


## Effect of Eight Weeks of National Academy of Sport Medicine Exercises on Sway Back of High School Female Students

Shabnam Asadkarami<sup>1</sup>, Gholamali Ghasemi\*<sup>2</sup>

1. Department of Physical Education, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2. Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Iran

 <https://orcid.org/0000-0002-6740-5788>

Received: 2017.November.29

Revised: 2018. January.17

Accepted: 2018.January.26

### Abstract

**Background and Aims:** Swayback abnormality is one of the most common abnormalities in the spine and is the most common abnormality in the age range of 18 to 25 years, with an outbreak in non-athlete individuals ranging from 10% to 62%. The aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks of NASM exercises on sway back of Tabriz high school girl students.

**Materials and Methods:** In the current semi-experimental research, among the non-athletic female students of Tabriz city, the lateral aspect of sway backs was identified using a primary screening by graph sheet to observe the spine status. Then, the researcher selected 30 students with the highest deviation in this anomaly. Next, they were randomly divided into two groups of 15 experimental participants with the mean age  $14.23 \pm 0.66$  yrs, height  $147.73 \pm 27.27$  cm, and weight  $48.43 \pm 4.44$  kg, and 15 participants in control group with the mean age of  $14.28 \pm 0.63$  yrs, height  $147.33 \pm 6.55$  cm, and weight  $48.53 \pm 4.24$  kg. Forward head, back kyphosis, lordosis, anterior tilt, and quality of life variables were measured and recorded using cervical donor, flexible ruler, tilt meter, and quality of life questionnaire SF-36 before and after the training period. The experimental group performed weekly three sessions of 50 minutes of NASM corrective exercises for eight weeks, while those in the control group performed their daily activities. Data were analyzed using ANOVA for repeated data at a significance level of  $P \leq 0.05$ .

**Results:** The results showed that eight weeks of NASM exercises had a significant effect on the forward head, back kyphosis, lordosis, anterior tilt, and quality of life variables of high school female students.

**Conclusion:** According to the results, the new NASM series of exercises seems to be effective as a new approach to improving abnormality. Therefore, this exercise program is recommended for coaches, therapists, and specialists.

**Keywords:** Forward head. Back kyphosis; Lordosis; Anterior tilt; Quality of life questionnaire

**Cite this article as:** Shabnam AsadKarami, GholamAli Ghasemi. Effect of eight weeks of National Academy of Sport Medicine Exercises on sway back of high school female students. J Rehab Med. 2018; 7(3): 208-216.

\* **Corresponding Author:** Gholamali Ghasemi, Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Iran  
Email: gh.ghasemi@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.111073.1740

## تأثیر هشت هفته تمرینات آکادمی ملی طب ورزشی بر پشت تابدار دانش آموزان دختر مقطع متوسطه

شبنم اسدکرمی<sup>۱</sup>، غلامعلی قاسمی<sup>۲\*</sup>

۱. گروه تربیت بدنی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۲. دانشیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

\* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۹/۰۸ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۱۰/۲۷ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۱۱/۰۶ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

امروزه ناهنجاری پشت تابدار یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های ستون فقرات در سنین ۱۸ تا ۲۵ سال است که شیوع آن در افراد غیرورزشکار بین ده تا شصت و دو درصد گزارش شده است. هدف از تحقیق حاضر، مطالعه تأثیر هشت هفته تمرینات آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا بر پشت تابدار دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهرستان تبریز بود.

#### مواد و روش‌ها

در مطالعه نیمه‌تجربی حاضر، از بین دانش‌آموزان دختر غیرورزشکار دوره متوسطه شهرستان تبریز در یک غربالگری اولیه با استفاده از صفحه شطرنجی مشاهده وضعیت ستون فقرات از نمای جانبی افراد مبتلا به پشت تابدار شناسایی شدند. سپس آزمودنی‌ها تعداد ۳۰ نفر از افرادی که بیشترین میزان انحراف در این ناهنجاری را داشتند، انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری تجربی با میانگین سن ۱۴/۲۳±۰/۶۶ سال، قد ۱۴۷/۷۳±۶/۲۷ سانتی‌متر، وزن ۴۸/۴۳±۴/۴۴ کیلوگرم و ۱۵ نفری کنترل با میانگین سن ۱۴/۲۸±۰/۶۳ سال، قد ۱۴۷/۳۳±۶/۵۵ سانتی‌متر، وزن ۴۸/۵۳±۴/۳۲ کیلوگرم قرار داد. متغیرهای سر به جلو، کیفوز پشتی، لوردوز کمری، تیلت لگن و کیفیت زندگی به ترتیب توسط گونیامتر دستی، خط‌کش منعطف، تیلت-سنج و پرسش‌نامه کیفیت زندگی آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره تمرین اندازه‌گیری و ثبت شد. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه ۵۰ دقیقه‌ای تمرینات اصلاحی آکادمی ملی طب آمریکا را انجام دادند، در حالی که آزمودنی‌های گروه کنترل به فعالیت‌های روزانه خود پرداختند. جهت تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری در سطح معناداری  $P \leq 0.05$  استفاده شد.

#### یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد که هشت هفته تمرینات آکادمی ملی طب آمریکا بر میزان سر به جلو، قوس پشتی، قوس کمر، راستای لگن و بر کیفیت زندگی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهرستان تبریز تأثیر معناداری داشت ( $P=0/001$ ).

#### نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد مجموعه جدید تمرینات آکادمی ملی طب ورزشی آمریکا می‌تواند به عنوان یک رویکرد جدید در بهبود ناهنجاری پشت تابدار موثر باشد؛ بنابراین استفاده از آن به مربیان، درمانگران و متخصصین امر توصیه می‌شود.

#### واژگان کلیدی

سر به جلو؛ کایفوز پشتی؛ لوردوز؛ تیلت جلویی؛ کیفیت زندگی

نویسنده مسئول: غلامعلی قاسمی، دانشیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

آدرس الکترونیکی: gh.ghasemi@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

ناهنجاری پشت تابدار یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های ستون فقرات در سنین ۱۸ تا ۲۵ سال است که شیوع آن در افراد غیرورزشکار بین ۱۰ تا ۶۲ درصد گزارش شده است.<sup>[۱]</sup> در ناهنجاری پشت تابدار زنجیره طبیعی ستون فقرات به طور کامل تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ به طوری که لگن خاصره همراه با تیلت خلفی به سمت جلو جابه‌جا شده، انحناى کمری کاهش یافته، یک کایفوز طولیل تمام ستون فقرات پشتی را درگیر ساخته و سر نسبت به وضعیت طبیعی جلوتر قرار می‌گیرد. در افراد مبتلا به پشت تابدار، بدن و خصوصاً ستون فقرات توسط عضلات به خوبی حمایت نمی‌شوند و معمولاً فرد تسلیم نیروی جاذبه است و تنها ساختارهای فعال هستند که ثبات را در انتهای دامنه حرکتی هر مفصل فراهم می‌کنند. معمولاً زمانی که فرد مبتلا به پشت تابدار مجبور به ایستادن طولانی‌مدت است، تحت تأثیر نیروی جاذبه با گذشت زمان وضعیت کیفی ستون فقرات او رو به وخامت می‌رود و در زمان‌های پایانی روز وضعیت کیفی ستون فقرات بدتری را نشان می‌دهند. مطالعات مختلف گزارش نموده است که فعالیت عضلات چند سر، مایل داخلی و خارجی شکمی، عرضی شکمی، سرینی بزرگ و عضلات اکستنسور بخش فوقانی ستون فقرات سینه‌ای در افراد مبتلا به پشت تابدار کاهش پیدا می‌کند. برخی از محققان اذعان می‌دارند که چهار عامل باعث ایجاد پشت تابدار در افراد می‌گردد: (۱) ضعف عضلات شکمی (۲) سفتی عضلات همسترینگ و کمری (۳) سفتی ستون فقرات و لگن (۴) عدم سفتی یا کشش بیش از حد در لیگامنت‌ها، کمر و لگن.<sup>[۲]</sup>

Novak اظهار می‌دارد که عضله مایل خارجی در وضعیت پشت تابدار ضعیف شده و بر طول آن افزوده می‌شود، در صورتی که عضله مایل داخلی در این وضعیت کوتاه می‌گردد.<sup>[۳]</sup> O'Sullivan و همکاران گزارش نموده‌اند که در افراد مبتلا به پشت تابدار میزان شیوع کم‌رود نسبت به وضعیت طبیعی ستون فقرات بیشتر است و دلیل آن در این افراد نیز ماهیت پاسیو این ناهنجاری گزارش شده است. بدون شک توجه به چنین ناهنجاری، عوامل به وجود آورنده آن و ارائه پیشنهادات اصلاحی در این زمینه، علاوه بر تأمین سلامتی می‌تواند در کاهش آسیب‌های احتمالی ناشی از ناهنجاری و وضعیت کیفی ستون فقرات بدنی صحیح نیز مؤثر باشد. ناهنجاری‌های ستون فقرات توسط رویکردهای اصلاحی متفاوتی تحت‌معالجه و اصلاح قرار می‌گیرند که منیولیشن، بازآموزی وضعیت کیفی ستون فقرات، استفاده از بریس و ارتوز و تمرین درمانی از مهم‌ترین این رویکردها می‌باشند. در این میان تمرین درمانی یا حرکات اصلاحی یکی از رایج‌ترین روش‌های اصلاح ناهنجاری‌های ستون فقرات است که در رابطه با اثربخشی آن برای اصلاح ناهنجاری‌های ستون فقرات شواهد علمی معتبر ضعیفی وجود دارد.<sup>[۴]</sup> عبدالوهابی و همکاران<sup>[۵]</sup> با بررسی ۷۰ دانشجوی دختر به این نتیجه دست یافتند که ۳۵ درصد دانشجویان مبتلا به پشت تابدار هستند.<sup>[۵]</sup> به گزارش برخی از محققان از قبیل Sahrman و Powers پشت تابدار را در ورزشکاران نیز گزارش کرده‌اند. در این افراد لگن خاصره به سمت جلو کج شده و عضلات سینه‌ای هم به سمت عقب کشیده شده است. زانو‌ها گاهی بیش از حد کشیده شده و پاها نیز به حالت پلانتر فلکشن قرار می‌گیرند. کشیدگی بیش از حد پاها منجر به کاهش حرکت دورسی فلکشن پاها می‌گردد.<sup>[۶]</sup> اغلب پشت تابدار در کودکان بیش‌فعال نیز مشاهده شده است. با توجه به معیار سنجش Beighton آنها مایل هستند که لگن خود را به سمت جلو خم نمایند. این گروه اغلب با فعالیت عضلات مورب خارجی و عضلات سینه‌ای مواجهه هستند که منجر به کاهش تنفس در طی فعالیت می‌شود که گاهی به اشتباه به عنوان آسم تشخیص داده می‌شود.<sup>[۷]</sup> روش‌های متعددی را برای اصلاح این ناهنجاری ارائه کرده‌اند و هر کدام به نوعی تأثیر آنها را بیان نموده‌اند، اما در ارتباط با تأثیر ورزش‌های تمرینی طب ورزش آمریکا (NASM) بر درمان این ناهنجاری تحقیق صورت نگرفته است. آکادمی ملی طب ورزش آمریکا در سال ۲۰۱۰ پروتکل تمرینات اصلاحی جدیدی را ارائه کرده است که شامل چهار مرحله تکنیک‌های مهارتی، کششی، فعال‌سازی و انسجام می‌باشد. در این پروتکل توصیه بر این است که به جای اینکه عضله کوتاه یا سفت شده صرفاً کشش داده شود، بهتر است ابتدا تمرینات مهارتی و بعد تمرینات کششی بر روی عضله انجام داده شود. در تکنیک رهاسازی مایوفاشیال 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. این مفهوم به وسیله یک آزمایش کنترل شده توسط Hou و همکاران حمایت شده است. آنها گزارش کرده‌اند که فشار از طریق یک شی با شدت بالا (حداکثر تحمل درد) برای مدت کم (۳۰ ثانیه) یا شدت کم (حداقل تحمل درد) برای مدت طولانی (۹۰ ثانیه) به طور معنادار، دامنه حرکتی را افزایش خواهد داد. همچنین در خصوص عضلات ضعیف شده به جای اینکه صرفاً آنها تقویت شوند، بهتر است از تمرینات انسجام هم در پایان استفاده شود.<sup>[۸]</sup> کمالی و همکاران<sup>[۹]</sup> نشان دادند که تمرینات NASM بر لوردوز کمری و برخی مهارت‌های زیستی-حرکتی دانشجویان دختر کاهش معناداری در زاویه لوردوز کمری، افزایش معناداری در قدرت و استقامت عضلات شکم و همچنین افزایش انعطاف‌پذیری پشت و تعادل تفاوت معناداری داشته است. کمالی و همکاران<sup>[۱۰]</sup> نشان دادند که تمرینات NASM نسبت به تمرینات سنتی باعث کاهش بیشتری در انحناى قوس کمری می‌شود. سرداری و قاسمی<sup>[۱۱]</sup> نشان دادند که هشت هفته تمرینات آکادمی ملی طب ورزش آمریکا NASM بر قوس کمری، قدرت عضلات پشت، دامنه حرکتی تنه و کیفیت زندگی دانش‌آموزان دختر ۱۵-۱۲

سال مفید و موثر باشد؛ بنابراین هدف تحقیق حاضر، مطالعه تأثیر هشت هفته تمرینات ورزش‌های تمرینی طب ورزش آمریکا بر دختران دانش‌آموز مقطع متوسطه مبتلا به پشت تابدار می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود و روش گردآوری اطلاعات به صورت میدانی انجام گرفت. جامعه آماری تحقیق را دانش‌آموزان غیرورزشکار دوره متوسطه شهرستان تبریز مبتلا به پشت تابدار تشکیل دادند که در یک غربالگری اولیه، تعدادی فرد مشکوک به ناهنجاری پشت تابدار از میان جامعه آماری شناسایی شدند. سپس آزمونگر بر اساس معیارهای تعیین‌شده تعداد ۳۰ نفر از افرادی که بیشترین میزان انحراف در این ناهنجاری را داشتند، انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری تجربی و ۱۵ نفری کنترل قرار گرفتند. افراد جامعه مورد مطالعه با صفحه شطرنجی مورد غربالگری قرار گرفته و وضعیت بدنی دانش‌آموزان از نظر کیفی بررسی و افرادی که مشکوک به عارضه پشت تابدار باشند، تعیین گردیدند. داوطلبان بعد از آگاهی از نحوه انجام تحقیق فرم رضایت‌نامه را مطالعه و امضا کردند. سپس اطلاعات دموگرافیک افراد شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آنها ثبت شد. به منظور اندازه‌گیری زاویه سر به جلو از گونیامتر و برای اندازه‌گیری زوایای کایفوز و لوردوز کمری از خط‌کش منعطف و برای ارزیابی تیلت قدامی و خلفی لگن خاصره از تیلت-سنج استفاده شد.

برای تشخیص زاویه سر به جلو، زاویه بین محل تقاطع خط عمودی کشیده شده در طول زائده خاری C7 و خطی که لاله گوش را به زائده خاری C7 وصل می‌کند، اندازه‌گیری شد. هر اندازه این زاویه بزرگ‌تر باشد، شدت سر به جلو بیشتر است.<sup>[۲]</sup> برای اندازه‌گیری زوایای کایفوز و لوردوز ابتدا توسط لمس دستی زائده‌های شوکی مهره‌های T12 (به منظور اندازه‌گیری کایفوز سینه‌ای) و L1 و S2 و برای اندازه‌گیری لوردوز کمری به وسیله ماژیک علامت‌گذاری شد. جهت مشخص کردن زائده شوکی مهره C7، آزمون‌گر در پشت آزمودنی قرار گرفت و از وی خواسته شد تا سر خود را خم نماید. در این حالت، دو برجستگی در انتهای تحتانی ناحیه گردنی قابل رؤیت بود که در واقع همان زائده خاری مهره‌های C6 و C7 است که در حین لمس این دو برجستگی از آزمودنی خواسته شد سر خود را از حالت خم‌شده به آرامی به سمت عقب (اکستنشن) ببرد. در چنین وضعیتی، یکی از برجستگی‌ها (C6) از زیر دست آزمون‌گر ناپدید و تنها یک برجستگی قابل لمس باقی ماند که همان زائده خاری مهره C7 بود. پس از مشخص شدن و علامت‌گذاری زائده شوکی مهره C7، به راحتی با حرکت انگشت به سمت پایین و در راستای ستون فقرات، به ترتیب زائده خاری مهره T1، به عنوان نقطه ابتدای انحنا ستون فقرات سینه‌ای با لندمارک علامت‌گذاری شد. برای مشخص کردن زوائد شوکی مهره‌های خاری مهره T12 و L1 نیز آزمون‌گر در پشت سر آزمودنی قرار گرفت و از او خواسته تا به میزان کمی از ناحیه کمر به سمت جلو خم شده و در حالی که دست‌هایش را روی میزی قرار داده، وزن خود را بر روی دستانش منتقل سازد (به منظور رفع انقباض عضلات اکستنسور ستون فقرات و عضلات اطراف دنده‌ها). در چنین شرایطی، برای رسیدن به زائده خاری مهره T12، لبه تحتانی آخرین دنده در دو طرف تنه توسط انگشت شست محقق لمس شد و سپس محقق لمس آخرین دنده را به طور همزمان توسط هر دو انگشت به سمت بالا و داخل ادامه داد، تا جایی که به علت وجود توده عضلانی لمس امکان‌پذیر نبود. در این وضعیت خط واصل بین دو نوک انگشت شست به عنوان محل قرارگیری زائده شوکی مهره T12 یا انتهای انحنا ستون فقرات سینه‌ای به وسیله لندمارک علامت‌گذاری شد. سپس با لمس و شمارش به سمت پایین اولین زائده شوکی به عنوان زائده شوکی مهره L1 و ابتدای انحنا ستون فقرات کمری به وسیله لندمارک علامت‌گذاری شد. برای مشخص کردن محل قرارگیری زائده خاری S2 (انتهای انحنا ستون فقرات کمری)، از خط واصل بین خار خاصره‌ای خلفی فوقانی استفاده شد. محقق این بخش‌ها را علامت‌گذاری کرد و سپس با ماژیک به هم وصل کرده و نقطه میانی آن را با لندمارک علامت‌گذاری کرد. سپس برای اندازه‌گیری لوردوز کمری، آزمودنی در حالت ایستاده قرار گرفت و خط‌کش منعطف روی مهره‌های کمری گذاشته شد و زاویه مربوط به کایفوز و لوردوز کمری ثبت گردید. شکل به دست آمده توسط خط‌کش با دقت بر روی کاغذ ترسیم گردید و با استفاده از فرمول  $\theta = 4 \text{Arc tan} (2H/L)$  میزان انحنا قوسی پشتی و کمری محاسبه شد.<sup>[۲]</sup>

به منظور ارزیابی تیلت قدامی و خلفی لگن خاصره از تیلت‌سنج استفاده شد. در این روش، آزمودنی با پای برهنه درحالی که پاها به اندازه عرض شانه‌ها از هم باز بود، بر روی یک جعبه مکعبی ایستاد و به نقطه‌ای که بر روی دیوار مقابل آنها قرار دارد، خیره شد. سپس محل PSIS و ASIS لگن خاصره آزمودنی از طریق لمس مشخص و با ماژیک علامت‌گذاری شد. گیره تیلت‌سنج بر روی این نقاط قرار گرفت و شیب استخوان نیام ثبت شد. تیلت لگن خاصره به عنوان درجه چرخش قدامی لگن در سطح ساجیتال اندازه‌گیری شد.<sup>[۲]</sup>

برنامه تمرین‌های اصلاحی بر مبنای تمرینات NASM بود که بر اساس منابع طب آمریکایی با تمرکز بر اصلاح هم‌زمان ناهنجاری‌ها توسط متخصصان اصلاحی تدوین شده است.<sup>[۲]</sup> سپس طرح مقدماتی تحقیق یک هفته‌ای نحوه اجرا و افزایش بار تمرینی در میان آزمودنی‌ها به اجرا گذاشته شد و بازخوردهای ناشی از آن در برنامه تمرینی لحاظ گردید. با توجه به اینکه تحقیق هم‌زمان به چهار عارضه سر به جلو، کایفوز، لوردوز و تیلت لگن توجه داشت، لازم بود عضلات ضعیف‌شده در این سندرم، مانند عضلات فلکسورهای عمقی گردن،

متوازی الاضلاع، دوزنقه میانی و تحتانی و همچنین عضلات کوتاه شده مانند عضلات جناغی-چنبری-پستانی، دوزنقه فوقانی، بالابرنده کتف و عضلات سینه‌ای کوچک و بزرگ تقویت شوند.

برنامه تمرینی ویژه به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه زیر نظر آزمونگر اجرا شد. انتخاب تمرین‌های و نحوه اجرای آنها از ساده به مشکل بود. در تمرین‌ها اصول علمی حاکم بر تمرین شامل شدت تمرین، افزایش تدریجی، مدت و اصل اضافه بار در نظر گرفته شد؛ به این معنی که در جلسات اولیه حرکات ساده‌تر بود و از شدت، تعداد، تکرار و زمان کمتری برخوردار بود و در جلسات بعدی با توجه به تدریج شدت تمرین‌ها افزایش پیدا می‌کرد و مشکل‌تر می‌شد. چهارچوب کلی برنامه تمرینی شامل مراحل گرم کردن و تمرین‌های اصلاحی و سرد کردن بود.

پرسش‌نامه کیفیت زندگی قبل از شروع تمرینات و هم چنین بعد از اتمام تمرینات آکادمی طب آمریکا توسط آزمونگران تکمیل گردید. این پرسش‌نامه ۳۶ سوالی (SF-36) دارای ۴ زیرمقیاس و یک نمره کلی است. این زیرمقیاس‌ها عبارتند از سلامت جسمی، سلامت روان، روابط اجتماعی، سلامت محیط اطراف و یک نمره کلی.<sup>[۸]</sup>

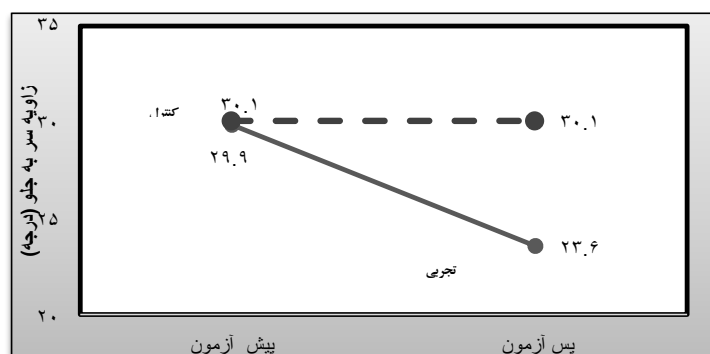
جهت تحلیل داده‌ها و بیان وجود تفاوت بین میانگین‌ها در پیش و پس آزمون از روش آماری تحلیل واریانس (ANOVA) برای داده‌های تکراری استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS۲۰ تجزیه و تحلیل شد. سطح معناداری برای کلیه تحلیل‌ها  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

جدول ۱: اطلاعات کلی آماری مربوط به خصوصیات جمعیت‌شناسی آزمودنی‌ها

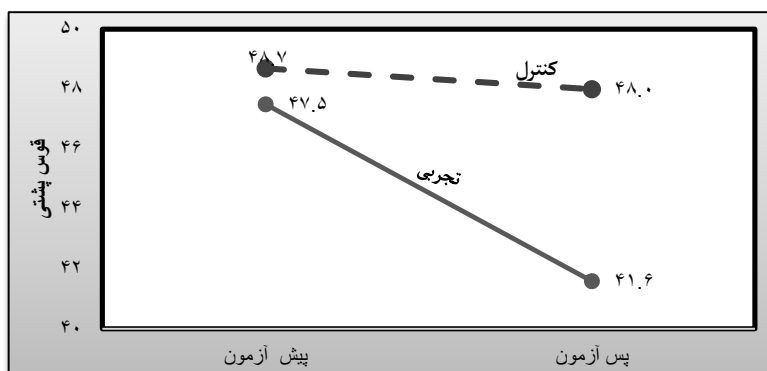
عامل	گروه	میانگین	میانه	حداکثر-حداقل	انحراف معیار $\pm$ چولگی	انحراف معیار $\pm$ معیار کشیدگی	مقدار t	سطح معناداری
سن (سال)	تمرین	۱۴/۲۳ $\pm$ ۰/۶۶	۱۴/۲۰	(۱۳-۱۵)	-۰/۱۹ $\pm$ ۰/۵۸	-۱/۰۱ $\pm$ ۱/۱۲	۰/۳۶	۰/۳۱
	کنترل	۱۴/۲۸ $\pm$ ۰/۶۳	۱۴/۲۰	(۱۳-۱۵)	-۰/۰۴ $\pm$ ۰/۵۸	-۰/۲۵ $\pm$ ۱/۱۲		
قد (سانتی‌متر)	تمرین	۱۴۷/۷۳ $\pm$ ۶/۲۷	۱۴۸	(۱۳۹-۱۶۱)	-۰/۵۲ $\pm$ ۰/۵۸	-۰/۰۱ $\pm$ ۱/۱۲	۰/۲۸	۰/۲۷
	کنترل	۱۴۷/۳۳ $\pm$ ۶/۵۵	۱۴۸	(۱۳۸-۱۶۱)	-۰/۴۴ $\pm$ ۰/۵۸	-۰/۰۱ $\pm$ ۱/۱۲		
وزن (کیلوگرم)	تمرین	۴۸/۴۳ $\pm$ ۴/۴۴	۴۹	(۴۱-۵۶)	-۰/۱۱ $\pm$ ۰/۵۸	-۰/۵۴ $\pm$ ۱/۱۲	۰/۹۵	۰/۴۲
	کنترل	۴۸/۵۳ $\pm$ ۴/۳۲	۴۹	(۴۲-۵۶)	-۰/۵۸ $\pm$ ۰/۵۸	-۰/۵۹ $\pm$ ۱/۱۲		

در نمودار ۱ مشاهده می‌شود که شیب خط گروه کنترل کاملاً متفاوت از گروه تجربی و دارای اختلاف معنادار است ( $P=۰/۰۰۱$  و  $F(۱ و ۲۸)=۳۰۶/۱۹۸$ ). تمرینات NASM در گروه تجربی برخلاف گروه کنترل، به طرز چشمگیری باعث بهبود وضعیت سر به جلو شده است.



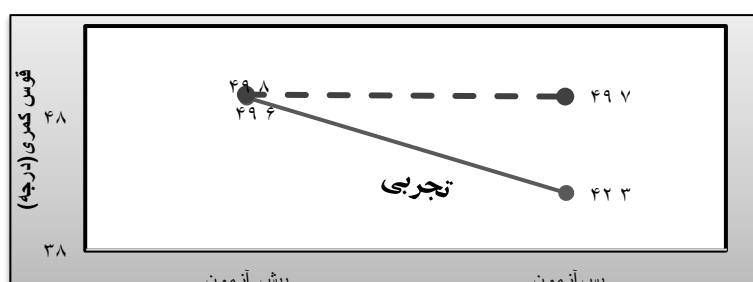
نمودار ۱: تغییرات سر به جلو در ۲ نوبت آزمون

در نمودار ۲ مشاهده می‌شود تمرینات NASM باعث بهبود قوس پشتی می‌شود و این تأثیر معنادار می‌باشد ( $P=۰/۰۰۱$  و  $F(۱ و ۲۸)=۳۶/۹۴$ ) و نمودار ۲ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در قوس پشتی و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد. ( $F(۱$ )



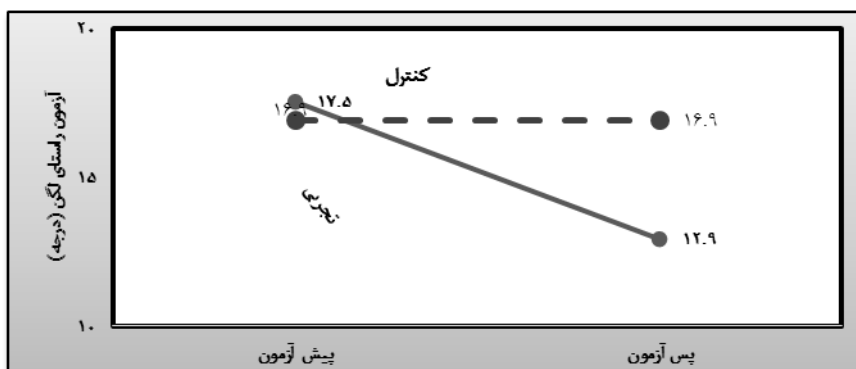
نمودار ۲: نمودار خطی تغییرات قوس پستی در ۲ نوبت آزمون

در نمودار ۳ مشاهده می‌شود تمرینات NASM باعث بهبود قوس کمری می‌شود و این تأثیر معنادار می‌باشد ( $P=0/00$  و  $F(1, 28)=28/96$ ) و نمودار ۳ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در قوس کمری و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد.



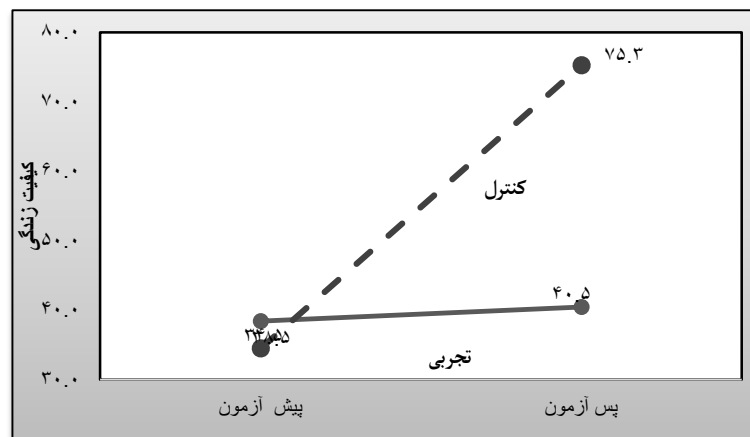
نمودار ۳: نمودار خطی تغییرات قوس کمری در ۲ نوبت آزمون

در نمودار ۴ مشاهده می‌شود تمرینات NASM باعث بهبود تیلت لگن شده است و این تأثیر معنادار می‌باشد ( $P=0/018$  و  $F(1, 28)=6/29$ ) و نمودار ۴ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در بعد بهبود تیلت لگن و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد.



نمودار ۴: نمودار خطی تغییرات تیلت لگن در ۲ نوبت آزمون

نمودار ۵ نشان می‌دهد تمرینات NASM در وضعیت کیفیت زندگی گروه تجربی تأثیر معناداری دارد ( $P=0/0001$  و  $F(1, 28)=57/28$ ) و نمودار ۵ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در بعد کیفیت زندگی و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد.



نمودار ۵: نمودار خطی تغییرات کیفیت زندگی

جدول ۲: نتایج کلی تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری جهت آزمون‌های تحقیق

عامل	گروه	پیش آزمون Mean±SD	پس آزمون Mean±SD	درون گروهی df (۱ و ۲۱) F	بین گروهی df (۱ و ۲۱) F	تعامل گروهی df (۱ و ۲۱) F
سر به جلو	تمرین	۲۹/۸۷±۲/۶۱	۲۳/۶۰±۱/۵۴	F=۳۰۶/۱۹ P=۰/۰۰۱	F=۱۹/۶۳ P=۰/۰۰۱	F=۳۰۶/۱۹ P=۰/۰۰۱
	کنترل	۳۰/۰۷±۲/۰۸	۳۰/۰۷±۲/۰۸			
قوس پشتی	تمرین	۴۷/۷±۸/۳۲	۴۰/۶±۷/۴۶	F=۲۱۳/۵۲ P=۰/۰۰۱	F=۳۶/۹۴ P=۰/۰۰۱	F=۲۱۳/۵۲ P=۰/۰۰۱
	کنترل	۴۸/۷±۱۲/۷۱	۴۸/۰۰±۱۰/۹۶			
قوس کمری	تمرین	۴۹/۶۷±۱۹/۶۸	۴۲/۳±۱۲/۲۵	F=۲۰۵/۷۹ P=۰/۰۰۱	F=۲۸/۹۶ P=۰/۰۰۱	F=۲۰۵/۷۹ P=۰/۰۰۱
	کنترل	۴۹/۸±۱۴/۹۲	۴۹/۷±۱۴/۹۲			
راستای لگن	تمرین	۱۷/۵۳±۱/۶۴	۱۲/۹۳±۱/۳۸	P=۰/۲۸ F=۱/۲۱	F=۳/۵۲ P=۰/۰۷۱	F=۱۷/۱۶ P=۰/۰۰۰
	کنترل	۱۶/۹۳±۲/۲۵	۱۶/۹۳±۲/۲۵			
کیفیت زندگی	تمرین	۳۸/۴۶±۱۲/۴۶	۷۵/۳۰±۶/۱۴	F=۹۶/۳۴ P=۰/۰۰۱	F=۵۷/۲۸ P=۰/۰۰۱	F=۱۱۷/۷۳ P=۰/۰۰۱
	کنترل	۳۴/۵۳±۴/۸۳	۴۰/۵۱±۵/۰۰			

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرینات NASM دارای تأثیر مثبت معنادار روی وضعیت سر به جلوی آزمودنی‌ها دارد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات یلفانی و همکاران<sup>[۹]</sup>، مقربی و دانشمندی<sup>[۱۰]</sup>، سیروانی و رهنما<sup>[۱۱]</sup> و Lynch و همکاران<sup>[۱۲]</sup> همخوانی دارد. دیدگاه Kendall در بهبود اختلال‌های وضعیتی، بر کشش عضلات کوتاه‌شده و تقویت عضلات ضعیف‌شده در موضع درگیر استوار است.<sup>[۱۳]</sup> نتایج نشان داد تمرینات NASM دارای تأثیر مثبت معنادار روی وضعیت قوس پشتی شرکت‌کنندگان داشته است. نمودار ۲ این تفاوت را نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق با نتایج Brown و Vaughn<sup>[۱۳]</sup>، Lynch و همکاران<sup>[۸]</sup>، مقربی و دانشمندی<sup>[۱۰]</sup>، سیروانی و رهنما<sup>[۱۱]</sup>، یلفانی و همکاران<sup>[۹]</sup> همخوانی و با تحقیق Ball و همکاران<sup>[۱۵]</sup> همخوانی ندارد. احتمالاً سن آزمودنی‌ها و زمان کوتاه تمرینات از علل عدم تأثیرگذاری تمرینات اصلاحی در تحقیق صیدی و همکاران می‌باشد.

نتایج نشان داد تمرینات NASM دارای تأثیر مثبت معنادار روی وضعیت قوس کمری شرکت‌کنندگان دارد. نمودار ۳ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در قوس کمری و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات رهنما و همکاران (۱۳۸۸)، مقربی و دانشمندی<sup>[۱۰]</sup>، سیروانی و رهنما<sup>[۱۱]</sup>، یلفانی و همکاران<sup>[۹]</sup>، کمالی و همکاران<sup>[۸]</sup>، سرداری و قاسمی<sup>[۷]</sup> همخوانی دارد. دیدگاه Kendall در بهبود اختلال‌های وضعیتی، بر کشش عضلات کوتاه‌شده و تقویت عضلات ضعیف‌شده در موضع درگیر استوار است.<sup>[۱۳]</sup>

نتایج نشان داد هشت هفته تمرینات NASM بر راستای لگن شرکت‌کنندگان تأثیر مثبت و معناداری دارد. نمودار ۴ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در راستای لگن و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات NASM دارای تأثیر مثبت معنادار روی قدرت عضلانی آزمودنی‌ها بوده است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق یلفانی و همکاران<sup>[۹]</sup> همخوانی دارد.

یلفانی و همکاران<sup>[۹]</sup> با بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات اصلاحی بر ناهنجاری پشت تابدار دانشجویان پسر ۱۸ تا ۲۵ ساله مطالعه‌ای را انجام دادند. یافته‌های تحقیق نشان داد که برنامه اصلاحی منتخب اثربخشی معناداری بر متغیرهای پاسچرال اندازه‌گیری شده در آزمودنی‌های گروه تجربی دارد.

نتایج نشان داد هشت هفته تمرینات NASM بر کیفیت زندگی شرکت‌کنندگان تأثیر مثبت و معناداری دارد. نمودار ۵ به خوبی نشان‌دهنده روند تغییرات گروه‌ها در کیفیت زندگی و اثرگذاری تمرینات به کار رفته می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات NASM دارای تأثیر مثبت معنادار روی کیفیت زندگی آزمودنی‌ها بوده است. نتایج این تحقیق با نتایج سرداری و قاسمی هم‌خوانی دارد.<sup>[۸]</sup> سرداری و قاسمی<sup>[۸]</sup> که به بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات آکادمی ملی طب ورزش آمریکا NASM بر ناهنجاری پشت صاف دانش‌آموزان دختر ۱۵-۱۲ سال تحقیقی انجام دادند، به این نتیجه دست یافتند که این نوع تمرینات می‌تواند بر کیفیت زندگی دانش‌آموزان دختر ۱۵-۱۲ سال مفید و موثر باشد.

برخی از محققان اذعان می‌دارند که چهار عامل ضعف عضلات شکمی، سفتی عضلات همسترینگ و کمری، سفتی ستون فقرات و لگن و عدم سفتی یا کشش بیش از حد در لیگامنت‌ها، کمر و لگن باعث ایجاد پشت تابدار در افراد می‌شود. Novak<sup>[۵]</sup> [۲] اظهار می‌دارد که عضله مایل خارجی در وضعیت پشت تابدار ضعیف شده و بر طول آن افزوده می‌شود، در صورتی که عضله مایل داخلی در این وضعیت کوتاه می‌گردد. O'Sullivan<sup>[۴]</sup> و همکاران نیز ماهیت فعال ناهنجاری پشت تابدار را تأیید کرده و گزارش نموده است که در افراد مبتلا به پشت تابدار لیگامنت‌ها، کپسول مفصلی و مجاورت استخوانی نقش اصلی را در حفظ یک وضعیت مستقیم در مقابل گرانش ایفا می‌کنند. در اثر توازن قدرت عضلات بازکننده ستون مهره‌ها، توانایی این عضلات برای تولید نیرو جهت راست نگه داشتن ستون مهره‌ها و در نتیجه وضعیت پاسچر مناسب کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین با کاهش توانایی این عضلات نیروی وزن قسمت بالاتنه بر روی اندام‌های غیرفعال (رباط‌ها، لیگامنت‌ها، استخوان‌ها، غضروف‌های مفصلی) قرار می‌گیرد و این بار می‌تواند طول عضلات بازکننده ستون مهره‌ها را افزایش دهد و در نتیجه قوس‌های ستون مهره‌ها را تحت تأثیر قرار داده و باعث افزایش قوس کمری شود. می‌توان چنین بیان نمود، از آنجایی که خط مرکز ثقل بدن از تنه مهره‌های گردنی، جلوی مهره‌های پشتی و تنه مهره‌های کمری می‌گذرد و دیسک بین مهره‌ای به منزله مفصل کروی عمل می‌کند، بنابراین احتیاج به نیرویی دارد که وضعیت مهره‌های پشتی را نسبت به خط مرکز ثقل حفظ کند که این نیرو توسط عضلات پشتی و راست‌کننده ستون مهره‌ها تأمین می‌شود.<sup>[۴]</sup> اخیراً در سال ۲۰۱۰ آکادمی ملی طب ورزش آمریکا NASM پروتکل تمرینات اصلاحی جدیدی را ارائه کرده است که شامل ۴ مرحله تکنیک‌های مهاری، کششی، فعال‌سازی و انسجام می‌باشد. در این پروتکل توصیه بر این است که به جای این که عضله کوتاه یا سفت‌شده صرفاً کشش داده شود، بهتر است ابتدا تمرینات مهاری و بعد تمرینات کششی بر روی عضله انجام داد. همچنین در خصوص عضلات ضعیف‌شده نیز بهتر است به جای اینکه صرفاً آن را تقویت کنیم، از تمرینات انسجام هم در پایان استفاده شود.

## نتیجه‌گیری

با توجه به موارد ذکر شده می‌توان این گونه بیان کرد که تمرینات اصلاحی با حرکات کششی و تقویتی باعث اصلاح وضعیت بافت‌های نرم اطراف ستون فقرات شده و این وضعیت، موقعیت ستون فقرات را اصلاح می‌کند و در پی اصلاح وضعیت ستون فقرات و برگشت و یا نزدیک شدن خط شاقولی به وضعیت طبیعی خود سبب بهبود قوس کمری، قدرت عضلات پشت، دامنه حرکتی تنه و کیفیت زندگی آزمودنی‌ها می‌شود. مطالعه حاضر و مطالعات دیگر گواه این موضوع می‌باشد که تمرینات اصلاحی NASM می‌تواند باعث بهبود و اصلاح وضعیت ستون فقرات شود.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه مسئولین محترم تربیت بدنی اداره کل آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی، اولیای محترم و دانش‌آموزان عزیز که در امر به ثمر رساندن این پایان‌نامه یاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌شود.

## منابع

1. Daneshmandi H, Gharakhanlu R, Alizadeh H. Rehabilitation-therapeutic exercises. Guilan: Publication of Academic Jihad. 2011. [In Persian].
2. Alizadeh MH, MirKarimPour SH, Falah Mohammadi M. Basics of Corrective exercises Training. Tehran. Bamdad Pub. 2014. [In Persian].
3. Novak CB. 2004. Upper extremity work-related musculoskeletal disorders: a treatment perspective. Journal of Orthopathy Sports Physical Therapay. 34(10): 628-37.
4. O'Sullivan PB, Grahamslaw M, Kendell M LS, Moller NE RK. The effects of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. Spine. 2002; 27(11):1238-44.



5. Abdul Wahabi, Zaymi Naeini S, Klashi M, Sha'bani, Rahmati. The Work of Delicacy. *Research Rehabilitation Science*. 2010; 6 (1): 52-63.
6. Hou C-R, Tsai L-C, Cheng K-F, Chung K-C, Hong C-Z. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004; 83(10): 14-406.
7. Kamali M, Ghasemi B, Bagherian Dehkordi. Eight weeks Effect of NASM's on Lumbar Lordosis and some motor bio-motor skills of female students with Hyperlordosis, *Journal of Sport Rehabilitation*, 2015; 3 (5): 31-41. [In Persian].
8. Sardari M and Ghasemi Gh. Study of the effect of eight weeks of the National Academy of Medicine of American Medicine (NASM) exercises on flatbed abnormality of female students aged 15-12 years. Master's thesis of Khorasgan. 2016. [In Persian].
9. Yalfani A., Naderi A., Amberi, Reissi, Niko Mare. Effect of 12 weeks of corrective exercises on the back of the curtain of students aged 18 to 25, *Applied Sport Physiology Research*. 2014; 11 (21): 62-47. [In Persian].
10. Mogharabi, M., Daneshmandi, H. Effect of eight weeks of comprehensive corrective training on upper intersection syndrome, *Quartaly Journal of Sport Technology*, 2013; 4(7): 75-86. [In Persian].
11. Sirvani, M., Rahnama, N. Effect of eight weeks of corrective exercises on musculoskeletal disorders of Isfahan municipality employees, Master's thesis on pathology and corrective actions, Isfahan Islamic Azad University, Khorasgan. 2015. [In Persian].
12. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. Forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sport Medicine Assistance*. 2010; 44:376-81.
13. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles: testing and function with posture and pain*. 2005.
14. Vaughn D, Brown E. The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles. *Journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation*. 2007; 20:155-65.
15. Ball JM, Gagle P, Johnson BE, Lucasey C, Lukert BP. Spinal extension exercises prevent natural progression of kyphosis. *Osteoporosis International*. 2009; 20(3): 4811-489.