرکیفوزیس یکی از شایعترین دفورمیتی‌ها است. هایپرکیفوزیس یکی از تغییر شکل‌های ستون فقرات در صفحه ساجیتال است و در سنین مختلف ایجاد می‌شود و در دختران شایع‌تر از پسران است (۲). هایپرکیفوزیس افزایش غیر طبیعی قوس ناحیه پشتی است که همراه با کشیده شدن اکستنسورهای فقرات سینه‌ای و کشیده شدن عضله دوزنقه‌ای میانی و تحتانی و از طرفی کوتاهی و عدم انعطاف پذیری عضلات سینه‌ای و کاهش فضای بین دنده‌ای، کوتاهی فیبرهای فوقانی و طرفی عضله‌ی مایل داخلی، کوتاهی ابدانکوره‌های شانه، کوتاهی عضله سینه‌ای کوچک و عضلات بین دنده‌ای و ضعف عضلات تنفسی است که از جمله آثار نامطلوب آن کاهش حجم شش‌ها به هم خوردن ساختار طبیعی قفسه سینه و کاهش تبادلات گازی در سیستم گردش خون و تنفس می‌شود و متعاقب آن خستگی زودرس بروز می‌کند، زیرا کوتاه شدن و ضعف عضلات سینه‌ای و عضلات موثر در تنفس، موجب کاهش حجم قفسه سینه است که به دنبال آن حجم شش‌ها کاهش می‌یابد. بر هم خوردن ساختار طبیعی قفسه سینه موجب کم شدن تبادلات گازی در سیستم گردش خون و تنفس شده و گاز کربنیک کمتری دفع و متعاقبا اکسیژن کمتری جذب می‌شود (۲، ۳). از سالها پیش تمرینات اصلاحی در راستای پیشگیری و درمان این ناهنجاری‌ها تدوین شده است که مبنای همگی آنها ایجاد کشش در عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف شده است. در تحقیقی عنبریان در سال ۱۳۷۱ به بررسی اثرات تمرین هوازی روی تهویه ریوی و ارتباط آن با دفورمیتی‌های قفسه سینه (کیفوز) پرداخت. ۱۸ آزمودنی در دامنه سنی ۱۶ تا ۲۱ سال انتخاب که پس از اجرای ۸ هفته تمرین، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه کار روی دوچرخه ارگومتر به این نتیجه رسید که ورزش هوازی می‌تواند در تقویت تهویه ریوی موثر باشد ولیکن وجود دفورمیتی در ناحیه پشتی (کیفوز) می‌تواند عامل محدود کننده‌ای جهت تهویه ریوی باشد (۴). همچنین، بهبودی در سال ۱۳۷۴ طی تحقیقی تاثیر یک دوره حرکات اصلاحی ویژه به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه به مدت ۳۰ دقیقه را روی ظرفیت حیاتی دانش آموزان مبتلا به کیفوز پشتی بررسی نمود. نتایج پژوهش نشان داد تمرینات اصلاحی روی ظرفیت حیاتی آزمودنی‌ها تاثیر معنی‌داری دارد. محقق نشان داد بین میزان اصلاح کیفوز وضعیتی و میزان ظرفیت حیاتی پیش آزمون و پس آزمون رابطه معنی‌داری وجود دارد (۵). در تحقیق دیگری محمدی در سال ۱۳۸۸ به مقایسه

توجه جدی تر به تجویز حرکات اصلاحی و فراهم آوردن زمینه‌های فعالیت‌های بدنی برای آنان ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین ضرورت و اهمیت این چنین تحقیقاتی بخصوص در بین افراد کم سن و سال، کاملاً محسوس است، چراکه به علت انعطاف استخوانها و رشد اندامهای بدن در این سنین می‌توان با استفاده از حرکات اصلاحی مناسب در رفع ناهنجاری‌های آنها اقدام، و راهکارهای مناسب را در اختیار آنان قرار داده و نتایج این تحقیقات را در اختیار دست اندرکاران امر قرار داد. در این بین استفاده از شیوه‌های نوین و کارآمد جهت بهبود وضعیت جسمانی با استفاده از راهکارهای جدید می‌تواند به احیاء و بهبود سلامت در بین اقشار جامعه کمک نماید. همچنین انجام حرکات اصلاحی و درمانی در خلال بازی‌های جذاب برای کودکان و نوجوانان با استفاده از تویپهای تمرینی می‌تواند اشتیاق آنان را جهت ادامه تمرینات بالا برده و تمرینات تا بهبودی کامل ادامه یابد. همچنین دوره‌های اصلاحی را از حالت یکنواخت درمانی خارج کرده و برای دانش آموزان محیطی مهیج، بی‌خطر، کم هزینه، ایمن و کارآمد فراهم نماید. با توجه به تفاسیر فوق ضرورت انجام چنین تحقیقاتی بیش از پیش آشکار می‌گردد.

از آنجایی که یکی از اهداف تربیت بدنی اصلاحی، شناسایی و معرفی ابزار جدید، موثر و کارآمد بر اصلاح و بهبود ناهنجاری‌های وضعیتی می‌باشد، بنابراین این فرضیه مطرح است که با استفاده از فیزیوبال و تقویت عضلات پوسچرال بتوان بهبود و اصلاح عوارض وضعیتی، بویژه هایپرکایفوزیس پشتی را نسبت به تمرینات متداول، تسریع کرد. لذا در پژوهش حاضر سعی بر این بود که مقایسه‌ای بین دو شیوه تمرینات اصلاحی با استفاده از فیزیوبال و تمرینات اصلاحی بدون استفاده از فیزیوبال و به شیوه متداول و رایج در بهبود هایپرکایفوزیس پشتی و متعاقب آن بهبود ظرفیت حیاتی انجام گیرد.

روش بررسی

این پژوهش از نوع نیمه تجربی، و از نظر مدت زمان انجام آن از نوع مقطعی به حساب می‌آید. با توجه به ماهیت موضوع، طرح پژوهش بصورت پیش آزمون و پس آزمون در سه گروه به انجام رسید، داده‌ها از طریق اندازه گیری‌های کمی جمع آوری شد. از بین ۷۸ نفر از دانش‌آموزان دختر با عارضه هایپرکایفوزیس پشتی وضعیتی، تعداد ۴۴ نفر (با دامنه سنی $13 \pm 0/83$ سال، میانگین قد $156/43 \pm 5/96$ ، میانگین وزن

(چهارسر و همسترینگ)، استقامت عضلات شکم، پشت و تعادل در زنان غیر فعال بود. نتایج نشان دهنده این واقعیت بود که تمرین با فیزیوبال می‌تواند برای بهبود در افراد مذکور استفاده شود (۱۴). همچنین، دانکن در سال ۲۰۰۹ در طی پژوهشی فعالیت عضله راست شکمی را در هنگام اجرای ۴ نوع تمرین با فیزیوبال و بدون آن توسط الکتروکاردیوگرام ثبت کرد، در این تحقیق که بر روی ۱۴ فرد سالم انجام شد. نتایج نشان داد که عضلات در هنگام کار با فیزیوبال فعالیت بیشتری از خود نشان می‌دهند (۱۵).

بر عکس، اوریب و همکاران در سال ۲۰۱۰ در تحقیقی با هدف مقایسه تاثیر سطح ثابت (نیمکت) و سطح غیر ثابت (فیزیوبال) روی فعالیت عضلات هنگام اجرای حرکت پرس سینه و پرس شانه، با گرفتن الکترومیوگرافی از عضلات دلتوئید، سینه‌ای بزرگ و عضله راست شکمی به این نتیجه رسیدند که تفاوت معنی‌داری بین کار روی سطوح ثابت و فیزیوبال وجود ندارد و عضلات فعالیت مشابهی را در هنگام کار روی هر دو سطح از خود نشان دادند (۱۶). همچنین، مارشال و مورفی در سال ۲۰۰۶ در تحقیقی به بررسی عضلات شکمی و دلتوئید در طول حرکت پرس سینه بر روی فیزیوبال پرداختند. در پایان دریافتند که استفاده از فیزیوبال برای حرکت پرس باعث توسعه قدرت عضلانی در عضلات دلتوئید می‌شود ولی درباره افزایش فعالیت عضلات شکمی در حرکت پرس به چنین نتیجه‌ای دست نیافتند (۱۷). اما این یافته‌ها مدارک علمی را فراهم می‌کند که ثابت کننده این ادعاست که تمرین بر روی فیزیوبال نسبت به تمرین روی سطح ثابت دارای پتانسیل درمانی بالاتری است (۱۷، ۱۸).

تحقیقات مختلف صورت گرفته در زمینه حرکات اصلاحی، موضوع را از دریچه‌های مختلف تحت کنکاش قرار داده که متأسفانه تمامی آنها حکایت از شیوع ناهنجاری‌های جسمانی بین دانش‌آموزان دارد. نظر به اینکه دانش‌آموزان سرمایه‌های کشور هستند و هرگونه ناتوانی و نا کارآمدی جسمی و یا ضعف عضلانی در بدن آنان، بر وضعیت جسمانی، روانی و در نتیجه بر رفتار آنان اثرات سوء خواهد گذاشت بنابراین اصلاح وضعیت جسمانی آنها و ارائه فعالیتها و حرکات مناسب جهت رفع این گونه ناتوانیها و نا کارآمدیها در این دوران حساس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

با توجه به آمار و اطلاعات موجود در خصوص مستعد بودن زمینه ابتلاء دختران به ناهنجاریهای ستون فقرات، نیز محدودیت‌های اجتماعی مرتبط با فعالیت‌های حرکتی و ورزش،

برای اعتبار بیشتر میزان انحنای پستی هر دانش آموز توسط این روش ۲ بار تکرار شد. زاویه برابر و بیشتر از ۴۰ درجه به عنوان هایپرکایفوزیس پستی شناخته می‌شود (۷،۳، ۱۹ و ۹).

نحوه اندازه‌گیری ظرفیت حیاتی توسط دستگاه اسپرومتری:

نحوه اندازه‌گیری ظرفیت حیاتی به این صورت بود که پس از دادن اطلاعاتی از قبیل سن، جنس، قد، وزن، نژاد و دمای محیط به دستگاه، از آزمودنی خواسته می‌شد که لوله اسپرومتری را در دهان خود قرار داده و طی یک دم عمیق تا جایی که می‌تواند هوا را از ریه‌های خود خارج کند. اندازه‌گیری برای اطمینان سه بار تکرار می‌شد و بهترین رکورد به دست آمده ثبت و از طریق صفحه نمایش، مشاهده و از طریق چاپگر چاپ می‌شد.

برای انجام هر آزمون، آزمودنی در حالت نشسته و بر روی صندلی سنسور دستگاه را به دست می‌گرفت و از طریق لوله قابل تعویض هوای دمی و بازدمی را از سنسور عبور می‌داد. برای اینکه هوای دمی فقط از طریق لوله پلاستیکی و سنسور انجام گیرد، آزمودنی با دندانهایش لوله را محکم گرفته و با کمک گرفتن از لب‌ها و بینی بند مخصوص، راه نفوذ هوای خارج را بسته و اندازه‌گیری انجام می‌شد. شایان ذکر است که تمامی اندازه‌گیری‌ها در ساعات ۲ تا ۳ بعد از ظهر انجام شده و از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که هیچگونه فعالیت حرکتی و ورزشی قبل از انجام آزمون نداشته باشند.

آزمودنی‌ها برحسب میزان انحنای پستی (زاویه کیفوز) در سه گروه تجربی یک (۱۵ نفر)، تجربی دو (۱۴ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) هم‌تاسازی شدند. گروه تجربی یک تمرینات اصلاحی را با استفاده از فیزیوبال انجام دادند، گروه تجربی دو تمرینات را به روش متداول و بدون استفاده از توپ انجام دادند و در گروه کنترل هیچگونه برنامه تمرینی اعمال نشد. تمرینات به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد و در پایان ۳۶ جلسه تمرین، مجدداً از کلیه آزمودنی‌ها پس آزمون گرفته شد.

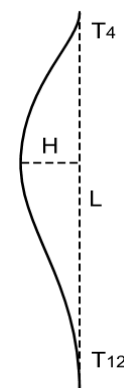
برنامه اصلاحی گروه تجربی یک شامل تمرینات اصلاحی با استفاده از فیزیوبال بود. در این گروه حرکات کششی مرتبط به عضلات سینه‌ای و انعطاف‌پذیری ستون فقرات پستی (شکل ۱) و تمرینات تقویتی اکستنسورهای پستی، عضله ذوزنقه‌ای و عضله متوازی الاضلاع (شکل ۲) بود. حرکات تمرینی که با دمبل انجام شد، براساس اصل اضافه بار طراحی گردید که در جلسات ابتدایی بدون استفاده از دمبل و دستها پشت گردن، سپس دستها بصورت کشیده قرار گرفت و سر و

میانگین انحنای پستی $47/55 \pm 6/97$ ، میانگین ظرفیت حیاتی $2/97 \pm 0/57$ بصورت هدفمند جهت انجام پژوهش انتخاب شدند و سپس به طور تصادفی به سه گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند (که در ادامه یک نفر از گروه ۲ خارج گردید). این دانش‌آموزان دارای هیچگونه سابقه جراحی، ضربه یا درد در اندامهای دیگر خود نبودند. در پیش آزمون و پس آزمون برای اندازه‌گیری دقیق میزان انحنای پستی آزمودنی‌ها از خط کش منعطف که اعتبار آن در مقایسه با تکنیک پرتونگاری ۷۸ درصد گزارش شده استفاده گردید (۱۹). همچنین برای اندازه‌گیری میزان ظرفیت حیاتی (VC) آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون از دستگاه اسپرومتر دیجیتالی مدل Spirolab-II-MIR S/N 507585 استفاده شد. همینطور برای اندازه‌گیری قد دانش‌آموزان از متر نواری و برای اندازه‌گیری وزن آنها از ترازوی دیجیتالی استفاده شد.

نحوه ارزیابی میزان انحنای پستی (زاویه کیفوز):

آزمودنی بدون پوشش بالاتنه بصورت راحت و معمولی پشت به آزمونگر می‌ایستد (چشم‌ها به یک نقطه روبرو نگاه کند، فاصله بین پاها تقریباً ۱۵ سانتی‌متر و دستها آویزان در کنار بدن، تقریباً ۳ دقیقه صبر کرده سپس اندازه‌گیری را انجام شد)، زوایای شوکی مهره‌های T12 و T4 را مشخص می‌کنیم. سپس خط کش منعطف را روی زوایای شوکی مهره‌های T4 تا T12 قرار داده بطوریکه دقیقاً منطبق با انحنای پشت آزمودنی باشد سپس بدون تغییر دادن انحنای خط کش، آنرا روی کاغذ قرار داده و انحنای سطحی از خط‌کش را که بر روی پوست قرار گرفته بود بر روی کاغذ ترسیم می‌کنیم. دو انتهای انحنای رسم شده را به هم متصل می‌کنیم که خطی به نام L ایجاد می‌شود سپس نقطه‌ای از پشت که بیشترین انحنا را داشته، به خط L وصل کرده، خط H بدست می‌آید سپس از طریق فرمول زیر زاویه کیفوز را بدست می‌آوریم:

$$\theta = 4 \arctan(2H/2L)$$



تمرینی در هر دو گروه به مدت ۱۲ دقیقه گرم کردن عمومی بدن پرداخته می شد که در هر دو گروه یکسان بود، در گرم کردن عمومی سعی بر آن بود که بیشتر به گرم کردن عضلات مربوطه پرداخته شود و سپس به تمرینات کششی و قدرتی مربوطه پرداخته می شد برنامه های تمرینی از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت بالا با در نظر گرفتن اصل اضافه بار و افزایش شدت تمرین بود. پس از پایان ۳۶ جلسه تمرینی مجدداً انحنای پستی و ظرفیت حیاتی تمامی آزمودنی ها همانند پیش آزمون، مورد ارزیابی قرار گرفت.

سینه بالا می آمد. سپس با استفاده از دمبل تمرین انجام می شد که به این ترتیب با بزرگتر کردن بازوی گشتاور تمرین را سنگین تر می کرد. با افزایش تعداد تکرارها و یا افزایش وزن دمبل میزان بار افزایش یافت. این برنامه بصورت کاملاً کنترل شده و زیر نظر مربی انجام گرفت. برنامه تمرینی گروه تجربی دو شامل برنامه های درمانی متداول و رایجی بود که این تمرینات از دو گروه تمرینات کششی و تقویتی تشکیل شده بود که شامل تمرینات انعطاف پذیری عضلات قدامی و جانبی ناحیه قفسه سینه و برنامه های تقویتی عضلات نزدیک کننده و راست کننده ستون فقرات ناحیه پستی بود. در ابتدای هر جلسه



شکل ۱- نمونه ای از تمرینات کششی با استفاده از فیزیوبال / شکل ۲- نمونه ای از تمرینات قدرتی با استفاده از فیزیوبال

حیاتی آزمودنی ها در پیش آزمون اختلاف معنی داری وجود نداشت. در پس آزمون بین میزان انحنای پستی آزمودنی ها در گروه تجربی یک و گروه تجربی دو با گروه کنترل رابطه معنی دار مشاهده شد ($P < 0.001$)، ($P \leq 0.05$) ولی بین گروه تجربی یک با گروه تجربی دو در پس آزمون اختلاف معنی داری مشاهده نشد، همچنین در پس آزمون بین ظرفیت حیاتی گروه های تجربی یک و دو با گروه کنترل تفاوت معنی دار مشاهده شد ($P = 0.02$)، ($P \leq 0.05$)، اما بین گروه تجربی یک با گروه تجربی دو اختلاف معنی دار مشاهده نشد (جدول ۲).

در این پژوهش برای مشخص شدن معنی دار بودن اختلاف بین پیش آزمون و پس آزمون از آزمون تحلیل واریانس یک سوپه (آنوا) استفاده شد. برای مشخص شدن محل اختلاف بین گروهها از آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ و استفاده گردید.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه گیری شده تحقیق در جدول یک نشان داده شده است. نتایج حاصل از تحلیل واریانس ها نشان داد بین میزان انحنای پستی و ظرفیت

جدول ۱- مقایسه تغییرات کایفوز و ظرفیت حیاتی آزمودنی ها در گروه های مختلف

متغیر	مرحله	تجربی یک (تمرین با فیزیوبال)	تجربی دو (تمرینات متداول)	کنترل	P بین گروهی
کایفوز	پیش آزمون	۴۶/۷۳±۶/۰۳	۴۶/۷۶±۴/۶۰	۴۶/۴۹±۳/۹۲	*./۰۰۱
	پس آزمون	۳۹/۹۵±۴/۶۵	۴۲/۳۵±۳/۷۳	۴۶/۶۷±۴/۳۸	
ظرفیت حیاتی	پیش آزمون	۲/۹۲±۰/۱۷	۲/۹۷±۰/۱۳	۲/۹۸±۰/۱۶	*./۰۰۲
	پس آزمون	۳/۱۴±۰/۱۰	۳/۱۲±۰/۰۹	۲/۹۹±۰/۱۵	

* معناداری در سطح $\alpha \leq 0.05$

جدول ۲- بررسی آزمون تعقیبی توکی به منظور تعیین محل تفاوت بین گروه‌ها

گروه‌ها	Sig کایفوز	Sig ظرفیت حیاتی
تجربی ۱	۰/۳۰۰ *۰/۰۰۱	۰/۸۹۷ *۰/۰۰۴
تجربی ۲	۰/۳۰۰ *۰/۰۲۶	۰/۸۹۷ *۰/۰۱۰
کنترل	تجربی ۱ تجربی ۲	*۰/۰۰۴ *۰/۰۱۰

* معناداری در سطح $\alpha \leq 0.05$

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات اصلاحی با و بدون استفاده از فیزیوبال در بهبود هایپرکایفوزیس پشتی و ظرفیت حیاتی در مقایسه با گروه کنترل تاثیر معناداری وجود دارد و تفاوت معناداری نیز در نتایج حاصل از آزمون تعقیبی توکی در پس آزمون بین گروه تجربی یک (تمرین با فیزیوبال) و گروه تجربی دو (تمرین به روش متداول) در میزان انحنای پشتی و ظرفیت حیاتی، مشاهده نشد.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر در ارتباط با تاثیر تدوین و اجرای یک دوره تمرینات اصلاحی بدون استفاده از فیزیوبال در بهبود عارضه هایپرکایفوزیس پشتی و بهبود ظرفیت حیاتی با نتایج محققین زیر مشابهت دارد. نتایج تحقیق بهبودی، عنبریان در سال ۱۳۷۱ هرچند از تمرینات هوازی روی دوچرخه ارگومتر استفاده شده و همچنین تحقیق کیچادو و همکاران در سال ۲۰۱۳ مبنی بر اثرات مفید فعالیت ورزشی بر تقویت عضلات و ظرفیت تنفسی افراد دچار هایپرکایفوز، لیچ و همکاران در سال ۱۹۹۰ هرچند آزمودنی‌ها متفاوت بودند (زنان دچار پوکی استخوان) و به رغم وجود تفاوت جنسیت آزمودنی‌ها و نوع دستگاه اسپیرومتری مورد استفاده، اما به دلیل تشابه در اصول برنامه حرکات اصلاحی، با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارند (۴، ۸ و ۲۰).

نتایج تحقیق حاضر در ارتباط با تاثیر تمرینات اصلاحی با استفاده از فیزیوبال در بهبود کایفوزیس پشتی و ظرفیت حیاتی، با نتایج بدست آمده از تحقیق تحقیق اسکامیلا در سال ۲۰۱۰، مارشال و مورفی در سال ۲۰۰۶، کاسیولیمبا و همکاران در سال ۲۰۰۳ همخوانی دارد. هرچند نوع عضلات درگیر، مدت زمان دوره تمرینی و آزمودنی‌ها متفاوت بودند (۱۲-۱۰).

نتیجه حاصل از آزمون تعقیبی توکی نشان داد که در پس آزمون بین گروه تجربی یک (تمرین با فیزیوبال) و گروه تجربی دو (تمرین به روش متداول) در میزان انحنای پشتی و ظرفیت حیاتی، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. که نتیجه حاصل با نتایج تحقیق اوریب و همکاران در سال ۲۰۱۰ همخوانی دارد (۱۵). ولی با تحقیق محمدی در سال ۱۳۸۸ همخوانی ندارد که شاید عدم تطابق نتایج بدست آمده به دلیل تفاوت در جنسیت آزمودنی‌ها و نوع عضلات درگیر و یا مدت زمان دوره تمرینی باشد (۶).

در اشخاص مبتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی که بیماری آنها به کاهش تحرک قفسه سینه‌ای منجر می‌شود، مانند کیفوز و اسکولیوز، ظرفیت جدار سینه کاهش می‌یابد (۲۰). به نظر می‌رسد که با اجرای تمرین اصلاحی ساختاری، ناهنجاری ایجاد شده در قفسه سینه کاهش و متعاقب آن ظرفیت ریه افزایش یافت و ریه‌ها به نحو بارزی گنجایش بیشتری یافتند. از طرف دیگر، با اجرای حرکات ورزشی، کیسه‌های حبابچه‌ای که بسته هستند، در دراز مدت برای سازگار شدن با برآورد نیازهای تمرینی باز می‌شوند. از این رو، لذا پس از ورزش ششها گنجایش بیشتری می‌یابند. شاید موارد ذکر شده در بالا، علت افزایش ظرفیت حیاتی در هنگام اجرای تمرینات اصلاحی متداول و تمرین با فیزیوبال در این تحقیق باشد.

همچنین، متعاقب اجرای تمرینات اصلاحی با و بدون استفاده از فیزیوبال، در عضلات اسکلتی تغییراتی از جمله افزایش کل پروتئین قابل انقباض بویژه در الیاف میوزین، افزایش در مقدار و قدرت نسوج همبند و تاندونی و رباطی، افزایش تراکم مویرگی در هر تار عضله، افزایش تعداد تارها در نتیجه‌ی تقسیم طولی تارهای عضلانی و... ایجاد می‌شود که

وضعیت‌های نامناسب جسمانی و عدم پرداختن به فعالیت‌های حرکتی مناسب، همگی زمینه‌ساز بروز ناهنجاری‌های اسکلتی و متعاقب آن کاهش عملکرد ارگانهای چون قلب و عروق، تنفس و گوارش و مغز و اعصاب می‌گردد.

هر چند در مورد تاثیر فیزیوبال در اصلاح ناهنجاری‌های پوسچرال نیاز به تحقیقات بیشتری می‌باشد، اما پژوهش حاضر نشان داد که تدوین و اجرای تمرینات اصلاحی با استفاده از فیزیوبال و یا بدون استفاده از آن در اصلاح عارضه هایپرکیفوزیس پشتی وضعیتی و بهبود ظرفیت حیاتی در دانش آموزان دختر موثر است، هرچند بین استفاده از فیزیوبال و تمرینات متداول در اصلاح هایپرکیفوزیس پشتی و بهبود ظرفیت حیاتی، تفاوت قابل ملاحظه ای مشاهده نشد، اما استفاده از توپهای تمرینی به عنوان یک ابزار کارآمد، موثر، ایمن و مهیج می‌تواند در اصلاح هایپرکیفوزیس پشتی وضعیتی در دانش آموزان موجب اشتیاق آنها جهت شرکت در تمرینات اصلاحی و درمانی گردد.

قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد با کد ثبتی ۲۰۷۳۵۴۸ می‌باشد.

باعث افزایش قدرت و استقامت عضلانی می‌گردد (۲۱). به نظر می‌رسد که تمرینات قدرتی طول تاندون عضلات را تحت تاثیر قرار می‌دهد، بخش‌های مختلف اسکلتی را جابه‌جا می‌کند و باعث ثبات و ایستادگی لیگامنت‌ها می‌گردد. از طرفی تمرینات کششی به عنوان هماهنگ کننده عضلات موافق و مخالف عمل می‌نماید (۲۲). بنابراین این تمرینات باعث افزایش طول عضلات در سمت تقعر شده، موجب می‌شود که نیرو و قدرت عضلات در سمت تحدب افزایش و در نهایت میزان ناهنجاری کاهش یابد. تقویت عضلات راست کننده ستون فقرات، نقش مهمی در نگهداری ساختار قامتی دارد و این نوع تمرینات می‌تواند به بهبود ناهنجاری کیفوز در افراد مبتلا کمک نماید (۲۳). پالوسکی و همکاران نشان دادند که ۱۲ هفته تمرینات تقویتی عضلات راست کننده ستون فقرات، تمرینات انعطاف پذیری و حس عمقی ستون فقرات باعث بهبود زاویه کیفوز، قدرت عضلات و عملکرد جسمی آزمودنی‌ها می‌شود (۲۴).

بدین ترتیب از مجموع یافته‌های تحقیقات مختلف می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که ورزشهای اصلاحی چه با استفاده از فیزیوبال و چه بدون استفاده از آن، می‌تواند نقش مهمی در کاهش و بهبود ناهنجاری‌های جسمی داشته باشد چرا که عدم اطلاع از چگونگی وضعیت بدنی مناسب و اتخاذ

REFERENCES

1. Daneshmandi, H, Gharakhanlo R, Alizadeh MH. Corrective Exercise and Therapeutic, SID Gilan, First Edition; 1993.
2. Nelson, M, Emerson J. Bone and Joint Disease. Pediatric Medicine Mosby; 1992: 53-60.
3. Brewer, BW. Psychology of sport injury rehabilitation. Handbook of Sport Psychology, Third Edition; 2001 :404-24.
4. Chevalier A, Miranda A, Bleton J, Lacôte M. Clinical evaluation of muscle function: Churchill Livingstone Michiga; 1987.
5. Anbarian, M. Effects of aerobic exercise on pulmonary ventilation in blind in relation to the deformity of the chest[Master dissertation]. Gilan University; 1992.
6. Behbodi, L. The effect of a period of correction movement on kyphosis in 15 to 18 years female students in Karaj city[Master dissertation]; Tehran Univercity; 1995.
7. Mohammadi, M. Comparison corrective and therapeutic exercises, training with physioball and traditional methods in the treatment of Lordosis[Master dissertation]; Khorasan Azad University; 2009.
8. Peter, S. "Electrocardiography Changes in scoliosis and Kyphosis deformities of the Tharax", z-arthap; 1987.
9. Leech JA, Dulberg C, Kellie S, Pattee L, Gay J. "Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women", Am Rev Respir Dis 1990; 141(1):68-71.
10. Merritt, L. "Exercise compliance and the gym ball: a case study" JCCA 2001; 45(4):221-224.
11. Escamilla, RF. Lewis, C. Bell, D. Bramblet, G. Daffron, J. Lambert, S. Pecson, A. Imamura, R. Paulos, L. Andrews, JR. "core muscle activation during swiss ball and traditional abdominal exercises", J Orthop Sports Phys Ther 2010; 40(5): 265-76.
12. Marshall, PW. Desai, I. "Electromyographic analysis of upper body, lower body, and abdominal muscles during advanced Swiss ball exercises", J Strength Cond Res 2010; 24(6): 1537-45.
13. Cosio-Lima, LM. Reynolds, KL. Winter, C. Paolone, V. Jones, MT. "Effects of physioball and Conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women". J Strength Cond Res 2003; 17(4):721-5.
14. Sekendiz, B. Cuğ, M. Korkusuz, F. "Effects of swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women", J Strength Cond Res 2010; 24(11):3032-40.

15. Duncan, M. "Muscle activity of the upper and lower rectus abdominis during exercise performed on and off a Swiss ball", *J Body and Mov Ther.* 2009; 13(4):364-7.
16. Uribe BP, Cobum JW, Brown LE, Judelson DA, Khamoui AV, Nguyen D. "Muscle activation when performing the chest press and shoulder press on stable bench vs a Swiss ball". *J Strength Cond Res* 2010; 24: 1028-33.
17. Marshall, PW. Morphy, BA. "Increase deltoid and abdominal muscle activity during swiss ball bench press". *Jornal of strength and conditioning research* 2006; 20(4).
18. Marshall, PW. Morphy, BA. "Core stability exercises on Ana off a Swiss ball". *Jornal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2005; 86 (2):550.
19. Baydur, Muli Emili. "Respiratory mechanics in kyphoscoliosis monaldi". Fair weather, M. Sidawy, B. "Ideokinetic imagery quarterly as a postural development technique". *Research Quarterly. for Exercise and Sport* 1993; 64:4.
20. Cejudo P(1), López-Márquez I, López-Campos JL, Márquez E, de la Vega F, Barrot E, Ortega F; Randomized controlled trial of exercise training in chronic respiratory failure due to kypho scoliosis. *Respiratory Care* 2014; 59(3):375-82
21. de Kam D, Smulders E, Weerdesteyn V, Smits-Engelsman BC. "Exercise interventions to reduce fall-related fractures and their risk factors in individuals with low bone density: a systematic review of randomized controlled trials". *Osteoporos Int.* 2009; 20: 2111-2125.
22. Fox EL, Mathews DK. "The physiological basis of physical education and athletics", Translated by: Khaledan A. Tehran: Tehran Univ Pub; 2003.
23. Rahnema N, Bambaiechi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. "Effect of 8 weeks regular corrective exercise on spinal columns deformities in girl students", *J Isfahan Med School* 2010; 27(101): 676-6.
24. Pawlowsky SB, Hamel KA, Katzman WB. "Stability of kyphosis strength and physical performance gains 1 Year after a group exercise program in community-dwelling hyperkyphotic older women", *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90(2): 358-61.

Research Article

Comparison effect of conventional corrective exercise and physioball exercise on improvement of hyperkyphosis and vital capacity in female students

Azhang M¹, Khayyam Bashi Kh², Fazel AA³, Bagheri L^{4*}, Emamdoost S⁵, Otadi Kh⁶

1- Master of Physical Therapy Education and Sport Sciences Isfahan University, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Ph.D of Pathology and Corrective Exercises. Isfahan University, Isfahan, Iran

3- Master Student of Physical Therapy Education and Sport Sciences, University of Khorasgan Isfahan, Isfahan, Iran

4- PhD in Physical Therapy Education, University of Shahre kord, Iran

5- Master of Physical Therapy Education (Sport Physiology), Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

6- PhD in Physical Therapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Background and Aim: Having a proper posture is one the aspects of good health which has important role in activity of daily living and sport skills. Spine abnormality is the most prevalent disorder and hyperkyphosis is more propagated one. The purpose of present study was to compare the effect of conventional corrective exercise and physioball exercise on improvement hyperkyphosis and vital capacity in girl students.

Materials and Methods: 44 girl students (13±0.83 age) with the hyperkyphosis were participated in this study. Participants did not have any history of surgery, trauma or pain in their limbs. In pre-test and post-test, curvature of the back measured by a flexible ruler and vital capacity measured by a digital spirometer.

Students in terms of the curvature of the back were divided in to three subgroups of experimental 1 (Corrective exercises physioball), experimental 2 (conventional corrective exercise), and the control group (did not participated in any exercise program). The training program was done eight weeks, 3 times per week.

Results: The result of ANOVA showed that there are significant differences between pre-test and post-test. The results of Tokey showed that there are significant differences between both experimental groups compare to control group in hyper kyphosis and vital capacity in post-test. However there is not different between 1 and 2 experimental groups ($P \geq 0/05$).

Conclusion: Performance training with physioball and without physioball are useful for improvement of hyperkyphosis and vital capacity in young female students. There is not different between two groups.

Key words: Corrective exercise, Vital capacity, Physioball, Hyperkyphosis

***Corresponding Author:** Laleh Bagheri, physical education, University of Shahrekord, Iran

Email: Lalehbagheri91@gmail.com