Journal of Anesthesiology and Pain Autumn 2022, Vol 13, NO 3



The six weeks effect of selected core stabilization exercises on lumbar curvature and functional movement screening test in women with lower crossed syndrome in Covid Pandemic 19

Mohammad Rahimi[1*], Maryam Sadeghiyan [2], Hadi Samadi[3]

1. *Assistant Professor of Corrective Exercises and Sport Injuries, Faculty of Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran*
2. *MSc of sports injuries and corrective exercises, Hakim Nezami Institute of Higher Education, Quchan, Iran.*
3. *Assistant Professor of Corrective Exercises and Sport Injuries, Faculty of Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran*

ABSTRACT

Aims and background: Nowadays, core stability exercises are very important for performance enhancement, injury prevention and post-injury rehabilitation. The aim of this study was to investigate the effect of six weeks of selected core stability exercises on lumbar curvature and functional movement screening test of women with lower crossed syndrome in Covid Pandemic 19.

Material and Methods: The present study is a quasi-experimental study with pretest-posttest design. The statistical population of the study was women aged 20 to 30 years (12 people) and 40 to 50 years (12 people) in Mashhad. The subjects' lordosis arch was examined with a flexible ruler and angles greater than 30 degrees were selected as hyperlordosis. Then FMS test was performed. Both groups performed selected core stability exercises for 6 weeks. Lumbar curvature and FMS test were measured at the end of 6 weeks of training intervention. Paired t-test was used to evaluate the effect of central stability exercises on two groups of 20-30 and 40-50 years. Also, analysis of covariance was used to compare the effect of central stability exercises between the two groups of 20-30 and 40-50 years.

Results: The results showed a significant reduction in the lordosis angle of women in both groups after six weeks of selected core stabilization exercises (P<0/05). Also, the results obtained from FMS test showed a significant improvement in this test in both groups after six weeks of training intervention (P<0/05). The effect of central stability exercises on both groups of 20-30 and 40-50 years of age was similar for both lordosis variables and FMS test.

Conclusion: According to the results of the present study, performing core stability exercises can play an important role in reducing lordosis angle and correcting dysfunctional movement patterns and improving performance. Also because they cost short time in each training session, they can be run continuously throughout life and at home due to Corona virus pandemic. Therefore, this protocol can be used as an alternative to bulky and time-consuming exercises.

Keywords: Selected core Stability Exercises, Lumbar Curvature, Functional Movement Screening, Lower Crossed Syndrome

Please cite this paper as:
Rahimi M, Sadeghiyan M, Samadi M[The six weeks effect of selected core stabilization exercises on lumbar curvature and functional movement screening test in women with lower crossed syndrome in Covid Pandemic 19 (Persian)J Anesth Pain 2022;13(3):96-108.

Corresponding Author: Mohammad Rahimi, Assistant Professor of Corrective Exercises and Sport Injuries, Faculty of Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran
Email: M.rahimi6465@gmail.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۳، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱

تاثیر شش هفته تمرینات منتخب ثبات مرکزی بر انحنای کمر و آزمون غربالگری حرکت عملکردی زنان با سندروم متقاطع تحتانی در پاندمی کووید ۱۹

محمد رحیمی[1*]، مریم صادقیان[2]، هادی صمدی [3]

۱. استادیار حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۲. کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، گروه علوم ورزشی، موسسه آموزش عالی حکیم نظامی قوچان، خراسان رضوی
۳. استادیار حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۴/۷ تاریخ بازبینی: ۱۴۰۱/۴/۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۲۶

چکیده

زمینـه و هـدف: امـروزه تمرینـات ثبـات مرکـزی از اهمیـت زیـادی بـرای ارتقـاء عملکـرد، پیشـگیری از آسـیب و توانبخشـی پـس از آسـیب برخـوردار اسـت. هـدف از انجـام ایـن تحقیـق بررسـی تاثیـر شـش هفتـه تمرینـات منتخـب ثبـات مرکـزی بـر انحنـای کمـر و آزمـون غربالگـری حرکـت عملکـردی (FMS ;Functional Movement Screen) زنـان بـا سـندروم متقاطـع تحتانـی در پاندمـی کوویـد ۱۹ بـود.

مـواد و روش‌هـا: تحقیـق حاضـر از نـوع نیمـه تجربـی و بـا طـرح پیـش آزمـون - پـس آزمـون می‌باشـد. نمونـه آمـاری تحقیـق زنـان بـا دامنـه سـنی ۲۰ تـا ۳۰ سـال (۱۲نفـر) و ۴۰ تـا ۵۰ سـال (۱۲نفـر) شـهر مشـهد بودنـد. ابتـدا قـوس لـوردوز آزمودنی‌هـا بوسـیله خـط کـش منعطـف بررسـی و زوایـا بیشـتر از ۳۰ درجـه بـه عنـوان هایپرلوردوزیـس انتخـاب شـدند. سـپس آزمـون FMS گرفتـه شـد. هـر دو گـروه تمرینـات منتخـب ثبـات مرکـزی را بـه مـدت ۶ هفتـه انجـام دادنـد. میـزان انحنـای کمـر و آزمـون FMS در پایـان ۶ هفتـه مداخلـه تمرینـی انـدازه گیـری شـد. از آزمـون تـی زوجـی بـه منظـور بررسـی تأثیـر تمرینـات ثبـات مرکـزی بـر دو گـروه ۲۰-۳۰ و ۴۰-۵۰ سـال اسـتفاده شـد. همچنیـن بـرای مقایسـه میـزان تأثیـر تمرینـات ثبـات مرکـزی بیـن دو گـروه ۲۰-۳۰ و ۴۰-۵۰ سـال از آنالیـز کوواریانـس اسـتفاده شـد.

یافته‌هـا: نتایـج نشـان دهنـده کاهـش معنـی‌دار در میـزان زاویـۀ لـوردوز زنـان در هـر دو گـروه پـس از شـش هفتـه تمرینـات منتخـب ثبـات دهنـدۀ بـود ($P\leq ۰/۰۵$). همچنیـن نتایـج بـه دسـت آمـده از نمـره کلـی آزمـون FMS نشـان دهنـدۀ بهبـود معنـی داری در ایـن آزمـون در هـر دو گـروه پـس از شـش هفتـه مداخلـه تمرینـی بـود ($P\leq ۰/۰۵$). میـزان تأثیـر تمرینـات ثبـات مرکـزی بـر هـر دو گـروه ۲۰-۳۰ و ۴۰-۵۰ سـال سـن از نظـر هـر دو متغیـر لـوردوز و آزمـون FMS مشـابه بـود.

نتیجه‌گیـری: بـا توجـه بـه نتایـج تحقیـق حاضـر، انجـام تمرینـات منتخـب ثبـات مرکـزی می‌توانـد در کاهـش زاویـه لـوردوز و اصـلاح الگوهـای ناکارآمـد حرکتـی و ارتقـاء عملکـرد نقـش بـه سـزایی داشـته باشـد و بـه دلیـل عـدم نیـاز بـه زمـان طولانـی در هـر جلسـه تمرینـی می‌توانـد باعـث اسـتفاده مـداوم از آنهـا در طـول زندگـی شـود، همچنیـن قابلیـت اجـرا در منـزل بـه دلیـل شـیوع ویـروس کرونـا را نیـز دارد. لـذا میتـوان از ایـن پروتـکل بـه عنـوان جایگزینـی بـرای تمرینـات پرحجـم و زمانبـر اسـتفاده کـرد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات منتخب ثبات مرکزی، انحنای کمر، غربالگری حرکت عملکردی، سندروم متقاطع تحتانی

نویسنده مسئول: محمد رحیمی، استادیار حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
پست الکترونیک: M.rahimi6465@gmail.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

مقدمه

آمادگی جسمانی مطلوب، نقش مهمی در تندرستی افراد جامعه ایفا می‌کند، به طوری که در اغلب موارد بیماری‌ها و ناراحتی‌های جسمانی و روانی افراد، نتیجه زندگی ماشینی، فقر حرکتی و آمادگی جسمانی کم آن‌هاست. نداشتن آگاهی کافی از سطح آمادگی جسمانی و تندرستی افراد مختلف جامعه، امکان برنامه ریزی برای توسعه سطح تندرستی افراد، مسئولان و برنامه ریزان کشور را با مشکل مواجه کرده است[۱]. ناحیه مرکزی بدن به عنوان مجموعه کمری- لگنی- رانی تعریف شده است. مرکز بدن در واقع همان جایی است که مرکز ثقل بدن در آن واقع شده و حرکات بدن از آنجا آغاز می‌شود. مرکز بدن به عنوان جعبه‌ای در نظر گرفته شده که عضلات شکمی در جلو، مولتی فیدوس در عقب، عضله دیافراگم به عنوان سقف و عضلات لگن در کف آن قرار گرفته‌اند. باور بر این است که ناحیه مرکزی بدن به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی مسئولیت تسهیل انتقال نیروها و گشتاورها را بین اندام‌های فوقانی و تحتانی در تکلیف‌های حرکتی درشت در زندگی روزمره، ورزش و تمرین به عهده دارد. ناحیه مرکزی در برگیرنده ترکیب کمری- لگنی- رانی با ۲۹ جفت عضله می‌باشد[۲].

اخیراً تمرینات ثبات دهنده مرکزی، نگرش تازه‌ای در حیطه ورزش و توانبخشی ایجاد کرده است. این تمرینات که بر روی عضلات شکم و تحتانی پشت تمرکز دارند، درد ناحیه پشت را کاهش داده و آسیب مهره‌های کمری را از طریق حفظ راستای مناسب ستون فقرات کاهش می‌دهند[۳]. اگرچه آزمون‌های غربالگری حرکت عملکردی، توسط فیزیوتراپیست‌ها با هدف شناخت اختلالات از طریق مطالعه الگوهای ناهماهنگ حرکتی استفاده می‌شود و این آزمون به طور فزاینده‌ای مورد توجه محققین برای ارزیابی هماهنگی، انعطاف پذیری و استقامت ناحیه مرکزی و تنه قرار گرفته است. در تحقیقی Okada و همکاران به بررسی ارتباط بین استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی در ۲۸ زن سالم غیر ورزشکار پرداختند و نتایج آنان ارتباط معناداری را بین استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی با آزمون غربالگری حرکت عملکردی نشان نداد[۴].

در همین راستا، Cook و همکاران آزمونی را طراحی کردند که قابلیت پیش بینی آسیب‌های اندام تحتانی و فوقانی را دارد. آنها نام این آزمون را غربالگری حرکات عملکردی (FMS; Functional Movement Screen) نامیدند. به طورکلی، آزمون غربالگری حرکت عملکردی ثبات تنه، دامنه حرکتی، کیفیت حرکت و تقارن را در حین اجرای حرکات عملکردی پایه ارزیابی می‌کند[۵،۶]. در سال‌های اخیر، در حرکت درمانی تمرکز بر طراحی و اجرای نوعی از تمرینات است که هدف آن حفظ و افزایش ثبات موضعی کمری از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری - لگنی با استفاده از تأثیر بر روی عضلاتی همانند عرضی شکمی، مولتی فیدوس، دیافراگم، عضلات کف لگن و مورب شکمی بوده که این عضلات نقش بسیار مهمی در افزایش ثبات بخش کمری دارد این تمرینات را تحت عنوان تمرینات ثبات دهنده مرکزی تعریف می‌کنند[۷]. یکی از مهم‌ترین قسمت‌های ستون فقرات، قوس کمری است که به علت موقعیت منحصر به فرد و ارتباط مستقیم با لگن خاصره از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هرگونه افزایش یا کاهش در میزان قوس آن بر تعادل کل وضعیت بدن تأثیر می‌گذارد و ناهنجاری‌های مختلفی را در ناحیه کمری ـ لگنی به دنبال دارد تغییر در قوس طبیعی کمر به عوامل متعددی مرتبط می‌باشد که می‌توان علت عمده این ناهنجاری‌ها را عدم تعادل عضلانی در ناحیه کمر نام برد. با مختل شدن عملکرد عضلات در این ناحیه، ستون مهره‌ها که توسط این عضلات نگهداری و حمایت می‌شوند تحت فشار قرار گرفته، در نتیجه قوس کمر تغییر می‌یابد و کمردرد از جمله پیامدهای آن می‌باشد[۸].

با توجه به مطالب گفته شده، نقش اصلی عضلات مرکزی بدن کمک به ثبات ستون فقرات و لگن در حرکات پایه و عملکردی می‌باشد و هچینین ثبات ناحیه مرکزی باعث افزایش تعادل و کنترل عصبی-عضلانی و بهبود عملکرد اندام‌های فوقانی و تحتانی می‌شود. با توجه به این که با بالا رفتن سن شاخص‌های مرتبط با انحنای کمری و الگوهای حرکتی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و محقق تحقیقی

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

کـه تاثیـر تمرینـات ثبـات مرکـزی بـر انحنـای کمـر و حـرکات عملکـردی را در سـنین مختلـف بررسـی و مقایسـه کـرده باشـد پیـدا نکـرد. لـذا هـدف اصلـی تحقیـق حاضـر بررسـی تاثیر شـش هفتـه تمرینـات منتخـب ثبـات مرکـزی بـر انحنـای کمـری و آزمـون غربالگـری حرکـت عملکـردی زنـان بـا سـندروم متقاطـع تحتانـی می‌باشـد.

روش تحقیق

تحقیـق حاضـر از نـوع نیمـه تجربـی بـا طـرح پیـش آزمـون و پـس آزمـون و دارای دو گـروه تجربـی می‌باشـد. جامعـه آمـاری ایـن تحقیـق را زنـان بـا سـندروم متقاطـع تحتانـی در دو رده سـنی (۲۰ تـا ۳۰ سـال) و (۴۰ تـا ۵۰ سـال) تشـکیل دادنـد. نمونـه آمـاری تحقیـق حاضـر از بیـن زنـان بـا سـندروم متقاطـع تحتانـی شـهر مشـهد کـه بـر اسـاس ملاک‌هـای ورود و خـروج از تحقیـق انتخـاب شـدند و بصـورت تصادفـی بـر اسـاس سـن در دو گـروه ۲۰ تـا ۳۰ سـال (گـروه A) و ۴۰ تـا ۵۰ سـال (گـروه B) قـرار گرفتنـد. تعـداد ۲۴ آزمودنـی بـر اسـاس نرم‌افـزار تعییـن حجـم نمونـه G Power3 و بـا در نظـر گرفتـن پارامترهـای اندازه اثـر=۰/۹، ضریـب آلفـا=۰/۰۲۵ و تـوان آزمـون=۰/۸ محاسـبه شـد. ملاکهـای ورود بـه تحقیـق شـامل: دامنـه سـنی آزمودنی‌هـا بیـن ۲۰ تـا ۳۰ و ۴۰ تـا ۵۰ سـال، داشـتن لـوردوز کمـری بـالای ۳۰ درجـه، نداشـتن سـابقه آسـیب حـاد در انـدام فوقانـی و تحتانـی، فقـدان هرگونـه سـابقه عمـل جراحـی یـا بیماری‌هـای مداخلـه گـر در متغییرهـای تحقیـق، رضایـت کامـل جهـت شـرکت در پژوهـش، رعایـت پروتـکل بهداشـتی جهـت پیشـگیری از ویـروس کرونـا بـود و معیارهـای خـروج آزمودنی‌هـا از مطالعـه شـامل: ۳جلسـه غیبـت در برنامـه تمرینـی، حاضـر نبـودن در زمـان پیـش آزمـون و پـس آزمـون و ایجـاد درد در حیـن اجـرای تمرینـات بـود. دامنـه سـنی ۲۰ تـا ۳۰ سـال (۱۲ نفـر) بـا میانگین سـنی ۳/۵۵ ± ۲۵/۰۸ سـال، میانگیـن قـد ۴/۶۱ ± ۱۶۳/۲۵ و میانگیـن وزن ۹/۹۶ ±۶۳/۳۳ و دامنـه سـنی ۴۰ تـا ۵۰ سـال (۱۲نفـر) بـا میانگیـن سـنی ۳/۵۷± ۴۴/۳۳ سـال، میانگیـن قـد ۳/۹۴±۱۵۹/۰۸ و میانگیـن وزن ۱۲/۹۳± ۷۱/۱۶ کـه رضایت شـان را بـه صـورت کتبـی بـرای شـرکت در تحقیـق اعـلام داشـتند، بـه عنـوان آزمودنی‌هـای تحقیـق انتخـاب شـدند و پروتـکل تمرینـات ثبـات مرکـزی منتخـب را انجـام دادنـد. ایـن افـراد بـه مـدت ۶ هفتـه، هفتـه‌ای سـه جلسـه و هـر جلسـه حـدود ۲۰ تـا ۲۵ دقیقـه تمرینـات را انجـام دادند. در قبـل و بعد از اجـرای تمرینات، زاویـه لـوردوز آزمودنی‌هـا بـه وسـیله خطکـش منعطـف و الگـوی حرکتـی آزمودنی‌هـا بـا آزمـون غربالگـری حرکـت عملکـردی اندازه‌گیـری شـد.

ابزار اندازه‌گیری انحنای کمری

بـا توجـه بـه مزایـای خـط کـش منعطـف، محققـان از آن بـه عنـوان یک ابـزار غیرتهاجمـی بـرای ارزیابی کلینیکـی و غربالگری در افـراد سـالم و تشـخیص ناهنجاری‌هـای قوس‌هـای سـتون فقـرات بهـره برده‌انـد. ایـن وسـیله سـبک و ارزان قیمـت اسـت و بـه عـلاوه خطـر تشعشـعات مکـرر امـواج X را نـدارد. در پژوهـش حاضـر بـرای اندازه‌گیـری قـوس کمـر بـا خـط کـش منعطـف، از ناحیـه T12 تـا S2 در حالـت ایسـتاده اندازه‌گیـری شـد. جهـت انجـام تسـت از آزمودنـی خواسـته شـد بـا کمتریـن پوشـش در قسـمت بالاتنـه، پاهـا را بـه انـدازه عـرض شـانه بـاز و در حالـت ایسـتاده و راحـت و طبیعـی بـا پاهـای برهنـه بـر روی مقوایـی که محـل قرارگیـری پـا در آن مشـخص شـده، قـرار گیـرد. سـپس محقـق بـرای یافتـن نقـاط مرجـع، در پشـت سـر آزمودنـی قـرار گرفـت و زائـده‌ی شـوکی مهـره دوازدهـم پشـتی (T12) و مهـره دوم خاجـی (S2) بـه وسـیله ماژیـک ضـد حساسـیت بـر روی پوسـت علامـت گـذاری شـد. سـپس خـط کـش روی نقـاط مورد نظـر قـرار گرفـت و نقـاط مشـخص شـده بـر روی خـط کـش علامت‌گـذاری شـد و خـط کـش بـدون هیـچ تغییـری روی کاغـذ قـرار داده و انحنـای شـکل گرفتـه روی خـط کـش منعطـف بـه وسـیله‌ی مـداد روی کاغـذ رسـم شـد. بعـد از برداشـتن خـط کـش از روی کاغـذ، دو نقطـه مشـخص شـده‌ی (T12) و (S2) بـا خـط راسـت بـه هـم وصـل و طـول ایـن خـط اندازه‌گیـری و بـا حـرف L نامگـذاری شـد. در مرحلـه‌ی بعـد از عمیـق تریـن نقطـه‌ی قـوس، خـط عمـودی بـر خـط L رسـم و عمـق قـوس H اندازه‌گیـری شـد. بـا قـرار دادن مقادیـر بـه دسـت آمـده در فرمـول $\Theta= 4Arc\ tang\ (2H/L)$، زاویـه انحنـای حاصـل از خـط

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

کش منعطف برای آزمودنی محاسبه شد در این پژوهش جهت افزایش دقت از هر آزمودنی دوبار آزمایش به عمل آمده و در صورت مغایرت، آزمایش سوم جهت محاسبات آماری ثبت گردید[۸].

آزمون غربالگری حرکت عملکردی

آزمون غربالگری حرکت عملکردی متشکل از هفت آزمون حرکتی شامل اسکات کامل، گام برداری از مانع، لانج خطی، تحرک پذیری شانه، بالا آوردن مستقیم فعال پا، شنای سوئدی با حفظ ثبات تنه و پایداری چرخشی می‌باشد که با مقیاس ۰ تا ۳ ارزیابی می‌شود. نحوه انجام و امتیازدهی آزمون FMS آزمودنی‌ها در صورت انجام صحیح و بدون حرکات جبرانی ۳ امتیاز، در صورت انجام حرکت با حرکات جبرانی۲ امتیاز کسب می‌کردند. عدم توانایی انجام حرکت و یا انجام حرکت با بیش از یک الگوی حرکت جبرانی ۱ امتیاز برای فرد به همراه داشت و در صورت احساس درد حین انجام حرکت یا انجام آزمون آشکارسازی آزمودنی امتیازی دریافت نمی‌کرد. روایی و پایایی این آزمون توسط محققین سنجیده شده و بالای ۰/۷۰ گزارش شده است[۹-۱۱].

برنامه تمرینی

با توجه به تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و نقش مهم آن در تمرین درمانی، دستیابی به یک برنامه درمانی و توان بخشی جهت بهبود سریع‌تر همواره مورد توجه بوده است. تاکنون محققان اثر تمرینات مختلف را به شیوه‌های مختلف بررسی کرده‌اند. با این وجود به دلیل حجیم بودن پروتکل‌های پیشنهادی و کارمندی شدن زندگی‌ها (نبود زمان کافی برای انجام این پروتکل‌ها) افراد قادر به انجام اصولی این تمرینات نیستند. لذا این مطالعه با هدف کاهش حجم و کاهش زمان انجام تمرینات در پی رفع سردرگمی می‌باشد. بنابراین یک پروتکل مختصر از بین تمرینات ثبات دهنده انتخاب و توسط فرد متخصص تأیید شد که شامل سه تمرین به مدت حدودا ۲۰ دقیقه می‌باشد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا به مدت ۶ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۲۰ تا ۲۵ دقیقه تمرینات مورد نظر محقق را انجام دهند. به دلیل انجام تحقیق در شرایط شیوع ویروس کرونا در جلسه اول نحوۀ صحیح اجرای تمرینات به افراد آموزش داده شد و اشتباهات احتمالی حین انجام تمرینات برطرف شد سپس جلسات بعدی تمرین در منزل آزمونگران انجام شد و محقق به صورت آنلاین با آزمودنی‌ها در ارتباط بود و به سئوالات و مشکلات آن‌ها پاسخ داده شد.

هر جلسه شامل ۵ دقیقه گرم کردن و کشش عضلات مورد نظر، ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تمرینات اصلی و ۵ دقیقه سرد کردن بود. در جلسه اول از آزمودنی خواسته شد که به حالت پل (bridge mode) قرار گیرند و بیشترین زمانی که می‌توانست بدن را در وضعیت پل نگه دارد ثبت شد. سپس با توجه به بیش ترین زمان نگهداری پل، ۷۵ درصد این زمان محاسبه و برای شروع تمرینات در جلسه اول از آن استفاده شد (برای مثال اگر فردی ۱۰۰ ثانیه بدن را در حالت پل نگه داشت، او تمرینات را در جلسه اول با ۷۵ ثانیه شروع کرد). به منظور رعایت اصل اضافه بار (Overload) هر دو هفته یک بار مجددا آزمون بیشینه نگهداری بدن در حالت پل انجام و مجددا زمان انجام تمرین برای جلسات بعد محاسبه می‌شد. هر تمرین سه ست تکرار و در بین ست‌ها با توجه به وضعیت جسمی آزمودنی استراحت داده می‌شد[۱۲]. تمام تمرینات توسط محقق کنترل شد.

تجزیه و تحلیل آماری

به منظور بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر انحنای کمر در دو گروه A و B، از آزمون تی زوجی استفاده شد. همچنین برای مقایسه تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بین دو گروه A و B از آنالیز کوواریانس استفاده گردید. سطح معنی‌داری برای کلیه آزمون‌های آماری ($P\leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام گرفت.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]



شکل۱. پروتکل تمرینی منتخب ثبات‌دهنده: A .Supine bridge B .Prone bridge C .Lateral bridge

جدول ۱. پروتکل تمرینات منتخب ثبات دهنده

مشخصات هفته‌ها	نوع تمرین	ارزیابی اولیه	شدت تمرین	مدت هر تمرین	تعداد تکرار هر تمرین	مدت هر جلسه تمرینی
هفته اول	Supine bridge Prone bridge Lateral bridge	آزمون بیشینه نگه‌داری بدن در حالت پل (ثانیه)	۷۵ درصد زمان آزمون بیشینه نگه داری بدن در حالت پل (ثانیه)	بسته به وضعیت بیمار هر تمرین ۵ تا ۶ دقیقه	سه تکرار	۱۵ تا ۲۵ دقیقه
هفته دوم	مشابه هفته اول					
هفته سوم	Supine bridge Prone bridge Lateral bridge	آزمون بیشینه نگه‌داری بدن در حالت پل (ثانیه)	۷۵ درصد زمان آزمون بیشینه نگه داری بدن در حالت پل (ثانیه)	بسته به وضعیت بیمار هر تمرین ۵ تا۷ دقیقه	سه تکرار	۱۵ تا ۲۵ دقیقه
هفته چهارم	مشابه هفته سوم					
هفته پنجم	Supine bridge Prone bridge Lateral bridge	آزمون بیشینه نگه داری بدن در حالت پل (ثانیه)	۷۵ درصد زمان آزمون بیشینه نگه داری بدن در حالت پل (ثانیه)	بسته به وضعیت بیمار هر تمرین ۵ تا ۸ دقیقه	سه تکرار	۱۵ تا ۲۵ دقیقه
هفته ششم	مشابه هفته پنجم					
تصاویر حرکات supine, prone, lateral bridge در شکل ۱ نمایش داده شده است.						

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

یافته‌ها

آزمودنی‌های این تحقیق را زنان در دو گروه ۲۰ تا ۳۰ سال (گروه A) و ۴۰ تا ۵۰ سال (گروه B) تشکیل دادند. آمار توصیفی هریک از گروه‌ها، شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI)، درجه لوردوز کمری و نمره کلی آزمون FMS آزمودنی‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق به تفکیک دو گروه A و B

	میانگین±انحراف معیار(گروه A)	میانگین±انحراف معیار(گروه B)
سن (سال)	۲۵/۰۸ ± ۳/۵۵	۴۴/۳۳ ± ۳/۵۷
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۳۳ ± ۹/۹۶	۷۱/۱۶ ± ۱۲/۹۳
قد (سانتی متر)	۱۶۳/۲۵ ± ۴/۶۱	۱۵۹/۰۸ ± ۳/۹۴
شاخص توده بدنی (کیلوگرم به متر)	۲۳/۸۶ ± ۴/۲۷	۲۸/۱۱ ± ۵/۱۵
درجه لوردوز کمری (پیش آزمون)	۵۰/۹۸ ± ۱۰/۲۷	۶۱/۶۴ ± ۷/۵۹
درجه لوردوز کمری (پس آزمون)	۴۲/۴۹ ± ۱۰/۲۶	۴۸/۵۴ ± ۷/۹۹
نمره کلی آزمون FMS (پیش آزمون)	۱۵/۹۲ ± ۲/۶۴	۱۴/۲۵ ± ۲/۷۶
نمره کلی آزمون FMS (پس آزمون)	۱۸/۲۵ ± ۲/۱۳	۱۷/۲۵ ± ۲/۵۹

گروه A: زنان با سندروم متقاطع تحتانی در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، گروه B: زنان با سندروم متقاطع تحتانی در دامنه سنی ۴۰ تا ۵۰ سال

ابتدا پیش فرض‌های آزمون‌های تی زوجی و آزمون کوواریانس بررسی شد (جدول ۳). نتایج آزمون شاپیرو-ویلک برای مطابقت توزیع داده‌ها با توزیع نرمال نشان داد که توزیع فراوانی متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های مورد مطالعه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون از توزیع نرمال برخوردار است (P<۰/۰۵). هم‌چنین آزمون لون بیانگر همگنی واریانس خطاهای آزمایش بود (جدول ۳).

جدول ۳. آزمون شاپیرو-ویلک و لون به ترتیب برای مطابقت توزیع داده‌ها با توزیع نرمال و همگنی واریانس خطاهای آزمایشی

متغیر	زمان	آزمون شاپیرو-ویلک		آزمون لون	
		آماره	P	F	P
لوردوز کمری	پیش آزمون	۰/۹۴۷	۰/۲۳۷	۱/۶۰۲	۰/۲۱۹
	پس آزمون	۰/۹۵۸	۰/۳۹۵		
آزمون FMS	پیش آزمون	۰/۹۵۱	۰/۲۸۸	۰/۴۸۸	۰/۴۹۲
	پس‌آزمون	۰/۹۴۹	۰/۶۱۶		

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

نتایج آزمون تی زوجی در مورد درجه انحنای کمر زنان نشان داد که برای هر دو متغیر لوردوز کمری و آزمون FMS تفاوت بین میانگین نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه A و B معنی‌دار است. بنابراین، پس از شش هفته تمرین کاهش معناداری در درجه انحنای کمر زنان در هر دو گروه A و B به وجود آمده است (P<۰/۰۰۱). همچنین نمره آزمون FMS نیز بطور معنی‌داری افزایش یافته است (P>۰/۰۰۱). بنابراین تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر کاهش زاویه لوردوز کمری و افزایش نمره آزمون FMS در هر دو گروه A و B تأیید می‌شود.

جدول ۴. آزمون تی زوجی برای تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر انحنای کمر در دو گروه A و B

متغیر	گروه‌ها	تفاوت درون گروهی (تی زوجی)				
		زمان	خطای استاندارد ± میانگین	تفاوت میانگین‌ها	آماره t	P
لوردوز کمری	۲۰-۳۰ سال	پیش‌آزمون	۲,۹۷±۵۰/۹۹	۸/۵	۹/۴۷	P<۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۲/۹۶±۴۲/۴۹			
	۴۰-۵۰ سال	پیش‌آزمون	۲/۱۹±۶۱/۶۵	۱۳/۱۱	۶/۶۸	P<۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۲/۳۱±۴۸/۵۴			
آزمون FMS	۲۰-۳۰ سال	پیش‌آزمون	۰/۷۶±۱۵/۹۲	-۲/۳۳	-۷	P<۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۰/۶۲±۱۸/۲۵			
	۴۰-۵۰ سال	پیش‌آزمون	۰/۸±۱۴/۲۵	-۳	-۹/۲۱	P<۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۰/۷۵±۱۷/۲۵			

مقایسه تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بین دو گروه A و B با کنترل پیش‌آزمون از طریق تحلیل کوواریانس انجام شد (جدول ۵). نتایج حاکی از نبود تفاوت معنی‌دار بین دو گروه A و B برای هر دو متغیر لوردوز کمری و آزمون FMS بود(P<۰/۰۵). بنابراین تفاوت تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بین دو گروه A و B تأیید نمی‌شود و میزان تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر گروه‌های تحقیق مشابه است.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

جدول ۵. آزمون کوواریانس برای مقایسه تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بین دو گروه A و B

متغیر	منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
لوردوز کمری	کووریت (پیش‌آزمون)	۱۲۸۸/۹۱	۱	۱۲۸۸/۹۱	۴۷/۳۳	۰/۰۰۱>P
	گروه	۳۸/۶۶	۱	۳۸/۶۶	۱/۴۲	۰/۲۵
	خطا	۵۷۱/۸۳	۲۱	۲۷/۲۳		
آزمون FMS	کووریت (پیش‌آزمون)	۱۰۲/۴۵	۱	۱۰۲/۴۵	۹۷/۶۰	۰/۰۰۱>P
	گروه	۰/۵۹	۱	۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۴۶
	خطا	۲۲/۰۵	۲۱	۱/۰۵		

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که پس از انجام شش هفته تمرینات منتخب ثبات مرکزی زاویه لوردوز کمری به طور معنی‌داری کاهش یافته است. نتایج نشان داد که میانگین زاویه لوردوز کمری در گروه تمرینی A به میزان ۸/۵۰ درجه و در گروه تمرینی B به میزان ۱۳/۱۱ درجه کاهش (بهبود) داشت و سبب اصلاح راستای ستون فقرات در آزمودنی‌ها گردید.

این یافته‌ها با نتایج تحقیقات باباخانی[۱۳]، زاهد پور و همکاران[۱۴]، قاسمی و همکاران[۱۲]، رضائی و همکاران[۱۵] همخوانی دارد. افراد گروه B (۴۰ تا ۵۰ سال) به دلیل زایمان‌های مکرر، چاقی شکمی و سن بالاتر، در پیش آزمون میانگین زاویه لوردوز بیشتری نسبت به گروه A (۲۰ تا ۳۰ سال) داشتند اما در پس آزمون تأثیر بیشتری از تمرینات در کاهش زاویه لوردوز نسبت به گروه A گرفتند. در نتیجه تمرینات ثبات مرکزی در کاهش زاویه لوردوز در هر دو گروه تاثیر داشته ولی در گروه B تاثیر بیشتری داشته است. نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد، هم انقباضی عضلات موضعی مرکزی (که نقش اصلی آنها پایدار کردن ستون فقرات است)، یکی از دلایل چرخش خلفی لگن است[۱۶]. این درحالیست که انقباض بخش تحتانی عضلات شکم به تنهایی، باعث چرخش خلفی لگن و کاهش گودی کمر می‌شود. لذا در وضعیت هایپرلوردوزیس، لگن چرخش قدامی پیدا می‌کند و این وضعیت با عدم تعادل در طول عضلات شکم و سرینی‌ها و کوتاهی خم کننده‌های ران ارتباط دارد[۱۷]. لذا در تبیین نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت احتمالا بخش مهمی از کاهش لوردوز کمری بعد از تمرینات ثبات دهندهٔ عضلات مرکزی، به دلیل چرخش خلفی لگن در اثر تقویت بخش تحتانی شکم بوده است. در این زمینه، شواهد پژوهشی بیانگر آن است که همکاری عضلات موافق و مخالف تنه به هنگام اجرای تمرینات مرکزی، ثبات و قدرت عضلات کمر را افزایش می‌دهد. از اینرو، تقویت و ثبات عضلات مرکزی به عنوان یک روش درمانی مؤثر در بهبود کمر درد شناخته شده است[۱۴]. با توجه به تأثیر مفید این تمرینات که از نتایج این تحقیق به دست آمد، این تمرینات به منظور اصلاح عارضه لوردوز کمری توصیه می‌شود در مجموع نتایج بدست آمده در این

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

تحقیق نشان داد که برنامه تمرینی بکار گرفته شده یک برنامه مؤثر در کاهش قوس کمر، افزایش قدرت – استقامت عضلات شکم می‌باشد. تمرینات ثباتی منتخب در تحقیق حاضر بیشتر بر عضلات کوچک، عمقی و خلفی ستون فقرات تأکید دارند و سعی دارند با بازآموزی عصبی و افزایش استقامت این عضلات، وضعیت صحیح بدنی را حفظ و ثبات دهند و با ایجاد ثبات در ستون فقرات در کاهش قوس کمر نقش به سزایی داشته باشند. از طریق تمرینات ورزشی با هدف در قالب حرکات اصلاحی، می‌توان به بسیاری از افرادی که دارای قوس غیرطبیعی ناحیه کمری هستند، یاری رسانید تا از بروز ناهنجاری‌ها و عوارض پاتولوژیک پیشگیری کرده و از هزینه‌های هنگفت درمان کاست[۱۸]. محقق با کاهش زمان هر جلسه تمرینی (بین ۲۰ تا ۲۵ دقیقه) باعث استفاده مداوم از آنها در طول زندگی روزانه شد، لذا می‌توان از این پروتکل به عنوان جایگزینی برای تمرینات پرحجم و زمانبر استفاده کرد. از سوی دیگر نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که پس از انجام شش هفته تمرینات منتخب ثبات مرکزی نمره آزمون غربالگری حرکت عملکردی به طور معنی‌داری افزایش یافته است که میانگین نمره کلی آزمون غربالگری حرکت عملکردی در گروه تمرینی A به میزان ۲/۳۳ عدد و در گروه تمرینی B به میزان ۳ عدد افزایش داشت. که این یافته‌ها با نتایج تحقیقات دانشجو و همکاران[۳] و Mitchell و همکاران[۱۹] همخوانی دارد و با نتایج ساکی و همکاران[۲۰] و Okada و همکاران[۴] همسو نبود. دانشجو و همکاران در ۱۳۹۸ به بررسی" اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل و نمرات آزمون عملکرد حرکتی فوتبالیست‌های نوجوان" پرداختند نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات پایداری ناحیه مرکزی بدن می‌تواند در بهبود تعادل ایستا و پویا و آزمون عملکرد حرکتی (FMS) بازیکنان فوتبال نقش بسزایی داشته باشد[۳]. ساکی و همکاران نیز مشاهده کردند، به طور کلی بین متغیرهای ثبات عضلات مرکزی بدن و تعادل پویا با نمرات آزمون غربالگری عملکردی ارتباط معنی‌داری وجود دارد، ولی تنها استقامت عضلات فلکسور تنه و تعادل پویا بود که به طور معنی‌داری نمرات آزمون غربالگری حرکت عملکردی را پیش بینی کرده بود[۲۰]. با توجه به نتایج به دست آمده و همسانی نتایج با بیشتر مطالعات، می‌توان به مکانیسم‌های تشریح شده در کنترل حرکتی در زنجیرهٔ حرکتی بسته اشاره کرد، عضلات مرکزی بدن همه توان و تحرک بدن را تولید می‌کنند و تقویت این عضلات باعث بهبود تحرک و پایداری ستون فقرات می‌شود که این امر به بهبود عملکرد ورزشکار کمک بزرگی می‌کند[۲۱]. Hodges و همکاران ترتیب فعالیت عضلانی طی حرکات اندام تحتانی را مطالعه کردند و متوجه شدند تعدادی از عضلات ثبات دهندهٔ مرکزی به طور دائمی قبل از حرکات اندام تحتانی منقبض می‌شوند[۲۲]. این موضوع به ویژه در ورزشکاران که در صفحات حرکتی مختلف به تولید قدرت بیشتری در عضلات ران و تنه نیاز دارند، نقش ثبات مرکزی را بیشتر می‌کند[۲۳]. به طوری که هماهنگی مناسب این عضلات به منظور تولید، انتقال و کنترل مناسب نیروها در راستای حرکات بدن ضروری است و فعال سازی هماهنگ عضلات مرکزی سبب ایجاد الگوهای حرکتی و ثبات پاسچرال بهتر و بازدهی عملکردی بیشتر می‌شود[۲۴]. در ایجاد هماهنگی، همهٔ عضلات تنه و ران مؤثرند و عضلات به طور مجزا در افزایش ثبات مرکزی نقش ندارند[۲۵]. در آزمون غربالگری حرکت عملکردی، فاکتورهای تعادل و ثبات مرکزی از اهمیت بالایی برخوردار است. به منظور انجام صحیح حرکات فرد نیازمند تعادل نسبتا خوب و همچنین داشتن ثبات ناحیه مرکزی بدن به منظور حفظ تنه و عدم نوسان اندام فوقانی در طول انجام حرکات دارای اهمیت بالایی می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که براساس زنجیرهٔ حرکتی بسته، حرکت ایجاد شده در یک قسمت از بدن بر روی قسمت‌های دیگر

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

آن تأثیـــر می‌گـــذارد.
همچنیـــن نتایـــج تحقیـــق حاظـــر حاکـــی از نبـــود تفـــاوت معنـــی‌دار بیـــن دو گـــروه A و B بـــرای هـــر دو متغیـــر لـــوردوز کمـــری و آزمـــون FMS بـــود. بنابرایـــن در مقایســـه تأثیـــر تمرینـــات ثبـــات مرکـــزی بیـــن دو گـــروه A و B تفـــاوت تأییـــد نمی‌شـــود و میـــزان تأثیـــر تمرینـــات ثبـــات مرکـــزی بـــر گروه‌هـــای تحقیـــق مشـــابه اســـت. درنتیجـــه در هـــر دو گـــروه ســـنی جـــوان و میانســـال در متغیرهـــای لـــوردوز کمـــری و آزمـــون FMS پیشـــرفت مشـــاهده شـــد.
انجـام تمرینـات ثباتـی بـرای تأمیـن کنتـرل و ثبـات سـتون فقـرات ضـروری اسـت و ثبـات مرکـزی در عملکـرد عضـلات انـدام فوقانـی و تحتانـی بـه منظـور تولیـد، انتقـال و کنتـرل مناسـب نیروهـا و بهبـود تعـادل مـورد نیـاز اسـت. دسـتیابی بـه ایـن امـر مهـم نیازمنـد هماهنگـی بیـن سـاختارهای فعـال، غیرفعـال و عصبـی می‌باشـد. بـه نظـر میرسـد تمرینـات منتخـب ثبـات مرکـزی در تحقیـق حاضـر عـلاوه بـر تقویـت عضـلات سـطحی و عمقـی سـتون فقـرات و شـکمی، باعـث بازآمـوزی عصبـی عضـلات ایـن ناحیـه می‌شـود. بنابرایـن می‌تـوان گفـت کـه تمرینـات ثبـات مرکـزی شـیوه تمرینـی مناسـب بـرای اصـلاح ناهنجـاری لوردوزیـس کمـری بـه شـمار می‌آیـد. همچنیـن در آزمـون غربالگـری حرکـت عملکـردی، بـه منظـور انجـام صحیـح حـرکات فـرد نیازمنـد تعـادل نسـبتا خـوب و همچنیـن داشـتن ثبـات ناحیـه مرکـزی بـدن بـه منظـور حفـظ تنـه و عـدم نوسـان انـدام فوقانـی در طـول انجـام حـرکات می‌باشـد بنابرایـن بـا توجـه بـه نتایـج، اسـتفاده از تمرینـات ثبـات مرکـزی تحقیـق حاضـر سـبب اصـلاح الگوهـای حرکتـی ناکارآمـد در آزمودنی‌هـا می‌شـود. در پژوهـش اخیـر یـک پروتـکل تمرینـی مختصـر (شـامل سـه تمریـن منتخـب از بیـن تمرینـات ثبـات مرکـزی) اسـتفاده شـد و مـدت زمـان مـورد نیـاز بـرای انجـام تمرینـات در هـر جلسـه را کاهـش داد کـه از ایـن طریـق می‌توانـد باعـث افزایـش تمایـل افـراد بـه سـمت ورزش‌هـای ثبـات مرکـزی شـود. تفـاوت اساسـی ایـن پژوهـش بـا پژوهش‌هـای پیشـین کاسـتن حجـم و زمـان مـورد نیـاز بـرای انجـام تمرینـات بـود کـه نیـاز جوامـع صنعتـی و زندگی‌هـای کارمنـدی عصـر حاضـر می‌باشـد. همچنیـن بـه دلیـل شـیوع ویـروس کرونـا ایـن تمرینـات قابلیـت اجـرا در منـزل را نیـز دارد.

تشکر و قدردانی

پژوهشـگران مطالعـه حاضـر از تمامـی آزمودنی‌هـا کـه حداکثـر همـکاری را در اجـرای تحقیـق بـه عمـل آوردنـد کمـال تقدیـر و تشـکر را دارنـد. ایـن مقالـه حاصـل پایان‌نامـه کارشناسـی ارشـد گرایـش آسیب‌شناسـی و حـرکات اصلاحـی می‌باشـد کـه در دانشـگاه حکیـم نظامـی قوچـان انجـام شـد. شـایان ذکـر اسـت کـه کـد اخلاقـی بـا شـماره IR.SRTTU.SSF,2021/144 از کمیتـه اخـلاق دانشـگاه تربیـت دبیـر شـهید رجایـی توسـط پژوهشـگر اخـذ گردیـد.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

References

1. Okhli H, Hojjati H, Akhoundzadeh G. [Comparing the Effect of the Corrective Exercises of America's National Academy of Sports Medicine and Pilates on the Correction of Lordosis among Female High School Students in Golestan Province in 2018 (persian)]. International Journal of School Health. 2019;6(4):1-6. dio:10.30476/INTJSH.2019.45883
2. Arazzadeh H, Norasteh AA, Eidi Dahneh A. [The Effect of 8 Weeks of Balance Training on Upper Extremity Function and Functional Movement Screening Test Scores of Adolescent Volleyball Players (persian)]. Journal of Exercise Science and Medicine. 2019;10(2):231-46. doi:10.22059/JSMED.2019.263540.911
3. DANESHJOO A, Eslami SAA, MOUSAVI SSK. [Effect of Core Stability Training on the Balance and FMS Scores of Adolescent Soccer Players(persian)]. 2020. doi:10.22037/JRM.2019.111518.2053
4. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011;25(1):252-61. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e
5. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. 2006;1(2):62-72.
6. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. 2006;1(3):132-9.
7. Ghasemi G, Goharjoo M, Faizi M. [Effects of conventional core stability and core stability suspension exercises on multifidus muscle endurance, pain and quality of life in people with nonspecific chronic low back pain. Jundishapur Scientific Medical Journal (persian)]. 2020;18(6):571-84. doi:10.22118/JSMJ.2020.207945.1896
8. Branch B. [The effect of a selected spinal core-muscle stabilization training in water on pain intensity and lumbar lordosis. Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences (persian)]. 2013;17(3):267-74.
9. Brown P. Movement: Functional Movement Systems–Screening, Assessing, Corrective Strategies On Target Publications. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2012;56(4):316.
10. Mokha M, Sprague PA, Gatens DR. Predicting musculoskeletal injury in national collegiate athletic association division II athletes from asymmetries and individual-test versus composite functional movement screen scores. Journal of athletic training. 2016;51(4):276-82. doi:10.4085/1062-6050-51.2.07
11. Duke SR, Martin SE, Gaul CA. Preseason functional movement screen predicts risk of time-loss injury in experienced male rugby union athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2017;31(10):2740-7. doi:10.1519/JSC.0000000000001838
12. ali Ghasemi G, Fallah A, Sekhavat E. [Effects of selected core stabilization exercise protocol on pain and functional disability in patients with chronic non-specific low back pain(persian)]. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2014;10(1):56-66.
13. Babakhani F. [The Effectiveness of Central Muscle Exercises with Physiobial Balls on Balancing and Curvature Changes of Lordosis in Trainable Mentally Retard Female Students (persian)]. Health Research Journal. 2020;5(3):144-51. doi:10.29252/hrjbaq.5.3.144
14. Zahedpour F, Mohammadi M, Damavandi M, Agah J. [The effect of core stability training on postpartum lumbar lordosis and low back pain in nulliparous women (persian)]. The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility. 2017;20(3):89-97. doi:10.22038/IJOGI.2017.8876
15. Mahdavinejad R, Rezaei S. [Pilate's selected exercises effects on women's lumbar hyperlordosis

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]

in immediate post-partum period (persian)]. Asian J Multidiscip Stud. 2014;2:48-53.

16. Faries MD, Greenwood M. Core training: stabilizing the confusion. Strength and conditioning journal. 2007;29(2):10.

17. Gheitasi M, Bayattork M, Bahmani S. Validity and Reliability of Digital Photogrammetry in Determining the Degrees of Thoracic Hyperkyphosis and Lumbar Hyperlordosis in Iranian Adolescent Girls and Boys. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2021. doi:10.22038/JPSR.2021.47268.2092

18. Mehrdad R, Esmaeili Javid G, Hasan Zadeh H, Sotodeh-Manesh A, et al. [Sports and laser resurfacing in the treatment of low back pain (persian)]. Tehran University of Medical Sciences. 2005;63(4):322-30.

19. Mitchell UH, Johnson AW, Adamson B. Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2015;29(5):1172-9. dio:10.1519/JSC.0000000000000722

20. Saki F, Sedaghati P. [Investigation of the Relationship between Functional Movement Screen Composite Scores and Core Stability Muscles Endurance in Taekwondoists (persian)]. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2018;7(4):62-72.

21. Yoon S-D, Sung D-H, Park GD. The effect of active core exercise on fitness and foot pressure in Taekwondo club students. Journal of physical therapy science. 2015;27(2):509-11. doi:10.1589/jpts.27.509

22. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. Physical therapy. 1997;77(2):132-42. doi:10.1093/ptj/77.2.132

23. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2007;37(5):232-8. doi:10.2519/jospt.2007.2439

24. Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. Spine. 2004;29(20):2319-29. doi:10.1097/01.brs.0000142222.62203.67

25. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2003;33(11):647-60. dio:10.2519/jospt.2003.33.11.647

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-29]