مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۷، شماره ۱۰، دی ۱۳۹۹ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تاثیر هشت هفته برنامه تمرینات اصلاحی منتخب بر اصلاح لوردوز کمری و بهبود وضعیت تعادل ورزشکاران دختر کاراته کای شهر اصفهان

مرضیه بدیحی: کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

رضا مهدوی نژاد: دانشیار، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (*نویسنده مسئول) r.mahdavinejad@spr.ui.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: براساس یکپارچگی سیستم اسکلتی-عضلانی-عصبی و عکس‌العمل‌های زنجیره‌ای، مطالعه حاضر با هدف تاثیر تمرینات اصلاحی آکادمی ملی طب ورزش امریکا (NASM) بر اصلاح لوردوز کمری و بهبود وضعیت تعادل ورزشکاران دختر کاراته کای انجام گردید.

روش کار: در این مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعداد ۴۰ ورزشکار کاراته‌کای دختر شهر اصفهان با دامنه سنی ۲۵-۱۸ سال شرکت نمودند. آزمودنی ها به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه مساوی تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی در برنامه تمرینات NASM به مدت ۸ هفته (سه جلسه، هر جلسه ۶۰-۴۵ دقیقه) شرکت کردند. ارزیابی زاویه لوردوز کمری، تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره، به ترتیب با استفاده از خط‌کش منعطف، تست تعادل لک‌لک با چشمان بسته و تست تعادل Y انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری و در سطح معناداری $p \leq ۰/۰۵$ انجام گردید.

یافته‌ها: در بررسی تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی زاویه لوردوز کمری، تفاوت معناداری در نتایج گروه تجربی مشاهده گردید ($p <۰/۰۵$). افزون بر این تفاوت معناداری در زمان تست تعادل ایستا و فاصله دستیابی تعادل پویا گزارش شد ($p <۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج کسب شده مبنی بر کاهش معنادار زاویه لوردوز کمری و بهبود زمان تعادل ایستا و فاصله دستیابی در تعادل پویا، احتمالا تمرینات NASM به عنوان یک روش اثرگذار در بهبود عملکرد منسجم عضلات و در نتیجه کاهش زاویه لوردوز کمری، می‌تواند باعث بهبود وضعیت تعادل آزمودنی‌ها گشته و مورد استفاده ورزشکاران قرار گیرد.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: حامی مالی نداشته است.

کلیدواژه‌ها

لوردوز کمری،

تعادل ایستا و پویا،

تمرینات اصلاحی NASM،

دختران کاراته کار

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۷/۰۱

تاریخ چاپ: ۹۹/۱۰/۰۵

شیوه استناد به این مقاله:

Badihi M, Mahdavinejad R. Effects of eight week selective corrective exercises program on the correction of lumbar lordosis and improving the balance in female karate athletes in Isfahan. Razi J Med Sci. 2020;27(10):50-62.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

Razi Journal of Medical Sciences. 2020;27(10):50-62. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

Effects of eight week selective corrective exercises program on the correction of lumbar lordosis and improving the balance in female karate athletes in Isfahan

Marzieh Badihi: Master in Sports Injuries and Corrective Exercise, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Reza Mahdavinejad: Associate Professor in Sports Injuries and Corrective Exercise, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran (*Corresponding author) r.mahdavinejad@spr.ui.ac.ir

Abstract

Background & Aims: Considering the integrity of the skeletal-muscular-neurological system and chain reactions, the optimal neuromuscular efficiency to maintain dynamic stability is established by the proper combination of proper alignment (static/dynamic) and stability strength, any defect in the body, and the useful function can alter the lumbopelvic-hip complex. The mechanical and coupling force of all muscles causes changes in different parts or even the performance of special components, devices, and organs related to the movement system (1,2). The excessive increase of the lumbar arch called the back of the pelvis or lordosis following a change in the position of the pelvis will affect the balance of the human locomotor system and cause numerous disorders in the lumbopelvic-hip complex. The aim of this study was to the effect of corrective exercises of America's National Academy of Sports Medicine (NASM) on the correction of lumbar lordosis and improving the balance in female karate athletes (3,4).

Methods: In this pre-test and post-test semi-experimental study, 40 female karate athletes of Isfahan (age: 18-25 years) participated. Inclusion criteria were consisted of: Female gender, aged between 18-25 years old, BMI between 18-25 kg/m2, affected by Hyperlordosis ≥58° (5), complete the consent form of the subjects for voluntary participation, have not participated in any rehabilitation program in the past six months, absence of pathological complications including a history of fractures, surgery, diseases, and joint disorders in the lumbar-pelvic-thigh area, no lower extremity abnormalities in different views and no mental illness, having at least five years of experience in training and competition In the provincial karate league. Subjects were randomly divided into two groups of experimental and control. All participants signed an informed consent form before starting the study. Ethics approval was taken from the Ethics Committee of the Isfahan University, Isfahan, Iran IR.UI.REC.1397.097, and was carried out according to the Helsinki Protocol. The intervention group received corrective exercises for eight weeks (3 sessions per week/ 45-60 minutes). All subjects were assessed at baseline, and after eight weeks, for lumbar curvature angle and static and dynamic balance performance by a flexible ruler (6,7), stork (8) and Y test (9), respectively. Qualified and trained examiner that assessed hyperlordosis, static, and dynamic balance was blind to the diagnosis and severity of hyperlordosis in a standing posture. Moreover, participants were examined in the habitual, relaxed posture that is usually adopted (10). Individuals were excluded from the study process if they

Keywords

Lumbar Lordosis, Static And Dynamic Balance, America's National Academy Of Sports Medicine (NASM), Female Karate Athletes

Received: 22/09/2020

Published: 25/12/2020

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

participated in other physical activity and sports that may influence the study results, unwillingness to continue participating in the study, absence of more than three sessions in training, and non-participation in tests.
The statistical analysis was performed with statistical software, namely SPSS version 16.0 (SPSS, Chicago, Illinois). All parameter outcomes were evaluated for each participant, and the mean and standard deviation (Mean ± SD) were computed by descriptive statistics test in pre and post-session. The normality of the data and the homogeneity of the groups' variance were evaluated using Kolmogorov-Smirnov and Leven tests, respectively. Also, data analysis was performed using repeated-measures analysis by SPSS software version 21. The significance level was established at $p<0.05$.

Results: In the results of within and between group in lumbar lordosis angle, a significant difference was observed in the results of the experimental group ($P<0.05$). In addition, a significant difference was reported in static and dynamic balance test ($p<0.05$).

Conclusion: This study aimed to correct lumbar lordosis and improve the static and dynamic balance of female karate athletes with NASM exercises. The results showed a significant improvement in the effect of 8 weeks of NASM training on lumbar lordosis angle (from 63.20 to 43.70 degrees), static balance (from 18.60 to 38.90 second) and dynamic balance (from 1.04 to 1.26 Meter). Overactivity and stiffness of the Psoas muscle, which may be caused by repetitive movements in karate athletes, cause inhibition of the antagonist's muscles, including the Glutes Maximus, as well as the stabilizer muscles of the pelvic girdle, including the Multifidus, Deep erector spine, Internal Oblique, and Transversus abdominis, thereby disrupting the extensor mechanism during functional patterns. Because in athletes, due to inhibition of the Glutes Maximus, the Latissimus dorsi muscle may be created as a compensatory mechanism to maintain the upright position of the torso and provide core stabilization and pelvis and throughout the motor chain, to be dominant (hyperactive) (1). The use of myofascial release techniques and static stretching leads to an inhibitory response in the muscle spindle and release the muscles tighten and shorten(1). On the other hand, despite the optimal length-tension relationships, subsequent use of corrective exercises for activation and integration exercises in underactive muscles, increases inter and intramuscular coordination, endurance in strength and optimal force couple relations, and can be desirable arthrokinematics (1,11). To improve the process of neuromuscular efficiency of the human movement system, which is one of the principles of NASM to create and use these techniques as a complete correctional planning system. Furthermore, optimal alignment and functioning of all components (and segments of each component) result in optimum length-tension relationships, force-couple relationships, precise arthrokinematics, and neuromuscular control (1,11,12). Therefore, NASM exercises used in the current study as an effective way to improve lumbar-pelvic-hip complex muscle function and therefore reducing the lumbar lordosis angle can improve the balance of subjects and be used by athletes.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Badihi M, Mahdavinejad R. Effects of eight week selective corrective exercises program on the correction of lumbar lordosis and improving the balance in female karate athletes in Isfahan. Razi J Med Sci. 2020;27(10):50-62.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

مقدمه

راستای مناسب بدن با خط گرانش، پاسچر (Posture) مناسب را تضمین می‌کند (۱) و وضعیتی از تعادل اسکلتی- عضلانی را که حداقل میزان استرس یا فشار را بر بدن وارد کند، بوجود می‌آورد (۲،۳). کاراته به عنوان یک رشته ورزشی پرطرفدار تمام رده های سنی در جهان مطرح می باشد (۴). در این رشته ورزشی انجام مهارت های تکنیکی سطح بالا ضروری است و برای انجام حرکات دقیق در حمله و دفاع، دقت و سرعت بالایی نیاز است. از طرفی اجرای این مهارت ها با تکرار زیاد حین جلسات تمرین و در دوره‌های طولانی مدت در ورزشکاران ممکن است منجر به سندروم‌های نقص حرکتی شود (۴). جاندا (۱۹۷۸) معتقد بود که عدم تعادل عضلانی در جوامع امروزی به دلیل فقر حرکتی و عدم تنوع حرکتی است که منجر به اختلالات حرکات تکراری می شود (۵). از آنجایی که مرکز بدن، به عنوان کمربند کمری-لگنی-رانی تعریف شده و محل قرارگیری مرکز ثقل و شروع حرکات می باشد، کارآیی بالای آن باعث حفظ رابطه طول تنش طبیعی در مجموعه عضلات آگونیست و آنتاگونیست‌ها، رابطه جفت نیرو، آرتروکینماتیک مطلوب در کمربند کمری-لگنی-رانی حین حرکات عملکردی می شود. این امر کارآیی عصبی عضلانی مطلوب در کل سیستم حرکت را فراهم نموده و در نتیجه باعث ایجاد ثبات پویای مطلوب می شود (۶). همچنین سیستم عضلانی مرکز بدن یک جزء یکپارچه از سازوکار حفاظتی است که اثر نیروهای آسیب رسان به ستون فقرات به عنوان بخش مهمی از استخوان بندی محوری و مرکزی بدن در حفظ تعادل پویا را کاهش می‌دهد (۷،۸).

از آنجایی که کارآیی عصبی عضلانی مطلوب جهت حفظ ثبات پویا به وسیله ترکیب مناسب راستای پاسچرال صحیح (ایستا/پویا) و قدرت ثبات برقرار می شود، هر گونه نقص در راستای بدن و ناحیه کمربند کمری-لگنی-رانی می تواند از طریق تغییر عملکرد مکانیکی و ارتباط جفت نیروی تمامی عضلات، باعث تغییر در بخش های مختلف و یا حتی کار اجزاء، دستگاه ها و ارگان های خاص مرتبط با سیستم حرکت شود (۷،۹). به طوری که افزایش بیش از حد طبیعی قوس کمری تحت عنوان پشت گود یا لوردوز به دنبال تغییر موقعیت لگن، بر تعادل سیستم حرکت انسان تاثیر خواهد داشت و باعث ایجاد اختلالات متعدد در ناحیه کمری-لگنی-رانی خواهد شد (۱۰،۱۱).

از طرفی، یکی از فاکتورهای حیاتی که اغلب جهت حفظ وضعیت بدنی مطلوب مورد بررسی قرار می گیرد، حفظ شرایط مطلوب برای دیافراگم (Zone of apposition(ZOA) می باشد (۱۲–۱۴). زمانی که به دلایل مختلف از جمله کاهش تحرک پذیری قفسه سینه، تغییرات وضعیت بدنی (راستای نامناسب ستون فقرات، قفسه سینه و موقعیت قرارگیری لگن) و افزایش جبرانی در انبساط پذیری شکمی، ZOA کاهش می یابد، یا در وضعیت و شرایط نامطلوب قرار می گیرد، چندین فاکتور منفی از جمله شرایط تنفسی، ثباتی و پاسچر ضعیف بروز می کند (۱۵).

سفتی عضله سوئز در ورزش کاراته به دلیل انجام مهارت های تکراری فلکشن مفصل هیپ ممکن است باعث افزایش لوردوز کمری شده، و از این طریق، افزایش نیروی برشی قدامی و نیروی فشاری در اتصال مهره های چهارم و پنجم کمری را به دنبال خواهد داشت (۴،۱۶). افزون بر این عضله سوئز سفت باعث مهار متقابل عضلات سرینی بزرگ، چندسر، راست کننده عمقی ستون فقرات، مایل داخلی و عرضی شکم و فقدان ثبات کمربند کمری-لگنی-رانی شده و از توالی حرکت صحیح جلوگیری می کند. این امر باعث اختلال عملکرد مکانیسم اکستنسور در حین الگوهای حرکتی عملکردی می شود (۱۷).

همچنین متعاقب تغییرات عملکردی و ساختاری تیلت قدامی لگن و افزایش انحنای کمری در ورزشکاران رشته کاراته، دریافت تحریک به وسیله گیرنده های محیطی و تبدیل تحریک مکانیکی به پیام عصبی و انتقال از طریق مسیرهای آوران به دستگاه عصبی مرکزی جهت پردازش تغییر خواهد کرد و از این طریق می تواند سبب اختلال عملکرد در کل سیستم حسی حرکتی و در نتیجه بروز اختلال در کنترل حرکتی و در نهایت عدم ثبات ناحیه کمری لگنی گردد (۵،۷،۱۸،۱۹). افزون بر این، بر اساس تئوری لزوم ثبات ناحیه پروگزیمال قبل از تحرک ناحیه دیستال و نقش حیاتی اطلاعات حس عمقی بر پایه سازوکارهای فیدبک و فیدفوروارد برای ثبات عملکردی، قسمت مرکزی بدن

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

از طریق تامین این پایداری و ثبات عملکردی، نقش مهمی در ایجاد یک سطح اتکای و مرکز و محور پایدار برای حرکت اندام تحتانی فراهم می کند (۵).

بیشتر اختلالات پاسچر ضعیف غیرساختاری، متناسب با شرایط و شدت، بعد از تشخیص مشکل به آسانی قابل پیشگیری و اصلاح خواهد بود. از اینرو کشف و دستیابی راهکارهایی جهت پیشگیری و اصلاح این شرایط ممکن است به بهبود شرایط کمک کند. مطالعات متعددی با هدف کاهش زاویه لوردوز کمری در افراد مبتلا از طریق مداخلات متعدد انجام شده است، اما غالب مطالعات انجام شده تنها بر اصلاح زاویه و راستای ستون فقرات کمری تمرکز داشته اند (۲۰،۲۱). از طرفی در مواردی نیز، عدم تعادل عضلانی و تغییرات الگوی فعالیت عضلات نیز پرداخته شده است (۲۲) و در برخی موارد نیز مقایسه عملکرد اندام تحتانی زنان غیر ورزشکار با و بدون قوس افزایش یافته کمری انجام شده است (۲۳). این در حالی است که پاسچر، نشان دهنده اثر مکانیکی حس حرکت و همچنین تعادل عضلانی و هماهنگی عصبی-عضلانی می باشد (۶)، به طوری که تغییر در راستای لگن و ستون فقرات کمری نه تنها با تغییرات بافتی و عملکرد عضلات به صورت لوکال و موضعی همراه است، بلکه به دلیل یکپارچگی سیستم حرکت انسان، اختلال در عملکرد یک بخش از بدن بویژه ناحیه کمری لگنی، می‌تواند باعث تغییر در بخش های مختلف و یا حتی کار دستگاه‌ها و ارگان‌های خاص شود (۱).

همچنین به نظر می رسد تغییر در ناحیه کمری لگنی در ورزشکاران مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری نه تنها باعث تغییر عملکرد عضلات ناحیه، بلکه باعث مهار عضلات نواحی بالاتر موثر در ثبات مرکزی بدن و در نهایت تعادل افراد گردد (۲۴). به طوری که در برخی تحقیقات بیان شده است که افزایش فعالیت عضله سوئز خاصره ای در افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری باعث مهار و کاهش فعالیت عضلات سرینی به صورت موضعی و افزون بر این کاهش فعالیت عضلات مرکزی بدن بویژه دیافراگم، عرضی شکم، چندسر و کف لگن به عنوان عضلات اصلی و مهم ثبات وضعیتی گردد (۸). با این وجود و با توجه به جستجوهای محقق، مطالعات و مستندات علمی محدود و متناقضی در خصوص بررسی تاثیر افزایش زاویه قوس کمری و تغییر عملکرد عضلات این ناحیه بر عملکرد اندام تحتانی و یا مقایسه عملکرد اندام تحتانی مبتلایان به لوردوز افزایش یافته کمری و افراد غیر مبتلا در دسترس می‌باشد (۲۵–۲۷). محمدی و همکاران در سال ۱۳۹۳ مقایسه کنترل وضعیتی و استقامت عضلات مرکزی بدن در افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری و سالم را انجام دادند. که در این تحقیق بین تعادل پویا و استقامت عضلات مرکزی در دو گروه اختلاف معناداری یافت شد (۲۵). با وجود تناقض موجود بین نتایج مطالعه حاضر با یافته های محمدی و همکاران، نورسته و همکاران که به بررسی و مقایسه میزان تعادل ایستا و پویای دانش آموزان با و بدون قوس افزایش یافته لوردوز کمری و کایفوز پشتی پرداختند، عدم تفاوت معنادار بین دو گروه با و بدون لوردوز افزایش یافته را گزارش کردند (۲۶). همچنین نتایج مطالعه هوانلو و همکاران نیز نشان داد که اثرات سوء افزایش میزان طبیعی انحرافات ستون فقرات در صفحه ساجیتال بر اجرای فعالیت هایی که به کنترل وضعیت بدنی پویا نیاز دارند اثر گذار بوده و حتی باعث بهبود وضعیت تعادل فرد می شود (۲۷).

افزون بر استفاده از تمرینات سنتی و ارائه نتایج مثبت، آکادمی ملی طب ورزش امریکا پروتکل تمرینات اصلاحی جدیدی را ارائه کرده است که شامل ۴ مرحله تکنیک های مهاری، کششی، فعال سازی و انسجام می باشد. در این پروتکل تاکید بر استفاده از تکنیک های مهاری و بعد از آن تکنیک کششی می باشد. در تکنیک مهاری یا رهاسازی مایوفاشیال توسط فرد، یک پاسخ مهاری در دوک عضلانی و کاهش فعالیت مدارگام از طریق فشار مداوم با شدت، مدت و میزان خاص، موجب تحریک گیرنده های مذکور می شود (۲۸). تکنیک های مهاری جهت کاهش فعالیت بیش از حد بافت نورومایوفاشیال و آماده سازی بافت برای دیگر تکنیک ها و مراحل تمرینات اصلاحی استفاده می شود. در تکنیک افزایش طول نیز به منظور افزایش دامنه حرکتی بافت یا مفصل که به طور مکانیکی کوتاه شده است، استفاده می شود. گزارش شده است که کشش در ترکیب با تمرینات مهاری، فعال سازی و انسجام، به شکل موثری باعث بهبود آمادگی جسمانی و سلامت بیماران می شود (۲۸). افزون بر این به منظور تقویت

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

عضلات ضعیف نیز بعد از فعال سازی مجزای عضلات، به استفاده از تمرینات انسجام در مرحله پایانی تاکید شده است (۷،۲۸).

در مقایسه تمرینات و مداخلات مختلف با هدف تاثیر بر میزان لوردوز افزایش یافته کمری، در مطالعه اخلی و همکاران (۲۰۱۹) نیز که به مقایسه اثر تمرینات اصلاحی آکادمی ملی طب ورزش امریکا (National Academy of Sports Medicine(NASM) پیلاتس بر میزان لوردوز افزایش یافته کمری دانش آموزان دبیرستانی پرداختند، یافته های گزارش شده اثر مطلوب تر و بیشتر تمرینات NASM را بر کاهش لوردوز کمری نشان داده است و این تمرینات به عنوان یک روش اصلاحی مطلوب و جدید توصیه گردیده است(۲۹).

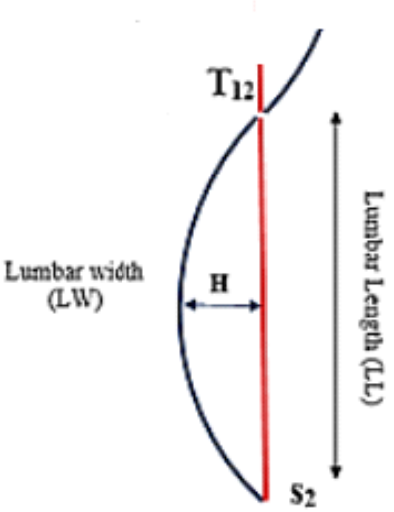
از اینرو با وجود ابهامات و تناقضات موجود و همچنین عدم بررسی اثر تمرینات NASM بر میزان قوس و تعادل افراد ورزشکار، این نیاز تحقیقاتی برای محققین بوجود می آید که آیا اثر برنامه تمرینی خاص به طور همزمان باعث بهبود وضعیت لوردوز افزایش یافته کمری و تعادل ایستا و پویای ورزشکاران خواهد شد یا خیر؟

روش کار

با توجه به اهداف پژوهش، در مطالعه نیمه تجربی حاضر، داشتن ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری بزرگتر از ۵۸ درجه (۳۰)، محدوده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال و تکمیل فرم رضایت نامه کتبی آزمودنی ها برای شرکت داوطلبانه، عدم وجود عارضه پاتولوژیک شامل سابقه شکستگی، جراحی، بیماری ها و اختلالات مفصلی در ناحیه کمربند کمری-لگنی-رانی، شاخص توده بدن کمتر از ۱۸ و بیشتر از ۲۵، عدم ابتلا به ناهنجاری های اندام تحتانی در نماهای مختلف و عدم دارا بودن بیماری های روانی، دارای حداقل ۵ سال سابقه تمرین و مسابقه در لیگ کاراته استان، از جمله معیارهای ورود به مطالعه بود. افزون بر این معیار های خروج از مطالعه شامل عدم تمایل به ادامه شرکت در مطالعه، غیبت بیش از ۳ جلسه در تمرینات و عدم شرکت در آزمون ها در نظر گرفته شد. جامعه آماری مطالعه حاضر ۱۵۰ ورزشکاران دختر کاراته کار شهر اصفهان بودند. قبل از انجام اندازه گیری ها، پژوهشگر فرآیند اجرای مطالعه را به طور کامل برای تمامی افراد داوطلب به شرکت در مطالعه بیان نمود. در ادامه در غربالگری اولیه و با استفاده از مشاهده از نماهای مختلف، کلیه افراد به ظاهر دارای ناهنجاری های غیر از لوردوز افزایش یافته کمری حذف شدند. تعداد ۱۱۰ آزمودنی شرایط ورود اولیه به تحقیق را دارا بودند که ابتدا لوردوز کمری آنها بوسیله خط کش منعطف ۶۰ سانتیمتری، به طور همزمان و به روش توضیح داده شده بوسیله صیدی و همکاران اندازه گیری گردید (۳۱،۳۲). همچنین بعد از اندازه گیری های قد و وزن، افرادی که کایفوز سینه ای بیشتر از ۴۲ درجه و شاخص توده بدن نرمال(خارج از محدوده ۲۵-۱۸) داشتند از ادامه روند حذف شدند و در نهایت و به صورت هدفمند، تعداد ۴۰ نفر از افراد به عنوان آزمودنی وارد مطالعه شدند.

در مطالعه حاضر، نشانه‌های استخوانی جهت اندازه گیری میزان لوردوز کمری به روش یوداس و با استفاده از زائده خاری T12 به عنوان نقطه ابتدای قوس و زائده خاری مهره S2 به عنوان انتهای قوس انجام شد. در ادامه و پس از علامت گذاری بوسیله برچسب روی نقاط ابتدا و انتهای قوس، از آزمودنی خواسته شد تا به صورت کاملا راحت و طبیعی و در حالی که به سمت جلو نگاه کرده و وزن بدن را به طور مساوی روی دو پا تقسیم نموده است، با پای برهنه و با فاصله عرضی حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر از هم بایستد. پس از ۳۰ ثانیه جهت رسیدن فرد به وضعیت عادی و راحت، خط کش منعطف روی پشت فرد قرار می گرفت و جهت رفع فضای بین خط کش و پوست و شکل گرفتن خط کش مطابق شکل لوردوز کمری، از فشار یکسان در طول خط کش استفاده گردید. پس از انطباق خط کش بر روی پشت آزمودنی، نقاط تعیین شده بوسیله برچسب ها روی ستون فقرات، با ماژیک روی خط کش علامت گذاری گردید. سپس خط کش به آرامی و با دقت و بدون تغییر در شکل آن از پشت آزمودنی برداشته و جهت ترسیم انحنا از سمت داخل، بر روی کاغذ سفید انتقال شد. در این مرحله نیز نقاط T12 و S2 روی کاغذ علامت گذاری گردید و همانند شکل ۱ مقادیر H و L محاسبه شد (۳۲،۳۳). پس از

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]



شکل ۱- نحوه محاسبه زاویه لوردوز کمری بوسیله خط کش منعطف

اندازه‌گیری مقادیر H و L با خط کش میلی متری، مقادیر مربوطه در فرمول θ= 4Arctan(2H/L) در نرم‌افزار Excel، جایگذاری شد و میزان زاویه لوردوز کمری محاسبه گردید.

آزمون ایستادن روی یک پا یک ابزار میدانی و وضعیت ثابتی جهت اندازه گیری تعادل ایستا است که در آن آزمودنی بدون کفش و در وضعیتی که دست‌ها را در طرفین روی تاج خاصره قرار می‌دهد (دست به کمر) روی سطح صاف می ایستد. در این شرایط پای غیر تکیه گاه (پای برتر) را بلند کرده و کف پا را زیر زانو پای تکیه(پای غیربرتر) قرار می دهد (شکل ۲). آزمودنی پس از حفظ وضعیت، سپس پاشنه را بلند می‌کند تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار کند. از لحظه‌ای که آزمودنی پاشنه را از زمین بلند می کند، زمان سنج شروع به کار می کند. تا زمانی که آزمودنی این وضعیت را بدون خطا (برداشتن دست ها از کمر، باز کردن چشم ها، گام برداشتن، تلوتلو خوردن و افتادن، دور کردن و خم کردن ران بیشتر از ۳۰ درجه، جابجا شدن پای تکیه، جدا شدن پای غیرتکیه گاه از زانو) حفظ می کرد، آزمون ادامه داشت و مدت زمان تست بوسیله کرنومتر و به ثانیه ثبت گردید (۳۴).

ارزیابی تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادل Y که برگرفته از آزمون تعادل ستاره که گریبل آن را یک آزمون معتبر جهت ارزیابی تعادل پویا معرفی کرده است، انجام شد (۳۵). این آزمون مطابق تصویر ۳ در

شکل ۲- ارزیابی تعادل ایستا با استفاده از تست لک لک

شکل۳- ارزیابی تعادل پویا با استفاده از تست وای

سه جهت قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی و با زوایای ۱۳۵، ۱۳۵ و ۹۰ درجه نسبت به هم انجام گردید. اندازه گیری بدین صورت انجام شد که آزمودنی با پای برتر روی دستگاه قرار می گرفت و با پای نوسان، قسمت متحرک دستگاه را تا حد امکان و بدون خطا (بلند شدن پای تکیه از زمین، تکیه روی پای نوسان، افتادن آزمودنی)، جابجا و از پای تکیه دور می کرد و در ادامه به حالت طبیعی روی دو پا برمیگشت. فاصله قسمت متحرک تا مرکز دستگاه به عنوان فاصله دستیابی در نظر گرفته شد. انجام تست در سه تکرار صورت گرفت و میانگین سه تکرار در هر جهت بر طول پای آزمودنی (بر حسب سانتیمتر) تقسیم و حاصل آن در ۱۰۰ ضرب شد و فاصله دستیابی بر حسب درصد اندازه طول پا برای هر جهت به دست آمد. امتیاز ترکیبی آزمودنی ها نیز از طریق جمع اعداد به دست آمده در سه جهت و تقسیم حاصل آن بر عدد سه، به دست آمد. همچنین Plisky ضریب پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر برای جهات مختلف را بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۱ و ۰/۹۹ تا ۱/۰۰ و برای نمره کل نیز به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۹ گزارش کرده است (۳۶).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

جدول ۱- برنامه تمرینات اصلاحی NASM

تکنیک NASM		تعداد	نوبت	تکرار	مدت
تکنیک مهار		روزانه (مگر در شرایط ویژه)	۱	لازم نیست	بسته به شدت کاربرد، به مدت ۳۰ تا ۹۰ ثانیه روی نقاط ماشه ای حفظ نماید.
تکنیک افزایش طول	کشش ایستا	روزانه (مگر به دلایل خاص)	نیاز نیست	۱-۴	۲۰ تا ۳۰ ثانیه
	تسهیل عصبی عضلانی حس عمقی Proprioceptive) neuromuscular (Facilitation	روزانه (مگر به دلایل خاص)	نیاز نیست	۱-۳	انقباض: ۷ تا ۱۵ ثانیه کشش: ۲۰ تا ۳۰ ثانیه شدت: زیربیشینه (حداکثر ۲۰ تا ۲۵ درصد انقباض بیشینه)
تکنیک فعال سازی	تقویت مجزا	۳-۵ روز در هفته	۱ تا ۲ بار	۱۰-۱۵	۲ ثانیه حفظ ان ایزومتریک در پایادامنه حرکتی و ۴ ثانیه حفظ انقباض برونگرا
	ایزومتریک وضعیتی	به میزان لازم	۱	۴	۴ ثانیه حفظ انقباض ایزومتریک با شدت۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد حداکثر انقباض ارادی(۲ ثانیه استراحت بین انقباض ها)
	انسجام	۳-۵ روز در هفته	۱-۳ بار	۱۰-۱۵	آرام و کنترل شده

تمرینات اصلاحی NASM

این پروتکل شامل چهار مرحله تکنیک های مهاری، کششی، فعال سازی و انسجام بود (۷). آزمودنی پس از گرم کردن، در برنامه اصلی تمرین (چهار مرحله) شرکت می کرد (جدول ۱).

تکنیک مهاری: در تکنیک مهاری، رهاسازی تنش یا کاهش فعالیت بیش از اندازه بافت های نورومایوفاشیال در بدن با استفاده از فوم غلتان سخت صورت گرفت. در این پروتکل فرد فوم غلتان را به مدت ۳۰ ثانیه روی ناحیه مورد نظر حرکت می داد (۷). در این تکنیک عضلات نزدیک کننده ران، چهارسر، پشتی بزرگ و همسترینگ رهاسازی گردید.

تکنیک افزایش طول: این تکنیک به منظور افزایش قابلیت کشسانی و طول و دامنه حرکتی بافت‌های نورومایوفاشیال شامل خم کننده‌های ران در وضعیت زانو زده، کشش جانبی یا توپ، کشش عضلات خم کننده ران و راست کننده های ستون فقرات در بدن استفاده گردید. کشش در اولین نقطه از مقاومت به مدت ۳۰ ثانیه حفظ شد.

تکنیک فعال سازی: این تکنیک به منظور بازآموزی یا افزایش فعالیت بافت های کم فعال شامل عضلات شکمی و سرینی بزرگ مورد استفاده قرار گرفت. تمرینات با ۱۰ تا ۱۵ تکرار و هر تکرار شامل ۱ تا ۲ ثانیه، حفظ انقباض ایزومتریک در پایان دامنه حرکتی و ۴ ثانیه حفظ انقباض برونگرا (اکسنتریک) اجرا شد.

تکنیک انسجام: این تکنیک را به منظور بازآموزی و هماهنگی عملکرد عصب و عضله از طریق حرکات عملکردی پیش رونده (استفاده از تمرین پویای اسکات با توپ کنار دیوار همراه با پرس بالای سر بر پایه همکاری عضلات پایدار کننده و حرکتی بدن) استفاده شد.

بررسی طبیعی بودن داده‌ها و همگنی واریانس گروه‌ها به ترتیب با استفاده از آزمون های کلموگروف-اسمیرنف و تست لون انجام شد. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری بوسیله نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و در سطح معناداری $P<۰/۰۵$ انجام شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج آزمون کلوموگروف اسمیرنف، توزیع داده ها در تمامی متغیرهای دو گروه طبیعی بود ($p>۰/۰۵$). همچنین، برابر بودن واریانس دو گروه در تمام متغیرها با استفاده از آزمون لون تایید گردید ($p>۰/۰۵$). یافته های توصیفی (ویژگی های دموگرافیک) و نتایج توصیفی و تحلیل واریانس اندازه های تکراری تحقیق حاضر به ترتیب در جداول ۲ و ۳ گزارش شده است.

اطلاعات توصیفی متغیرهای مطالعه و یافته های

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان

گروه های آزمودنی	کنترل (۲۰ نفر)	تجربی (۲۰ نفر)
	میانگین± انحراف معیار	میانگین± انحراف معیار
سن (سال)	۲۱/۲۰±۲/۲	۲۱/۶۵±۲/۲
قد (متر)	۱/۶۴±۶/۵	۱/۶۴±۵/۷
وزن (کیلوگرم)	۵۷/۷۵±۷/۴	۵۷/۲۰±۸/۱

جدول ۳- اطلاعات مربوط به یافته های توصیفی و آزمون تحلیل واریانس اندازه های تکراری

متغیر	مرحله آزمون	گروه تجربی M ±SD	گروه کنترل M ±SD	تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی
زاویه لوردوز کمری (درجه)	پیش آزمون	۶۳/۲۰±۲/۸	۶۲/۳۵±۳/۴	F= ۸۲۱/۹	F= ۱۱۵/۱
	پس آزمون	۴۳/۷۰±۲/۰	۶۲/۵۵±۲/۹	P= ۰/۰۰۱	P= ۰/۰۰۱
تعادل ایستا (ثانیه)	پیش آزمون	۱۸/۶۰±۲/۰	۱۷/۷۰±۱/۶	F=۵۰۵/۱	F= ۴۲۱/۲
	پس آزمون	۳۸/۹۰±۳/۰	۱۸/۰۵±۱/۷	P= ۰/۰۰۱	P= ۰/۰۰۱
تعادل پویا قدامی (سانتیمتر)	پیش آزمون	۱۱۸/۸۰±۵/۷	۱۱۷/۹۰±۵/۱	F= ۷۴/۲	F= ۳۶/۱
	پس آزمون	۱۳۴/۲۰±۶/۱	۱۱۶/۴۵±۵/۱	P= ۰/۰۰۱	P= ۰/۰۰۱
تعادل پویا خلفی-داخلی (سانتیمتر)	پیش آزمون	۹۲/۲۰±۷/۰	۹۰/۶۰±۶/۳	F= ۳۷۶/۷	F= ۳۹/۳
	پس آزمون	۱۱۳/۹۰±۶/۴	۸۹/۶۰±۷/۰	P= ۰/۰۰۱	P= ۰/۰۰۱
تعادل پویا خلفی- خارجی (سانتیمتر)	پیش آزمون	۱۰۳/۹۰±۵/۰	۱۰۰/۳۵±۵/۷	F= ۲۲۸/۱	F= ۱۰۰/۳
	پس آزمون	۱۳۰/۴۵±۷/۷	۹۹/۶۵±۵/۲	P= ۰/۰۰۱	P= ۰/۰۰۱

آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری در جدول شماره ۳ گزارش شده است. با توجه به نتایج جدول، تغییرات درون گروهی و بین گروهی معنی داری در زاویه لوردوز کمری، تعادل ایستا و تعادل پویا در دو گروه مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$).

بحث

هدف مطالعه حاضر اصلاح لوردوز کمری و بهبود وضعیت تعادل ایستا و پویای دختران کاراته کار با تمرینات NASM بود. نتایج بدست آمده بهبود اثر معنادار ۸ هفته تمرینات NASM بر زاویه لوردوز کمری را نشان داد. به طوری که میانگین زاویه لوردوز کمری گروه تجربی از ۶۳/۲۰ به ۴۳/۷۰ درجه کاهش یافت. افزایش فعالیت و سفتی عضله سوئز که ممکن است از طریق حرکات تکراری در ورزشکاران کاراته کار بوجود آید، باعث مهار متقابل عضلات آنتاگونیست از جمله سرینی بزرگ و همچنین عضلات ثبات دهنده ناحیه کمربند کمری لگنی رانی شامل چندسر، راست کننده های عمقی ستون فقرات، مایل داخلی و عرضی شکم می شود و از این طریق در سازوکار اکستنسور حین الگوهای عملکردی اختلال ایجاد می کند (۴،۷،۸). از طرفی وضعیت کوتاه و ضعیف شدن عضلات درگیر در لوردوز کمری باعث بروز الگوی قابل پیش بینی نقص در عملکرد مفصل، عدم تعادل در حرکت و الگوهای آسیب شده، و نواقص عملکرد حرکتی شامل کاهش پایداری ستون فقرات ناحیه کمری در خلال حرکات عملکردی را در پی خواهد داشت. از آنجایی که این شرایط به یکدیگر وابسته می باشند، عدم تعادل عضلانی بین عضلات این ناحیه باید اصلاح گردد. نتایج مطالعه حاضر با مطالعه هانتن و همکاران (۲۰۰۰) (۳۷)، کارتر و همکاران (۲۰۰۲) (۳۸) و دونالد و همکاران (۲۰۱۳) (۳۹) همخوانی دارد. همچنین نتایج مطالعه حاضر با یافته های کمالی و همکاران (۲۰۱۵) و اخلی و همکاران (۲۰۱۹) که به ترتیب اثر ۴ تکنیک تمرینات اصلاحی NASM را بر میزان لوردوز کمری دختران دانشجوی غیر ورزشکار و دختران دانش آموز بررسی نمودند، همسو می باشد (۲۹،۴۰).

با توجه به اینکه در ورزشکاران، در پاسخ به سفت شدن عضله سوئز و در پی آن، به دلیل مهار و در نتیجه کم کاری و ناتوانی سرینی بزرگ، عضله پشتی بزرگ ممکن است به عنوان یک سازکار جبرانی جهت حفظ وضعیت قائم تنه، ایجاد و تامین پایداری در ناحیه

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

مرکزی تنه و لگن و سرتاسر زنجیره حرکتی، به طور کمکی غالب (بیش فعال و سفت) شود (۷)، استفاده از تکنیک‌های رهاسازی مایوفاشیال و کشش ایستا منجر به ایجاد یک پاسخ مهاری در دوک عضلانی و آزاد سازی عضلات سفت و کوتاه شده می شود (۷،۸).

افزون بر این افزایش خم شدن مفصل ران در تمرینات و حرکات تکراری ورزشکاران کاراته کار منجر به ورود فشار بیش از حد بر ناحیه کمری و در نتیجه احتمال ایجاد آسیب در ورزشکاران خواهد شد (۴). این مساله همچنین می تواند باعث فشار زیاد به عضلات همسترینگ و نزدیک کننده بزرگ که احتمالا در تلاش برای جبران ضعف عضلات سرینی بزرگ و راست کننده های ستون فقرات در پایداری کمربند کمری لگنی رانی حین فعالیت های عملکردی در ورزشکاران کاراته شده و در نتیجه موجب کشیدگی عضلات همسترینگ و کشاله ران گردد (۴۱). همچنین عضله راست رانی، که یکی از خم کننده‌های اصلی ران می‌باشد، بیش فعال شده و توانایی کشش آن حین انجام حرکات عملکردی کاهش می یابد و باعث استرین چهارسر و درد زانو خواهد شد (۴۱،۴۲). بنابراین با توجه به تأثیر مفید این تمرینات که در نتایج این پژوهش به دست آمد، انجام این تمرینات به منظور اصلاح عارضه لوردوز کمری توصیه می شوند.

در مطالعه حاضر، احتمالا تکنیک‌های رها سازی مایوفاشیال و کشش عضلات بیش فعال شامل سوئز، پشتی بزرگ، نزدیک کننده ها، همسترینگ و راست کننده ستون فقرات و افزون بر آن فعال سازی سرینی بزرگ، راست کننده عمقی ستون مهره‌ها و عضلات ناحیه مرکزی بدن باعث اثر معنادار و مطلوبی بر زاویه لوردوز کمری شده است (۷). اهمیت تکنیک رهاسازی مایوفاشیال روی بخش‌های حساس و عضلات بیش فعال برای یک مدت مشخص، باعث کاهش فعالیت نقاط ماشه ای شده و امکان اثر مطلوب تکنیک کششی یا افزایش طول را به منظور افزایش قابلیت طویل شدن عضله کوتاه شده فراهم می‌کند و از این طریق موجب روابط طول-تنش مطلوب می‌شود (۷،۲۹).

از طرفی با وجود رابطه طول-تنش مطلوب، استفاده متعاقب از تمرینات اصلاحی جهت فعالسازی و تمرینات تقویتی منسجم در عضلات کم فعال، باعث افزایش هماهنگی درون عضلانی و بین عضلانی، استقامت در قدرت و روابط جفت نیروی مطلوب می شود و می تواند آرتروکینماتیک مطلوب را افزایش دهد و در مجموع باعث بهبود فرایند کارآیی عصبی عضلانی سیستم حرکت انسان شود که از اصول NASM برای ایجاد و استفاده از این تکنیک ها به عنوان یک سیستم برنامه ریزی کامل حرکات اصلاحی می باشد (۷).

انجام ۸ هفته تمرینات اصلاحی NASM باعث بهبود وضعیت تعادل ایستا با چشمان بسته(۱۸/۶۰ به ۳۸/۹۰ ثانیه) و امتیاز ترکیبی تعادل پویای (۱/۰۴ به ۱/۲۶ سانتی متر) ورزشکاران کاراته کار گردید. نتایج نشان داد که کاهش زاویه لوردوز کمری باعث بهبود وضعیت تعادل گردیده است. نتایج با یافته های محمدی و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی دارد و با یافته‌های نورسته و همکاران (۲۰۱۴) ناهمخوان است (۲۵،۲۶). این عدم هم خوانی احتمالا به دلیل استفاده از آزمون های متفاوت در ارزیابی تعادل باشد.

در تایید نتایج مطالعه حاضر مبنی بر بهبود وضعیت تعادل در ورزشکاران به دنبال کاهش زاویه لوردوز در اثر انجام تمرینات مذکور، احتمالا بتوان به موارد زیر اشاره کرد:

اطلاعات حس عمقی از طریق تغییرات بیومکانیکی ناحیه کمربند کمری لگنی رانی و کاهش زاویه لوردوز کمری، تغییر مطلوبی خواهد یافت و باعث بهبود روند اختلال در کنترل حرکتی و در نهایت موجب ثبات ناحیه کمربند کمری لگنی رانی به عنوان پایه و اساس و نقطه شروع تمام فعالیت های عضلانی و حرکات می گردد (۱۰). به طوری که هاجر و همکاران (۱۹۹۷) بیان نمودند که فعالیت عضلانی تنه به طور دائم و مستقل از جهت و سرعت حرکت اندام تحتانی انجام می شود (۴۳). از این رو به نظر می رسد تسهیل و بکارگیری عضلات سرینی بزرگ، چند سر، راست کننده های عمقی ستون فقرات، مایل داخلی، دیافراگم و عرضی شکم متعاقب بهبود زاویه لوردوز کمری می تواند (۲۳) باعث فعال سازی به موقع عضلات اندام تحتانی گشته و عملکرد تعادل ورزشکاران را بهبود بخشد.

یکی از دلایل بهبود وضعیت تعادل آزمودنی‌ها به دنبال کاهش زاویه لوردوز کمری آزمودنی‌ها احتمالا به دلیل تغییر مکان مثبت مرکز ثقل باشد. رهاسازی و

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

افزایش طول عضلات سفت کمربند کمری لگنی رانی از جمله سوئز، باعث تسهیل عضلات مرکزی بدن و بهبود کارآیی مجموعه عضلات ناحیه کمربند کمری لگنی رانی و در نتیجه بهبود توانایی حفظ مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا می شود (۴۴)، زیرا موقعیت ستون مهره ها به طور قابل توجهی موقعیت مرکز ثقل بدن و استراتژی همکاری بهینه و مطلوب عضلات در جهت مقابله با اغتشاشات، بهبود تعادل و کنترل پاسچرال را تعیین می‌کند (۴۴).

عملکرد عضله سرینی میانی به عنوان یکی از عضلات ران بر حفظ تعادل بسیار تأثیرگذار بوده (۴۵) و نقش مهمی در عملکرد و راستای اندام تحتانی در طی فعالیت های زنجیره حرکتی بسته از جمله تست تعادل پویای Y دارد (۱۰). همچنین این عضله در به وجود آوردن ثبات ایستا روی یک پا اهمیت زیادی دارد و ضعف این عضله کاهش حرکات عملکردی در صفحه ساجیتال را به دنبال دارد (۴۵).

به نظر می‌رسد ایجاد ناهنجاری در ستون فقرات و انحراف وضعیت ستون مهره ها از خط کشش ثقل، موجب تغییر روابط طول-تنشن و در نتیجه عدم تعادل عضلانی در مجموعه عضلات ناحیه کمربند کمری لکنی رانی و اندام تحتانی گردد و این عدم تعادل در فعالیت عضلات، روی الگوی بکارگیری عضلات، انتقال انرژی و میزان سرعت توسعه نیرو از تنه به اندام تحتانی و الگوی پروگزیمال به دیستال تاثیر نامطلوب داشته باشد و از این طریق باعث عدم کنترل عصبی عضلانی و اجرای ضعیف در فعالیت های عملکردی گردد (۴۶). با این وجود، از آنجایی که عضلات چهارسررانی در هر سه صفحه حرکتی و عضلات سرینی میانی و بزرگ در جهت قدامی میانی، خلفی داخلی هنگام اجرای تست تعادل پویای Y فعالیت دارند (۴۷،۴۸)؛ بهبود در عملکرد این گروه عضلاتی در افراد مبتلا به افزایش زاویه لوردوز کمری از طریق تمریناات اصلاحی NASM وجود داشته و انتظار می رود که در انجام حرکات تعادلی نیز بهبود حاصل گردد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج کسب شده مبنی بر کاهش معنادار زاویه لوردوز کمری و بهبود زمان تعادل ایستا و فاصله دستیابی در تعادل پویا، تمرینات NASM به عنوان یک روش اثرگذار در بهبود عملکرد منسجم عضلات و در نتیجه کاهش زاویه لوردوز کمری، می-تواند باعث بهبود وضعیت تعادل آزمودنی‌ها گشته و مورد استفاده ورزشکاران قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه اصفهان با کد اخلاق IR.UI.REC.1397.097 است که بدینوسیله نویسندگان از معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه اصفهان به دلیل حمایت مادی و معنوی، مربیان تیم‌های ورزشی و ورزشکاران عزیز که در این پژوهش نهایت همکاری را داشتند، قدردانی می نمایند.

References

1. Szczygieł E, Blaut J, Zielonka-Pycka K, Tomaszewski K, Golec J, Czechowska D, et al. The Impact of Deep Muscle Training on the Quality of Posture and Breathing. J Mot Behav. 2017;1–9.
2. Brianezi L, Cajazeiro DC, Maifrino LBM. Prevalence of postural deviations in school of education and professional practice of physical education. J Morphol Sci. 2011;28(1):35–6.
3. Minoo D, Nasser B, Mahmood S. Prevalence and causes of postural deformities in upper and lower extremities among 9-18 years old school female in Golestan province. Eur J Exp Biol. 2013;3(6):115–21.
4. Katarzyna WC, Ewa S, Agnieszka G, Mirosław M, Marta N, Paweł O IT. Evaluation of Anterior-Posterior Spine Curvatures and Incidence of Sagittal Defects in Children and Adolescents Practicing Traditional Karate. BioMed Res Int . 2019;28.
5. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. Human kinetics; 2010.
6. Latalski M, Bylina J, Fatyga M, Repko M, Filipovic M, Jarosz MJ, et al. Risk factors of postural defects in children at school age. Ann Agric Environ Med. 2013;20(3).
7. Clark M, Lucett S. NASM essentials of corrective exercise training. Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
8. Prentice WE. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training. McGraw-Hill; 2011. 98–117 p.
9. Szczygieł E, Zielonka K, Mętel S GJ. Musculo-

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

skeletal and pulmonary effects of sitting position–a systematic review. Ann Agric Env Med. 2017;24(1):8–12.

10. Vaisy M, Gizzi L, Petzke F, Consmüller T, Pfingsten M FD. Measurement of lumbar spine functional movement in low back pain. Clin J Pain. 2015;1(31(10)):876-85.

11. Kendall H. 0., Kendall, FP, and Boynton, DA: Posture and pain, Williams &. Wilkins Co, Balt. 1952;

12. Loring stephen h, mead jere. Action of the diaphragm on the rib cage inferred from a force-balance analysis. J Appl Physiol. 1982;53(3):756–60.

13. De Troyer A, Estenne M. Functional anatomy of the respiratory muscles. Vol. 9, Clinics in chest medicine. 1988. 175–93 p.

14. Hodges PW, Butler JE, McKenzie DK, Gandevia SC. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. J Physiol. 1997;505(2):539–48.

15. Boyle KL, Olinick J, Lewis C. The value of blowing up a balloon. North Am J Sport Phys Ther NAJSPT. 2010;5(3):179.

16. Richardson CA, Jull GR. Toppenberg and MC. Techniques for active lumbar stabilization for spinal protection. Aust J Physiother. 1992;38:105–12.

17. Lewit K. Muscular and articular factors in movement restriction. Man Med. 1988;1:83–5.

18. van Dieën JH, Reeves NP, Kawchuk G, van Dillen L, Hodges PW. Motor Control Changes in Low-Back Pain: Divergence in Presentations and Mechanisms. J Orthop Sport Phys Ther [Internet]. 2018 Jun 12 [cited 2019 May 23];1–24. Available from: https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2019.7917

19. Mohammad Rahimi N, Mahdavinejad R, Attarzadeh Hosseini SR NH. Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization Breathing Exercises on Some Spirome-try Indices of Sedentary Students With Poor Posture. Phys Treat. 2019;9(3):169–76.

20. Abbaszadeh A, Sahebzamani M, Seifadini M SD. Effect of an 8-week corrective exercise on hyper lordosis girl students. J Hormozgan Univ Med Sci . 2012;16(5):377-386. [In persian].

21. Rezvankhah Golsefidi N, Emami Hashemi A. Effect of four Weeks of Corrective Exercises on Forward Head Angle and Spirometry Parameters of Female College Students. J Rehab Med. 2016;4(4):125–32.

22. Mirzaie Z. The effectiveness of an eight week corrective exercise program on curvature angle and core stability of woman with lumbar hyper lordosis deformity. University of Tehran, (MSc thesis). [In persian]; 2014.

23. Narges Golestani, Foad Seidi and HM. Comparison of Lower Extremity Function in Non-Athlete Females with and without the Lumbar Hyper Lordosis. J Rehab Med. 2019;8(2):56-66. [In persian].

24. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML DI. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13(5):316–25.

25. Mohammadi M, Belalli vashmesara J, Hadadnejad M SM. Comparison of postural control and core indurance in persons with and without hyper lordosis. J Sport Med Phys Fit. 2014;1(2):109-128. [In persian].

26. Norasteh A, Hosseini R, Daneshmandi H S heydari S. studying of balance in students with hyper lordosis and hyper kyphosis. J Sport Med . 2014;6(1):57-71. [In persian].

27. Hovanloo F, Akbari H KS. relationship between spine sagittal plane curvature and dynamic postural control. Res Sport Sci . 2010;7:114-122. [In persian].

28. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. Arch Phys Rehabil. 2002;83(10)(1):401–6.

29. Okhli H, Hojjati H AG. Comparing the Effect of Corrective Exercises of America's National Academy of Sports Medicine (NASM) and Pilates on the Correction of Lordosis among High School Girls in Golestan Province in 2018. Int J Sch Heal. 2019;6(4):1–6.

30. Rajabi R. Norms of thoracic and lumbar spine curvature in Iranian men and women. Res Sport Sci. 2010;7:14-30. [In persian].

31. Rajabi R. Samadi H. Corrective Exercise Laboratory. 2 nd ed. Tehran. University of Tehran Press; 1392. 25–30 p.

32. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi E, Tavanai R MJ. The Iranian Flexible Reliability and Validity in Lumbar Lordosis Measurements. World J Sport Sci. 2009;2(2):95-99.

33. Youdas JW, Hollman JH. The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. Physiother theory Pract . 2006;22(5):229–37.

34. Gribble PA. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. Meas Phys Educ Exerc Sci. 2003;1(7(2)):89–100.

35. Gribble PA, Hertel J. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. J Athl training . 2012;47(3):339–57.

36. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB EB. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. North Am J Sport Phys Ther. 2009;4(2):92.

37. Hanten WP, Olson SL, Butts NL. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]

points. Phys Ther. 2000;80(10):997-1003.
38. Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 7 -5year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. Can Med Assoc Journal. 2002;167(9):997-1004.
39. Donald GZ, Penney MD, Mullaley ME, Cuconato AL, Drake CD, Behm DG, et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. J Strength Cond Res. 2013;27(3):812-21.
40. Kamali M, Ghasemi B. Effect of 8-week NASM's corrective exercise continuum on correction of lumbar lordosis and some biomotor skills in female students with hyperlordosis. J Res Sport Rehabil . 2014;3(5):31-41. Persian.
41. Sahrmann S. Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. Elsevier/Mosby; 2011.
42. Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation. St. Louis, Missouri: Mosby. Inc; 2002.
43. Hodges PW, Gandevia SC, Richardson CA. Contractions of specific abdominal muscles in postural tasks are affected by respiratory maneuvers. J Appl Physiol. 1997;83(3):753–60.
44. Aggarwal A, Kumar S, Kalpana Z, Jitender M S V. The relationship between core stability performance and the lower extremities static balance performance in recreationally active individuals. Niger J Med Rehabil . 2012;15(1&2):11-6.
45. Reiman MP MR. Functional testing in human performance: Human kinetics; ; 2009. 151-155. p.
46. Kopper B, Ureczky D. Trunk position influences joint activation pattern and physical performance during vertical jumping. Acta Physiol Hungarica . 2012;99(23(3)):194-205.
47. Norris BT. Hip-and thigh-muscle activation during the star excursion balance test. J Sport Rehabil. 2011;20(4):428-41.
48. Iida Y, Kanehisa H, Inaba Y. Role of the coordinated activities of trunk and lower limb muscles during the landing-to-jump movement. Eur J Appl Physiol. 2012;112(6):2223-32.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-17]