



Comparison of the Effectiveness of American Academy of Sports Medicine Approach and Traditional Approach Exercises on Correction of Kyphosis Angle and Forward Head Posture in Adolescent Boys

Afshin Moharami Khanghah¹, Seyed Kazem Mosavi Sadati*², Abdulrasul Daneshjoo

Department of Physical Education and Sport Sciences, East Tehran branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran.

Received: 2021/12/05

Accepted: 2022/09/28

Abstract

Background and Aim: The kyphosis and forward head posture (FHP) are one of the most common abnormalities in the upper extremity among adolescent students. There is no agreement which exercise methods can be most effective approach in correction of these abnormalities. The purpose of this study was to compare the effect of the 12 weeks of exercise based on the American academy of the sport medicine (NASM) approach and based on the traditional approach on the kyphosis angle and FHP in male adolescent students.

Methods: The current study was of an experimental type with a pre- post- test design with a control group. The participants were 60 male students aged 14 to 17 years old from the 5th educational district of Tehran with kyphosis and forward head deformity, who were selected, based on the inclusion criteria and randomly included in three groups. The age, height and weight of the participants were (16.78 ± 0.74), (1.74 ± 4.99) and (73.16 ± 4.10), respectively. The group of the traditional exercises did the exercise based on traditional approach and the American NASM group did exercise based on this approach for 12 weeks and three 45-minute sessions each week. Before and after intervention exercises, kyphosis and FHP were measured using flexible rulers and photogrammetry respectively. ANCOVA and Bonferroni were used to analyze the data.

Results: Both groups showed significant improvement before and after the training in dependent variables ($p < 0.05$). The results also showed further improvement in interested variables in the training group with the approach of the NASM in compared with the traditional approach group.

Conclusion: Both approaches are effective in correction of these abnormalities, but corrective exercises based on the NASM are more effective in correcting these abnormalities, and it is recommended to use this approach to correct kyphosis and FHP.

Keywords: *Kyphosis; Forward Head Posture; Traditional Approach; American Academy of Sport Medicine Approach*

Please cite this article as:

Moharami Khanghah A, Mosavi Sadati SK, Daneshjoo A. Comparison of the Effectiveness of American Academy of Sports Medicine Approach and Traditional Approach Exercises on Correction of Kyphosis Angle and Forward Head Posture in Adolescent Boys. *Irtiqā Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2022;10(4):304-13. **Doi:** 10.22037/iipm.v10i4.36962

* **Corresponding Author:** drmousavisadati@gmail.com



مقایسه اثربخشی ۱۲ هفته تمرینات با رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا و رویکرد سنتی بر اصلاح ناهنجاری‌های کایفوز و سر به جلو در نوجوانان پسر

افشین محرمی خانقاه^{ID}، سید کاظم موسوی ساداتی^{ID*}، عبدالرسول دانشجو

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۴

چکیده

سابقه و هدف: از شایع‌ترین ناهنجاری‌ها در نوجوانان ناهنجاری‌های کایفوزیس و سر به جلو در است. در خصوص اینکه اثربخش‌ترین تمرینات برای اصلاح آن‌ها کدام هستند، توافق نظر وجود ندارد. از این‌رو هدف این تحقیق مقایسه اثربخشی ۱۲ هفته تمرینات با رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا و رویکرد سنتی بر زاویه کایفوز و سر به جلو، در دانش‌آموزان پسر بود.

روش کار: تحقیق حاضر از نوع تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. شرکت‌کنندگان ۶۰ نفر از دانش‌آموزان ۱۴ تا ۱۷ سال پسر منطقه پنج آموزش پرورش شهر تهران دارای ناهنجاری کایفوزیس و سر به جلو بودند که بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در سه گروه گنجانده شدند. سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان به ترتیب $(۱۶/۷۸ \pm ۰/۷۴)$ ، $(۴/۹۹ \pm ۱/۷۴)$ و $(۴/۱۰ \pm ۷۳/۱۶)$ بود. شرکت در گروه اول تمرینات با رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا و شرکت‌کنندگان در گروه دوم تمرینات با رویکرد سنتی را به مدت دوازده هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام دادند. به منظور بررسی اثربخشی تمرینات قبل و بعد از مداخله زاویه‌ی سر به جلو و کایفوز با استفاده از روش فوتوگرامتری و خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تحلیل کوواریانس و بنفرونی در سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۵$ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاکی از تغییرات تفاوت معنادار در میزان زاویه کایفوز و سر به جلو در هر دو گروه تمرینی در قبل و بعد از اعمال هر دو مداخله بود ($P < ۰/۰۵$). همچنین نتایج نشان داد تغییرات در گروه تمرینات با رویکرد آکادمی ملی پزشکی ورزشی آمریکا تفاوت معناداری با گروه تمرینات با رویکرد سنتی داشت.

نتیجه‌گیری: علی‌رغم اثربخشی معنادار هر دو روش در بهبود متغیرهای مدنظر، تمرینات اصلاحی آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا دارای اثربخشی بهتری بوده، لذا استفاده از این روش برای اصلاح این دو ناهنجاری توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: کایفوزیس؛ سر به جلو؛ تمرینات سنتی؛ تمرینات آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Moharami Khanghah A, Mosavi Sadati SK, Daneshjoo A. Comparison of the Effectiveness of American Academy of Sports Medicine Approach and Traditional Approach Exercises on Correction of Kyphosis Angle and Forward Head Posture in Adolescent Boys. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2022;10(4):304-13. **Doi:** 10.22037/iipm.v10i4.36962

* نویسنده مسئول مکاتبات: drmousavisadati@gmail.com



مقدمه

ناهنجاری‌های کایفوزیس و سر به جلو یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های قامتی هستند که در سیستم اسکلتی عضلانی بدن اتفاق می‌افتد به طوری که در یک مطالعه میزان شیوع آن در نوجوانان حدود ۱۵/۳ درصد گزارش شده است (۱)، همچنین مورس و همکاران شیوع ۳۸ درصدی این ناهنجاری‌ها را در افراد بالای ۲۰ سال گزارش نموده‌اند (۲). ناهنجاری‌های ستون فقرات، چهارچوب اسکلتی بدن را تحت تاثیر قرار می‌دهند و نسبت به سایر ناهنجاری‌ها شیوع بیشتری را دارند. تغییر در راستای مطلوب ستون فقرات می‌تواند بر عملکرد افراد اثرگذار باشد و اصلاح این تغییرات نامطلوب ممکن است بتواند این تغییرات را بهبود ببخشد (۳). تغییر در راستای طبیعی قامت مانند آنچه در ناهنجاری‌های کایفوزیس و سر به جلو اتفاق می‌افتد با تغییر در الگوهای حرکتی و نیروهای وارده به مفاصل دلیل بسیاری از دردها و مشکلات مرتبط با آن‌ها هستند، ناهنجاری‌های ذکر شده نیز با دامنه‌ای از دردهای شانه و حتی تا شکستگی‌های ستون فقرات همراه هستند (۴، ۵). جهت اصلاح این ناهنجاری‌های قامتی و پیگیری از عوارض مرتبط با آن‌ها روش‌های مختلفی بکار می‌رود. از جمله این روش‌ها می‌توان به درمان‌های دستی، بازآموزی قامت، استفاده از چسب‌ها و اورترها و تمرین درمانی اشاره نمود (۶-۱۰).

در رویکرد سنتی که به رویکرد کندال (Kendall) نیز معروف است (۱۱) و یکی از قدیمی‌ترین رویکردها در اصلاح ناهنجاری‌های قامتی است، به منظور اصلاح ناهنجاری‌های قامتی در سیستم اسکلتی عضلانی، برکش عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف شده در موضع درگیر تأکید اساسی می‌شود (۱۲، ۱۳). بر اساس این دیدگاه کوتاهی عضلات در قسمت قدامی- فوقانی سینه و ضعف عضلات پشتی عامل اصلی بروز ناهنجاری کایفوزیس است. اگرچه برای مدت‌ها از این رویکرد برای اصلاح ناهنجاری‌های وضعیتی مانند کایفوزیس و سر به جلو استفاده شده است، اما شواهد علمی کمی برای نشان دادن اثربخشی این رویکرد در بهبود و اصلاح ناهنجاری‌های قامتی وجود دارد و حتی در برخی تحقیقات اثربخشی این روش‌ها مورد نقد و بررسی قرار گرفته است (۴، ۱۴). آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا (National Academy of Sports Medicine) یکی از پیشروترین مراکز پزشکی ورزشی در زمینه ارائه راهکارهای نوین در حرکات اصلاحی و علوم توانبخشی است. بر اساس رویکرد

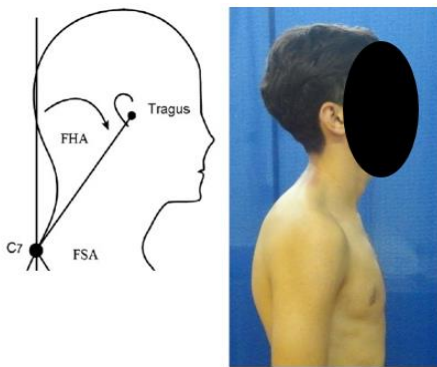
این مرکز، حرکات اصلاحی، فرآیند نظام‌مند شناسایی نقص در عملکرد عصبی-عضلانی-اسکلتی، طراحی برنامه تمرینی و اجرای یک راهبرد اصلاحی منسجم، است. فرآیند در این رویکرد اصلاح نقص در سیستم اسکلتی-عضلانی با استفاده از چهار مرحله نظام‌مند شامل: تکنیک‌های مهارتی (رهاسازی تنش یا کاهش فعالیت بیش از اندازه‌ی بافت‌های مایو فاشیال)، کششی (افزایش قابلیت کشسانی، طول و دامنه‌ی حرکتی بافت‌ها)، فعال‌سازی (بازآموزی با افزایش فعال‌سازی بافت‌های کم‌کار با استفاده از تمرینات تقویتی مجزا و تکنیک‌های ایزومتریک وضعیتی) و انسجام (بازآموزی عملکرد هماهنگ جمعی تمام عضلات از طریق حرکات عملکردی پیش‌رونده)، صورت می‌گیرد (۱۵).

تحقیقاتی به اثربخشی استفاده از رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا برای بهبود و اصلاح ناهنجاری‌های قامتی پرداخته‌اند و در برخی موارد اثربخشی استفاده از این روش را گزارش نموده‌اند (۱۶، ۱۷)، اما اطلاعات کمی در مورد اثربخشی تمرینات این رویکرد در مقایسه با سایر روش‌های اصلاحی وجود دارد و در برخی موارد نیز نتایج نشان‌دهنده عدم برتری این رویکرد نسبت به روش‌های دیگر در بهبود و اصلاح ناهنجاری‌های قامتی دلالت دارد (۱۸). از این رو با توجه به تحقیقات اشاره شده و مستعد بودن نوجوانان در این سن برای مبتلا شدن به ناهنجاری‌های کایفوزیس و سر به جلو و عدم دستیابی محققین به مطالعه‌ای که به مقایسه میزان اثربخشی تمرینات با رویکرد ملی طب ورزشی آمریکا با رویکرد سنتی تمرینات اصلاحی بپردازد، ضروری به نظر می‌رسد تا اثربخشی یک پروتکل تمرینات بر مبنای رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا و تمرینات سنتی در اصلاح ناهنجاری‌های کایفوزیس و سر به جلو در نوجوانان مورد بررسی قرار گیرد؛ و در صورت امکان به این سؤال پاسخ داده شود که: کدام یک از برنامه‌های استفاده‌شده تمرینی در اصلاح راستای افراد مبتلا به ناهنجاری‌های کایفوزیس و سر به جلو مؤثرتر از دیگری خواهد بود.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع تجربی با طرح پیش از مون-پس آزمون با گروه کنترل بود. شرکت‌کنندگان ۶۰ نفر از دانش آموزان ۱۴ تا ۱۷ سال پسر منطقه پنج آموزش پرورش شهر تهران دارای ناهنجاری کایفوزیس و سر به جلو بودند که بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند و به صورت تصادفی به سه گروه (تمرین بار رویکرد آکادمی

راحت و طبیعی ایستاده و نقطه‌ای فرضی را بر روی دیوار مقابل، نگاه نماید (چشم‌ها در راستای افق)، آنگاه آزمونگر پس از ۵ ثانیه مکث اقدام به گرفتن عکس از نمای نیم‌رخ بدن کرد. در نهایت تصویر مذکور به رایانه منتقل و با استفاده از نرم‌افزار اتوکد (Adobe Auto Cad 2010)، زاویه خط واصل تراگوس و C7 با خط عمود به عنوان زاویه سر به جلو اندازه‌گیری گردید (شکل ۱) (۱۹، ۲۶) این روش سه مرتبه انجام شده و میانگین نتایج به عنوان نتیجه نهایی ثبت می‌گردد. در یک مطالعه آزمایشی به‌منظور بررسی روایی و پایایی اندازه‌گیری‌های صورت گرفته، متغیرهای مدنظر تحقیق بر روی ده نفر اندازه‌گیری گردید که برای همه متغیرها روایی پایایی قابل قبولی به دست آمد ($ICC \geq 0.87$).



شکل ۱. اندازه‌گیری زاویه سر به جلو.

اندازه‌گیری زاویه کایفوز: برای اندازه‌گیری میزان زاویه‌ی کایفوز از خط‌کش منعطف استفاده شد. لذا برای این منظور از آزمودنی خواسته شد تا به صورت کاملاً طبیعی و راحت بایستد، به جلو نگاه کند و وزنش را به طور یکسان بر روی دو پایش بیاندازد. سپس، خط‌کش منعطف بر روی لندمارک‌های مهره دوم پشتی و دوازدهم پشتی که از قبل مشخص شده بود، فرد قرار داده می‌شد تا شکل قوس موجود را به خود بگیرد. پس از منطبق شدن خط‌کش منعطف بر روی ناحیه کایفوز، نقاطی از آن که در تماس با قسمت میانی لند مارک‌ها بود با ماژیک علامت زده شد و بدون آنکه تغییری در شکل خط‌کش منعطف صورت گیرد، از روی ستون فقرات به آرامی و با دقت برداشته و بر روی یک کاغذ مدرج گذاشته می‌شد. آنگاه، انحنای قسمت محدب خط‌کش منعطف بر روی کاغذ ترسیم و نقاط T_1 و T_2 در آن مشخص شد. برای محاسبه زاویه کایفوز از روی شکل به دست آمده از خط‌کش منعطف، ابتدا نقاط T_2 و T_{12} با یک خط مستقیم به یکدیگر وصل و از عمیق‌ترین نقطه انحنای خطی عمود به خط واصل T_2 و T_{12} رسم گردید. این دو خط به

ملی طب ورزشی آمریکا، رویکرد سنتی و گروه کنترل) گنجانده شدند. میانگین و انحراف معیار سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان به ترتیب $(0.74 \pm 16/78)$ ، $(4/99 \pm 1/74)$ و $(4/10 \pm 73/16)$ بود. پیش از شرکت در مطالعه تمام شرکت‌کنندگان و والدین آن‌ها اطلاعات کافی از اهداف پژوهش را دریافت نمودند و سپس اقدام به تکمیل فرم رضایت‌نامه نمودند. جنبه‌های اخلاقی تحقیق توسط کمیته اخلاق منطقه پنج آموزش و پرورش تهران بررسی و مجوز اخلاقی تحقیق از این کمیته اخذ گردید. شرایط ورود به تحقیق شامل داشتن ناهنجاری‌های کایفوزیس بیشتر از ۴۲ درجه و سر به جلو بزرگ‌تر از ۴۶ درجه (۱۹، ۲۰) و قرار داشتن در محدوده سنی ۱۳ تا ۱۶ سال بود. معیار خروج از تحقیق نیز شامل: داشتن درد در کمربند شانه‌ای و ستون فقرات پشتی، داشتن هرگونه سابقه‌ی آسیب که منجر به محدودیت حرکتی گردد (۲۱، ۲۲)، داشتن هرگونه ناهنجاری قابل‌مشاهده دیگر در اندام تحتانی و فوقانی (۲۳، ۲۴) و همچنین عدم اتمام برنامه تمرینی و یا شرکت نکردن دو جلسه تمرینی پشت سر هم و یا سه جلسه از مجموع جلسات تمرینی، داشتن شاخص توده بدنی (BMI) غیرنرمال (کوچک‌تر از ۱۸ یا بزرگ‌تر از ۲۵) بود (۲۵). بعد از نمونه‌گیری و تخصیص تصادفی شرکت‌کنندگان به یکی از سه گروه مورد مطالعه، توضیحات تکمیلی به افراد در مورد اهداف تحقیق و شیوه‌ی انجام تمرینات صورت گرفت. قبل از شروع مداخله از شرکت‌کنندگان در گروه‌های تمرین و کنترل، پیش‌آزمون شامل اندازه‌گیری زاویه کایفوز و زاویه سر به جلو گرفته شد. و بعد از پایان مداخله نیز از شرکت‌کنندگان پس‌آزمون به عمل آمد.

اندازه‌گیری زاویه سر به جلو: برای اندازه‌گیری زاویه‌ی سر به جلو از روش فتوگرامتری و با استفاده از دوربین دیجیتال سونی (ساخت کشور چین) استفاده گردید. برای این منظور، ابتدا باید نشانگان‌های آناتومیکی تراگوس (Tragus) گوش سمت راست و همچنین زائده خاری مهره C7 را مشخص و با لندمارک نشانه‌گذاری کرد. سپس، از آزمودنی خواسته شد که در محل تعیین‌شده در کنار دیوار (در فاصله ۲۳ سانتی‌متری) طوری بایستد که بازوی سمت چپ وی به سمت دیوار باشد، آنگاه سه‌پایه عکس‌برداری که دوربین دیجیتال هم روی آن نصب بود، در فاصله ۲۶۵ سانتی‌متری دیوار قرار گرفت و ارتفاع آن با ارتفاع شانه سمت راست آزمودنی تنظیم گردید. در چنین شرایطی، از آزمودنی خواسته شد که سه مرتبه به جلو خم شده و سه بار نیز دست‌هایش را به بالای سر ببرد و سپس به طور کاملاً

افزایش طول نیز نام دارد، تمرینات کلیدی افزایش طول از طریق کشش‌های ایستا شامل اعمال کشش به عضلات گردنی، عضلات سینه‌ای و عضلات دوزنقه فوقانی و گوشه‌ای بود، مورد استفاده قرار گرفت، این کشش‌ها از ۲ ست ۱۵ ثانیه‌ای در شروع و با چهار ست ۲۵ ثانیه‌ای در به اتمام رسید. در مرحله سوم که مرحله فعال‌سازی بوده که از طریق تمرینات تقویتی مجزا، عضلات فلکسورهای عمقی گردنی و نزدیک‌کننده‌های کتف به منظور بازآموزی و افزایش فعالیت استفاده شد. این تمرین شامل تمرینات (چین تاک، سوپرمین، حرکت وی کنار دیوار، حرکت W کنار دیوار) بودند. این تمرینات با دو ست ۱۰ تکراری در شروع و با ۴ ست ۱۵ تکراری به پایان رسیدند. مرحله آخر نیز انسجام نام دارد که از این حرکات به منظور بازآموزی و هماهنگی عملکرد عصب و عضله از طریق حرکات عملکردی پیش‌رونده که شامل استفاده از مجموع تمرینات پویای بدن که بر همکاری عضلات پایدارکننده و حرکتی بدن بود، استفاده می‌شود. این تمرینات شامل اسکوات کنار دیوار (در حالت چسباندن کتف‌ها به دیوار)، حرکات تی روی سوییس بال (با چین تاک)، وی از پایین با چین تاک روی سوییس بال و حرکت دبیلیو روی سوییس بال با چین تاک بود. این حرکات از ۲ ست با ۱۰ تکرار شروع شده و ۳ ست ۱۵ تایی به پایان رسیدند.

در گروه تمرینات سنتی از شرکت‌کنندگان خواسته شد که پس از گرم کردن، در برنامه اصلی تمرینی شرکت کنند. که شامل تمرینات کششی برای عضلات کوتاه شده و تمرینات تقویتی برای عضلات ضعیف شده در این ناهنجاری‌ها بود. این تمرینات به مدت دوازده هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه انجام گردید. در این گروه در طول جلسات تمریناتی به شرکت‌کنندگان ابتدا تمرینات کششی عضلات ناحیه قدامی تنه در حالت خوابیده به شکم برای عارضه کایفوز ارایه شد که شامل تمرین کششی عضلات جناغی-چنبری-پستانی، گوشه‌ای و دوزنقه‌ای فوقانی برای عارضه سر به جلو، تمرین کشش عضلات ناحیه قدامی تنه و شانه در کنار دیوار، کشش عضلات ناحیه قدامی تنه بر روی فوم رول، تمرین کشش عضلات قدامی تنه و شانه در حالت چهار دست‌وپا بود. تمرینات تقویتی این گروه هم شامل تمرینات تقویت عضلات ضعیف شده ناحیه گردن، تمرین ریتراکشن کتف با باند کشی و چین تاک، تمرین حرکت کبری روی زمین، چهار دست‌وپا روی زمین، هم‌زمان دست و پای مخالف را بلند کردن بودند. در تمرینات جلسات اول تا هفتم میزان حفظ حرکت کششی از ۱۰ ثانیه در آغاز تمرینات به ۱۲

ترتیب L و H نامیده شدند (۱۹، ۲۷، ۲۸). سپس مقادیر آن‌ها را در فرمول $A = 4 \left(\text{Arctan} \left(\frac{2h}{L} \right) \right)$ گذاشته و میزان زاویه کایفوز محاسبه شد (شکل ۲) (۳). این روش سه مرتبه انجام شده و میانگین نتایج به عنوان نتیجه نهایی ثبت می‌گردد. در یک مطالعه آزمایشی به منظور بررسی روایی و پایایی اندازه‌گیری‌های صورت گرفته، متغیرهای مدنظر تحقیق بر روی ده نفر اندازه‌گیری گردید که برای همه متغیرها روایی پایایی قابل قبولی به دست آمد ($ICC \geq 0.82$).



شکل ۲. اندازه‌گیری ناهنجاری کایفوز با خط‌کش منعطف.

شرکت‌کنندگان گروه تمرینات بر مبنای رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا به مدت دوازده هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه حدود ۴۵ دقیقه یک برنامه مداخله که شامل تمرینات مهارتی، کششی، تقویتی و انسجام بود را انجام دادند. در این پروتکل ابتدا تمرینات مهارتی و بعد تمرینات کششی را بر روی عضله کوتاه شده انجام گردید (۱۵). در فن رهاسازی مایو فاشیال توسط خود فرد به منظور ایجاد یک پاسخ مهارتی در دوک عضلانی و کاهش فعالیت مدار گاما از طریق فشار مداوم با یک شدت، میزان و مدت خاص، موجب تحریک گیرنده‌های مذکور می‌شود (۲۹). ابزارهای بسیاری در به کارگیری درمان از طریق رهاسازی وضعیتی وجود دارد. از تکنیک‌های مهارتی به منظور کاهش فعالیت بیش‌ازحد بافت نورم مایوفاشیال و آماده کردن بافت برای دیگر تکنیک‌های حرکات اصلاحی استفاده می‌شود (۳۰) و در مرحله بعدی با استفاده از تکنیک‌های افزایش طول، به منظور افزایش دامنه‌ی حرکتی عضلات کوتاه شده اقدام می‌شود (۱۵). به منظور رهاسازی مایوفاشیال در این گروه از سه تمرین رهاسازی بخش خلفی تنه با استفاده از رول سخت، رهاسازی عضلات سینه‌ای با استفاده از توپ تنیس و رهاسازی بخش خلفی تنه (عضلات دوزنقه و گوشه‌ای) با استفاده از توپ تنیس استفاده شد. این تمرینات از دو ست با ۱۰ ثانیه شروع و با ۴ ست ۳۰ ثانیه‌ای به اتمام رسید. در مرحله دوم که مرحله

کلیه عملیات آماری به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناسی شرکت‌کنندگان در گروه‌های تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد تفاوت معنی‌داری میان سه گروه از نظر قد، وزن، سن و شاخص توده بدنی آن‌ها وجود ندارد ($P > 0.05$) و سه گروه در تمامی موارد فوق همگن به حساب می‌آیند.

و سپس ۱۵ ثانیه در انتهای تمرینات افزایش یافت و تمرینات تقویتی با دو ست ۱۰ تکراری شروع و با ۴ ست ۱۵ تکراری به پایان رسید (۳۱، ۳۲).

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. جهت مقایسه بین گروهی و درون گروهی میانگین متغیرهای تحقیق به ترتیب از آزمون‌های تحلیل کوواریانس و بنفرونی در سطح معناداری ۰/۰۱ استفاده شد.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناسی شرکت‌کنندگان تحقیق.

P-value	F	گروه تمرین آکادمی ملی آمریکا			متغیر
		گروه کنترل	گروه تمرینات سنتی	انحراف استاندارد ± میانگین	
۰/۹۱	۰/۰۸	۱۶/۸۰ ± ۰/۷۷	۱۷/۰۱ ± ۰/۸۲	۱۶/۴۶ ± ۰/۶۳	سن (سال)
۰/۹۵	۰/۰۴	۱/۷۵ ± ۰/۰۵	۱/۷۲ ± ۰/۰۶	۱/۷۵ ± ۰/۰۳	قد (متر)
۰/۶۰	۰/۵۱	۷۱/۸۶ ± ۴/۷۹	۷۳/۱۶ ± ۶/۱۰	۷۴/۴۶ ± ۴/۱۰	وزن (کیلوگرم)
۰/۶۰	۰/۵۰	۲۳/۳۷ ± ۱/۱۰	۲۳/۵۹ ± ۱/۰۳	۲۴/۱۹ ± ۱/۶۲	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)

استفاده شد که نتایج مربوط به آزمون کوواریانس در جدول ۲ و نتایج آزمون بنفرونی در جدول ۳ ارائه شد.

با توجه به نرمال بودن داده‌ها که با آزمون شاپیروویلیک مشخص شد، از آزمون تحلیل کوواریانس و بنفرونی جهت مقایسه بین گروهی

جدول ۲. نتایج آزمون کوواریانس جهت مقایسه بین گروهی متغیرهای تحقیق.

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	F	P-value	اندازه اثر
زاویه پشت	آکادمی طب ورزشی	۴۸/۶۸ ± ۲/۵۹	۴۰/۴۲ ± ۱/۵۹	۵۶/۳۴	* ۰/۰۰۱	۰/۶۱
	سنتی	۵۰/۲۴ ± ۲/۱۶	۴۳/۱۱ ± ۱/۷۷			
	کنترل	۴۷/۹۷ ± ۲/۹۹	۴۸/۰۹ ± ۲/۷۱			
زاویه سر به جلو	آکادمی طب ورزشی	۵۰/۱۷ ± ۲/۱۵	۴۵/۲۴ ± ۲/۱۱	۳۹/۲۶	* ۰/۰۰۱	۰/۵۸
	سنتی	۵۰/۳۸ ± ۱/۵۰	۴۶/۴۱ ± ۲/۴۴			
	کنترل	۵۰/۰۸ ± ۱/۹۲	۴۹/۸۸ ± ۲/۲۳			

* در سطح $P \leq 0.01$ معنادار است.

تعقیبی بنفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ قابل مشاهده است.

سپس با توجه به معنی‌داری آزمون آنالیز کوواریانس با برای بررسی دوبه‌دوی میزان تغییرات در مراحل مختلف اندازه‌گیری از آزمون

جدول ۳. نتایج بنفرونی جهت مقایسه دوبه‌دو متغیرهای تحقیق.

متغیر	مرحله	گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین‌ها (۳۳)	P
کایفوز	پس‌آزمون	آکادمی	سنتی	- ۱/۳۱	* ۰/۰۰۶
		کنترل	کنترل	- ۸/۱۴	* ۰/۰۰۱
سر به جلو	پس‌آزمون	سنتی	کنترل	- ۶/۸۳	* ۰/۰۰۱
		آکادمی	سنتی	- ۱/۱۱	۰/۰۶
		کنترل	کنترل	- ۴/۷۰	* ۰/۰۰۱
		سنتی	کنترل	- ۳/۵۹	* ۰/۰۰۱

* در سطح $P \leq 0.01$ معنادار است.

بهبود یافته و راستای ستون فقرات اصلاح می‌شود (۳۶). از آنجایی که در افراد مبتلا به این ناهنجاری‌ها، دچار کوتاهی در عضلات قدام تنه و ضعف در عضلات خلفی می‌شوند، عمده تمرکز تمرینات سنتی نیز برکشش عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف شده بوده و احتمالاً از این طریق توانسته باعث بهبود قامت در این گروه شود. نکته مهم دیگری که تحقیق حاضر به دنبال بررسی آن بود، بررسی و مقایسه اثربخشی این دو روش تمرینی باهم دیگر بود؛ که نتایج نشان داد تقریباً رویکرد آکادمی ملی طب ورزش آمریکا در اصلاح ناهنجاری‌های مدنظر بهتر از رویکرد سنتی عمل کرده است. از مهم‌ترین علل احتمالی افزایش میزان اثربخشی بیشتر تمرینات اصلاحی با رویکرد آکادمی ملی آمریکا در کاهش میزان زاویه کایفوز و سر به جلو آزمودنی‌ها، می‌توان به طراحی و اجرای برنامه دقیق و هدفمند حرکات اصلاحی مشتمل بر تمرینات مهاری، کششی، تقویتی (به ویژه استقامتی) و تحرک بخشی اشاره کرد که در این رویکرد در مراحل مختلف مورد توجه قرار می‌گیرد (۱۵) درواقع با توجه به ادبیات پیشین تحقیق، مشاهده می‌شود که غالب محققان گذشته در طراحی تمرینات اصلاحی خویش مخصوصاً در هنگام استفاده از رویکردهای سنتی تنها برافزایش قدرت عضلات اکستنسور ستون فقرات سینه‌ای و کشش عضلات قدام تنه تأکید داشته‌اند که به نظر می‌رسد این مسئله، از میزان اثربخشی تمرینات کاسته است. برای نمونه آیتوی و سیناکی در برنامه تمرینی خود فقط از حرکت اکستنشن ستون فقرات در حالت خوابیده به شکم، استفاده کردند (۳۷).

همچنین به نظر می‌رسد عوامل محتمل دیگری در اثربخشی بیشتر تمرینات با رویکرد آکادمی ملی آمریکا نقش دارند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به تمرکز موضعی برنامه‌های تمرینی تجویز شده در ناحیه ستون فقرات سینه‌ای، یعنی اجرای تمرینات اصلاحی مختلف کششی، تحرک بخشی و مقاومتی تنها در ناحیه سینه‌ای و عدم توجه به دیگر تغییرات و اختلال‌های مرتبط با ناهنجاری کایفوز و سر به جلو، اشاره کرد در واقع، به نظر می‌رسد طراحی برنامه‌های تمرینی به صورت موضعی و عدم توجه به عکس العمل‌های زنجیره‌ای ستون فقرات یکی از عوامل محتمل در عدم اثربخشی مطلوب تمرینات اصلاحی با رویکردهای سنتی باشد (۱۵). چرا که بر اساس نظریه واکنش‌های زنجیره‌ای، در ناهنجاری‌هایی مانند کایفوز و سر به جلو اغلب با مجموعه‌ای از اختلال‌های اسکلتی-عضلانی-عصبی در قالب یک عکس‌العمل زنجیره‌ای مفصلی، عضلانی و عصبی مواجهیم که

نتایج آزمون تحلیل کواریانس و تعقیبی بونفرونی نشان داد که پس از کنترل اثر پیش آزمون (کووریت)، مداخله باعث ایجاد بهبودی ناهنجاری کایفوز شده است بیشترین میزان بهبود این ناهنجاری به ترتیب در گروه تمرینات آکادمی ملی آمریکا، گروه تمرینات سنتی و کنترل حاصل شده است. علاوه بر این مداخله باعث بهبود ناهنجاری سر به جلو نیز شده است، ولی علی‌رغم بهبود بیشتر حاصل شده در گروه تمرینات مبتنی بر رویکرد آکادمی ملی آمریکا در مقایسه با تمرینات سنتی تفاوت بین این دو گروه از لحاظ آماری معنادار نبود.

بحث

نتایج پژوهش نشان داد که هر دو روش تمرینات اصلاحی اثر معنی داری بر ناهنجاری‌های سر به جلو و کایفوز دارد. علاوه بر این به طور کلی نتایج نشان دادند که اثربخشی تمرینات با رویکرد آکادمی ملی آمریکا بهتر از رویکرد سنتی است. همسو با نتایج تحقیق حاضر، فنگ (Feng) و همکاران عنوان کردند که یک برنامه ورزشی عملکردی اصلاحی در مقایسه با یک برنامه ورزشی معمولی درسی بر تصحیح پاسچر کایفوز سینه‌ای و دامنه حرکتی ستون فقرات تأثیر بهتری داشته است (۳۴). همچنین در تحقیقی که به مقایسه تأثیر برنامه تمرینات اصلاحی موضعی و جامع بر ناهنجاری کایفوز وضعیتی پرداخته شد این نتیجه به دست آمد که با وجود کاهش معنادار زاویه کایفوز در هر دو گروه مداخله، ولی گروه برنامه تمرینات اصلاحی جامع کاهش زاویه کایفوز نسبتاً بیشتری را نشان داد (۱۹). در تحقیق دیگری که به مقایسه تأثیر دو روش تمرینات اصلاحی سنتی و تمرینات اصلاحی مبتنی بر اصول آکادمی طب ورزشی آمریکا بر اصلاح عارضه لوردوز کمری دانشجویان دختر پرداخته شد، نتایج نشان داد که تمرینات اصلاحی با رویکرد آکادمی طب ورزش آمریکا تأثیر بیشتری در کاهش زاویه لوردوز کمری داشت (۳۵). اگرچه این محققین تمرینات آکادمی را به کار بردند، ولی از آنجا که به بررسی اثر این تمرینات بر زاویه لوردوز کمری در دانش جویان پرداختند، بنابراین با تحقیق حاضر از این نظر تفاوت دارد. ولی نکته حائز اهمیت آن اثربخشی این رویکرد در بهبود ناهنجاری‌های قامتی ستون فقرات هست.

به نظر می‌رسد مکانیسم اثرگذاری تمرینات اصلاحی سنتی، ایجاد نوعی هماهنگی بین عضلات کوتاه شده با کشیده شده (ضعیف شده) است، در نتیجه تمرینات تقویتی و کششی، عدم تعادل عضلانی

ملاحظات اخلاقی

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آسیب‌شناسی است و طرح پیشنهادی این پژوهش در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد واحد تهران شرق مورد تایید قرار گرفته است در اجرای این تحقیق کلیه اصول اخلاقی از جمله رازداری، ایمن بودن روش‌های مداخله و اخذ فرم رضایت آگاهانه از شرکت کنندگان رعایت شده است.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند هیچ گونه تضاد منافع ندارند.

منابع مالی

برای اجرای این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از نهاد یا سازمانی دریافت نشده است.

نقش نویسندگان

همه‌ی نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش بخش‌های مختلف پژوهش حاضر مشارکت کردند.

وضعیت بدنی افراد مبتلا را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب بروز یک الگوی عدم تعادل عضلانی در یک‌چهارم فوقانی بدن می‌گردد و در نهایت سبب دور شدگی کتف‌ها و بلند شدن زوایای تحتانی آن‌ها، افزایش بیشتر زاویه کایفوز و همچنین حرکت سر، گردن و شانه‌ها به جلو می‌شود (۳۸). بنابراین، تغییرات گسترده‌ای در ناحیه مذکور به وجود آمده که غالباً با ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو، کتف‌های دور شده و کایفوز افزایش یافته همراه است. در نتیجه به نظر می‌رسد ناهنجاری‌های مذکور در قالب یک عکس‌العمل زنجیره‌ای وضعیتی، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند و تنها توجه به اصلاح مجزا و هر یک از آن‌ها به صورت منفرد و موضعی و تنها بر اساس کشش و تقویت، توجه مناسب علمی نداشته باشد چیزی که دقیقاً در رویکرد سنتی دنبال می‌شود. در حالی که در رویکرد آکادمی ملی آمریکا سعی شده است با یک پیوستگی منسجم با در نظر گرفتن موارد یادشده به دنبال اثربخشی بر این ناهنجاری باشد. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به تک جنسیتی بودن آن و عدم کنترل میزان فعالیت‌های روزانه شرکت‌کنندگان اشاره کرد. عدم کنترل بر عادات شخصی افراد از جمله نحوه ایستادن، نشستن، خوابیدن و مطالعه کردن در مدت مداخله و عدم کنترل بر مسائل روحی، روانی و سطح انگیزش شرکت‌کنندگان در تمرینات از دیگر محدودیت‌های این پژوهش بود.

نتیجه‌گیری

با توجه به مباحث فوق‌الذکر به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از تمرینات اصلاحی می‌تواند در بهبود ناهنجاری کایفوز و سر به جلو مفید باشد و می‌توان گفت که برای بهبود عارضه‌هایی مانند کایفوز و سر به جلو استفاده از رویکرد آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا می‌تواند اثربخشی بهتری را در قیاس با رویکرد سنتی به دنبال داشته باشد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی است بدین وسیله از کلیه مسولین منطقه پنج آموزش پرورش شهر تهران و دانش‌آموزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند و با انگیزه تمرینات را انجام دادند کمال تشکر را داریم.

References

- Hazebroek-Kampschreur A, Hofman A, van Dijk AP, Van Linge B. Prevalence of trunk abnormalities in eleven-year-old schoolchildren in Rotterdam, The Netherlands. *Journal of pediatric orthopedics*. 1992;12(4):480-4.
- Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Physical therapy*. 1992;72(6):425-31.
- Elahi A, Seidi F, Karimi-Zadeh Ardakani M. Effect of 8 Weeks of Selected Corrective Exercises on the Lumbar Lordosis Angle and Lower Limb Function in Non-Athlete Men with Lumbar Hyper Lordosis. *Irtiqā-yi īminī va pīshgīrī az mašdūmiyat/ha*. 2022;9(4):314 - 04.
- Vaughn DW, Brown EW. The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2007;20(4):155-65.
- Bergman GJ, Winters JC, Groenier KH, Pool JJ, Jong BM-d, Postema K, et al. Manipulative therapy in addition to usual medical care for patients with shoulder dysfunction and pain: a randomized, controlled trial. *Annals of internal medicine*. 2004;141(6):432-9.
- Sinaki M. Critical appraisal of physical rehabilitation measures after osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporosis international*. 2003;14(9):773-9.
- Sran MM, Khan KM, Zhu Q, McKay HA, Oxland TR. Failure characteristics of the thoracic spine with a posteroanterior load: investigating the safety of spinal mobilization. *Spine*. 2004;29(21):2382-8.
- Twomey LT. A rationale for the treatment of back pain and joint pain by manual therapy. *Physical Therapy*. 1992;72(12):885-92.
- Cutler WB, Friedmann E, Genovese-Stone E. Prevalence of kyphosis in a healthy sample of pre- and postmenopausal women. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1993;72:219-.
- Ball J, Cagle P, Johnson B, Lucasey C, Lukert B. Spinal extension exercises prevent natural progression of kyphosis. *Osteoporosis International*. 2009;20(3):481.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*. Scoliosis. 2023;6:14.
- Kendall F, Abreu P, Pinho P, Oliveira J, Bastos P. The role of physiotherapy in patients undergoing pulmonary surgery for lung cancer. A literature review. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*. 2017;23(6):343-51.
- Kinney E, Wusthoff J, Zyck A, Hatzel B, Vaughn D, Strickler T, et al. Activation of the trapezius muscle during varied forms of Kendall exercises. *Physical Therapy in Sport*. 2008;9(1):3-8.
- Hrysomallis C, Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2001;15(3):385-90.
- Clark M, Lucett S. *NASM essentials of corrective exercise training*. 1 Har/Psc ed: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 5-6 p.
- Abdolahzad M, Daneshmandi H. The Effect of an 8-week NASM Corrective Exercise Program on Upper Crossed Syndrome. *Journal of Sport Biomechanics*. 2019;5(3):156-67.
- Karimian R, Rahnama N, Ghasemi G, Lenjannejadian S. Photogrammetric Analysis of Upper Cross Syndrome among Teachers and the Effects of National Academy of Sports Medicine Exercises with Ergonomic Intervention on the Syndrome. *Journal of research in health sciences*. 2019; 19(3):e00450.
- Kharzoghi MB, Hosseini SA. Comparative on the Effectiveness of a Combined Exercise Approach (NASM) on the Musculoskeletal Disorders and Physical Fitness Parameters of Male Students. *Tabari Biomed Stu Res J*. 2019;1(2):31-7.
- Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2014;27(1):7-16.
- Frank C, Page P, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach: *Human kinetics*; 2009. 52-4 p.
- Orishimo KF, Kremenec IJ, Mullaney MJ, McHugh MP, Nicholas SJ. Adaptations in single-leg hop biomechanics following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(11):1587-93.
- del Pozo-Cruz B, Gusi N, Adsuar JC, del Pozo-Cruz J, Parraca JA, Hernandez-Mocholí M. Musculoskeletal fitness and health-related quality of life characteristics among sedentary office workers affected by sub-acute, non-specific low back pain: a cross-sectional study. *Physiotherapy*. 2013;99(3):194-200.
- Lin J-j, Chen W-H, Chen P-Q, Tsauo J-Y. Alteration in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2010;35(11):1151-7.
- Farr S, Kranzl A, Pablik E, Kaipel M, Ganger R. Functional and radiographic consideration of lower limb malalignment in children and adolescents with idiopathic genu valgum. *Journal of Orthopaedic Research*. 2014;32(10):1362-70.

25. Global BMIMC, Di Angelantonio E, Bhupathiraju Sh N, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet*. 2016;388(10046):776-86.
26. 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. *Journal of Electromyography and kinesiology*. 2010;20(4):701-9.
27. Seidi F, RAJABI R, EBRAHIMI E, ALIZADEH MH, DANESHMANDI H. The Effect of a 10-Week Selected Corrective Exercise Program on Postural Thoracic Kyphosis Deformity. *Sport Sciences and Health Research*. 2013;5(1):5-22.
28. Reza R. Thoracic Kyphosis, Review of Literature, epidemiology, etiology, Cause, evaluation and new corrective methods: Tehran University Press; 2013. 67 p.
29. Beardsley C, Škarabot J. Effects of self-myofascial release: a systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2015;19(4):747-58.
30. Duncan R. Myofascial release: *Human Kinetics*; 2014. 83-92 p.
31. Hajihosseini E, Norasteh A, Shamsi A, Daneshmandi H. The comparison of effect of three programs of strengthening stretching and comprehensive on upper crossed syndrome. *J Res Rehabil Sci*. 2015;11(1):51-61.
32. Poplin GS, Roe DJ, Peate W, Harris RB, Burgess JL. The association of aerobic fitness with injuries in the fire service. *American journal of epidemiology*. 2014;179(2):149-55.
33. Mattila VM, Sillanpää P, Salo T, Laine H-J, Mäenpää H, Pihlajamäki H. Orthotic insoles do not prevent physical stress-induced low back pain. *European spine journal*. 2011;20(1):100-4.
34. Feng Q, Wang M, Zhang Y, Zhou Y. The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2018;32(1):48-56.
35. Kamali M, Ghasemi B, Moradi MR, Bagherian-Dehkordi S. Comparing the Effect of two kinds of the traditional and the NASM corrective exercises training protocols on the correction of hyperlordosis in female students. *Journal of research in rehabilitation sciences*. 2015;1(2):155-63.
36. Kendall FP, McCreary EK, Provance P, Rodgers M, Romani W. *Muscles: Testing and function, with posture and pain (Kendall, Muscles)*2005.
37. Itoi E, SINAKI M. Effect of back-strengthening exercise on posture in healthy women 49 to 65 years of age. *Mayo Clinic Proceedings: Elsevier*; 1994. p. 1054-9.
38. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. *Journal of orthopedic & sports physical therapy*. 2011;41(10):799-800.