

Effect of Barre Au Sol Exercises on the Functional Movement Screening Test Scores of Women

Zeynali F¹, Mahdavinejad R²

- 1- MSc, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Safahan Non-Profit Institute, Isfahan, Iran
- 2- Associate Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract

Received: 2024.02.02 Accepted: 2024.05.08

Purpose: Physical activity improves health and functional abilities in daily activities and reduces injuries. One of the important factors in injury prevention and performance improvement is quick detection of asymmetries, defects in movement and stability; these cases lead to a change in the movement pattern and eventually damage. The purpose of this research was to investigate the effect of eight weeks of Barre au sol training on women's function movement screening test scores.

Methods: The samples of the present semi-experimental research include 30 women with an age range of 30 to 50 years, who were selected randomly and paired based on the scores of the Functional Movement Screening Test (FMS) and divided into two groups: Barre au sol and control. FMS tests were measured by FMS kit, before and after the intervention. Barre au sol groups performed their exercises for eight weeks, three sessions per week and each session for 45 to 60 minutes. Data analysis was performed using repeated measures analysis of variance and Bonferroni post hoc test and Wilcoxon and Mann-Whitney tests at a five percent error level and using SPSS software version 26.

Results: The results showed that the score of Inline lunge movements ($p=0.046$), Active straight leg raise ($p=0.025$), Hurdle step ($p=0.046$) and Rotary stability ($p=0.025$) and FMS total scores ($p<0.001$) has increased significantly after Barre au sol exercises. In addition, the effect of these exercises was significantly higher than the control group ($p=0.003$). The effect size of the experimental group was ($\eta^2=0.161$, $p=0.047$, $F=(1,23) 4.422$).

Conclusion: According to the findings of this research and the significant impact of Barre au sol on improving women's performance, it can be suggested to experts, coaches and sports therapists to use Barre au sol exercises in addition to other training protocols to prevent and reduce injuries. On the other hand, the subjects FMS scores did not exceed 14 and there is still a risk of injury. For this reason, it is suggested that these variables be investigated in future research with a prospective research plan with different age ranges.

Keywords: Barre au sol, Functional movement screening, Women

Corresponding Author: Reza Mahdavinejad

Email: r.mahdavinejad@spr.ui.ac.ir

ORCID: 0000-0001-8016-8839



Copyright © 2023 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Zeynali F, Mahdavinezhad R. Effect of Barre Au Sol Exercises on the Functional Movement Screening Test Scores of Women. *JPSR* 2024; 13(3): 67-79. DOI: 10.22038/JPSR.2024.77904.2603.

تأثیر تمرینات باراوسل بر نمرات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی زنان

فاطمه زینلی^۱، رضا مهدوی نژاد^۲

هدف: فعالیت بدنی باعث بهبود وضعیت سلامتی و توانایی های عملکردی در فعالیت های روزمره و کاهش آسیب می شود. یکی از عوامل مهم در پیشگیری آسیب و بهبود عملکرد، تشخیص سریع عدم تقارن ها، نقص در حرکت و ثبات می باشد؛ این موارد باعث تغییر الگوی حرکتی و در نهایت آسیب می شوند. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات باراوسل (Barre Au Sol) بر نمرات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی زنان بود.

روش بررسی: نمونه های پژوهش نیمه تجربی حاضر شامل ۳۰ زن با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال می باشند که به صورت در دسترس انتخاب و بطور تصادفی جفت شده بر اساس نمرات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی (Functional Movement Screening Test; FMS) به دو گروه باراوسل و کنترل تقسیم شدند. آزمون های FMS بوسیله کیت FMS، قبل و بعد مداخله اندازه گیری شد. گروه باراوسل به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه تمرینات مربوط به خود را انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از روش آنالیز واریانس با اندازه های تکراری و آزمون تعقیبی بونفرونی (Bonferroni test) و آزمون های ویلکاکسون (Wilcoxon test) و من ویتنی (Mann-Whitney test) در سطح خطای پنج درصد و با استفاده از نسخه ۲۶ نرم افزار SPSS انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد امتیاز حرکات لانچ ($p=0/046$)، بالا آوردن فعال پا ($p=0/025$)، گام برداشتن ($p=0/046$) و ثبات چرخشی ($p=0/025$) و نمرات کل FMS ($p<0/001$) بعد از انجام تمرینات باراوسل بطور معناداری افزایش داشته است. بعلاوه تأثیر این تمرینات به طور معنی داری بیشتر از گروه کنترل بود ($p=0/003$). اندازه اثر گروه آزمایشی ($\eta^2=0/161$)، $p=0/047$ بود. $F(1,23)=4/422$

نتیجه گیری: با توجه به یافته های این پژوهش و تأثیر معنادار باراوسل بر بهبود عملکرد زنان می توان به متخصصان، مربیان و درمانگران ورزشی پیشنهاد نمود جهت پیشگیری و کاهش آسیب ها در کنار سایر پروتکل های تمرینی از تمرینات باراوسل نیز استفاده کنند. از سوی دیگر نمرات FMS آزمودنی ها بالای ۱۴ نشد و همچنان ریسک آسیب وجود دارد. به همین دلیل پیشنهاد می شود این متغیرها در تحقیقات آینده با طرح تحقیق آینده نگر با دامنه ی سنی متفاوت مورد بررسی قرار گیرند.

کلمات کلیدی: باراوسل، غربالگری عملکرد حرکتی، زنان

نویسنده مسئول: رضا مهدوی نژاد، r.mahdavinejad@spr.ui.ac.ir، ORCID: 0000-0001-8016-8839

آدرس: اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

۱- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، موسسه غیر انتفاعی صفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

سلامتی و توانایی های عملکردی در فعالیت های روزمره، حفظ ظرفیت کاری بالا برای مدت طولانی و در نهایت کاهش آسیب شود (۴).

از دیدگاه حرکت شناسی، «پیشگیری از آسیب» به معنای هرگونه تلاش برای پیشگیری یا کاهش شدت صدمات بدنی ناشی از عوامل درونی (در مقابل عوامل بیرونی مانند نیروی تماس، محیط و غیره) است. برای به حداقل رساندن خطر صدمات، ابتدا به روشی موثر برای شناسایی اختلالات فیزیکی که افراد را در معرض آسیب قرار می دهند، نیاز است؛ همچنین

سلامتی زنان با توجه به نقش مهم آن ها در خانواده و جامعه بسیار ضروری است و با فرزند آوری و بقای نسل بشر ارتباط حیاتی دارد. بنابراین حفظ و ارتقای سلامتی زنان از اهمیت ویژه ای برخوردار است و راهبردی ترین اقدام برای رسیدن به اهداف مذکور فعالیت بدنی است (۱). بدن انسان یک سیستم زنجیره ای است، هر گونه ناهماهنگی در سیستم می تواند به سایر قسمت های بدن آسیب برساند (۲، ۳). تمرینات بدنی مستمر و منظم می تواند باعث بهبود وضعیت

به خصوص حرکات کششی و قدرتی که به صورت مداوم بر روی عضلات دور شونده و نزدیک شونده کار می‌کنند. این روش تمرینی شامل حرکاتی است که به طور مداوم بر روی عضلات موافق و مخالف انجام می‌شود و همه‌ی عضلات درگیر تمرین می‌شوند. این تمرینات علاوه بر به دست آوردن تناسب اندام و کم کردن سایز بدن، در برخی موارد جایگزین مناسبی برای فیزیوتراپی است (۱۶، ۱۳).

بنابراین علی‌رغم محبوبیت‌ها و تأثیرات مثبت روانی و فیزیولوژیکی باراوسل، تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با اثر بخشی نتایج این ورزش بر نمرات FMS زنان انجام نشده است. به همین جهت، این مطالعه به منظور تعیین اینکه آیا مشارکت در یک برنامه تمرینی باراوسل منجر به بهبود حرکت عملکردی در بین زنان ۵۰-۳۰ ساله می‌شود یا خیر انجام شده است. این یافته‌ها می‌تواند برای متخصصان آسیب شناسی ورزشی، مربیان و درمانگران که به مراجعین خود توصیه‌هایی برای کمک به غلبه بر محدودیت‌های حرکتی عملکردی آنها ارائه می‌کنند، مفید باشد. همچنین، این یافته‌ها می‌تواند در شکل‌گیری سیاست‌های عمومی متمرکز بر ارتقای سلامت جسمی کمک کند و به عنوان یک روش مقرون به صرفه و ایمن برای ارتقای سلامت کلی در بین عموم مردم و در نتیجه کاهش هزینه‌های درمانی عمل کند (۱۰). بنابراین مهم است که تأثیر باراوسل بر عملکرد حرکتی زنان مطالعه شود تا میزان اثرگذاری این برنامه‌های تمرینی بر عملکرد حرکتی مشخص و در صورت موثر بودن به جامعه زنان معرفی گردد.

روش بررسی

این تحقیق با توجه به موضوع پژوهش از نوع نیمه تجربی و از حیث هدف، کاربردی است که با مطالعه پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه باراوسل و کنترل اجرا شد. جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل زنان ۵۰-۳۰ سال ساکن شهرستان مبارکه بودند که نمرات FMS آن‌ها زیر ۱۴ بود.

حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار آماری G*Power مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری، برای انجام آزمون در سطح معناداری ۵ درصد ($\alpha=0/05$)، با توان آزمون ۸۰ درصد ($\beta=0/2$)، و اندازه اثر متوسط ($d=0/3$) و تعداد تکرار ۲، برابر ۲۴ مورد (۲ گروه ۱۲ تایی) بدست آمد (۱۷). با توجه به احتمال ریزش نمونه‌ها تعداد ۳۰ نفر نمونه زن به صورت در دسترس از جامعه مورد نظر انتخاب و بطور

یک برنامه موثر برای آموزش آن‌ها برای غلبه بر چنین اختلالاتی لازم می‌باشد. برای دستیابی به این اهداف، استفاده از آزمون‌های غربالگری عملکرد حرکتی (Functional Movement Screening Test; FMS) توصیه می‌شود (۶، ۵). زیرا یکی از عوامل مهم در پیشگیری آسیب و بهبود عملکرد، تشخیص سریع عدم تقارن‌ها، نقص در حرکت و ثبات است؛ این موارد منجر به تغییر الگوی حرکتی و در نهایت آسیب می‌شوند. FMS یک آزمون معتبر که از هفت الگوی اساسی تشکیل شده و جهت تشخیص ثبات تنه، دامنه حرکتی، کیفیت حرکت و تقارن در حین اجرای حرکات عملکردی پایه استفاده می‌شود (۸، ۷)؛ مزیت‌های این آزمون، میدانی و عملکردی بودن، غیرتهاجمی و ارزان بودن و همچنین سهولت در اجرا است (۹). اگرچه آزمون FMS بیشتر برای غربالگری ورزشکاران استفاده می‌شود به نظر می‌رسد افراد غیر ورزشکار نیز می‌توانند با دانستن نقص‌ها و ضعف‌های خود در زمینه آمادگی حرکتی و آمادگی جسمانی برای رفع آن انگیزه‌ای پیدا کنند (۱۰). در این زمینه Lim و Park (۱۰) تأثیر ۸ هفته تمرینات پيلاتس و یوگا را بر نمرات FMS افراد ۴۰-۳۰ ساله سنجیدند. بهبودیان و همکاران (۱۱)، پژوهشی تحت عنوان مقایسه امتیازات FMS افراد فعال و غیرفعال انجام دادند که طبق یافته‌ی این تحقیق، نمرات FMS افراد فعال به طور معناداری بیشتر از افراد غیر فعال بود. این مطالعه آینده‌نگر نشان داد که افراد غیرفعال نسبت به افراد فعال در معرض آسیب‌دیدگی بیشتری قرار دارند (۱۱). بنابراین گنجاندن فعالیت‌بدنی در قالب تمرین برای پیشگیری از آسیب در افراد جامعه می‌تواند مفید باشد.

باراوسل انتقال حرکات و تمرینات باله از حالت ایستاده به حالت افقی و روی زمین است که در دو وضعیت خوابیده و نشسته بدون نیاز به تجهیزات خاصی بر روی تشک انجام می‌شود. باراوسل ورزشی است ریتمیک، کششی، استقامتی، قدرتی که علاوه بر حفظ تناسب اندام موجب بهبود هماهنگی عصبی عضلانی و بهبود ثبات مرکزی تنه، تعادل و مهارت حرکتی می‌شود (۱۲-۱۵). اجرای حرکات این ورزش در راستای صحیح بیومکانیک بدن است به طوری که اجرای صحیح حرکات هیچ گونه صدمه‌ای به ساختار مفصلی عضلانی بدن وارد نمی‌کند. قدرتی بودن این ورزش به علت در بر داشتن انقباضات ایزوتونیک و ایزومتریک و نیز انقباض عضلات ضد جاذبه می‌باشد. بیشترین تمرکز حرکات در این تمرینات عضلات پایین تنه و کمر می‌باشد

بیشینه) و شنای سوئدی (ثبات آستانه بالا) و تحرک پذیری عملکردی شامل بالابردن پاها به صورت مستقیم و تحرک پذیری شانه تقسیم می‌شود (۱۹-۲۱). آزمون‌های آشکار سازی شبیه آزمون‌های هفتگانه نیستند زیرا در مقیاس‌های ۳-۲-۱-۰ امتیاز دهی نمی‌شوند. این آزمون‌ها به صورت مثبت یا دردناک یا بدون درد گزارش می‌شوند (۱۹). روایی کافی (۰/۸۱) و اعتبار (۰/۸۹) $Intraclases\ Correlation\ Coefficient; ICC$ برای این آزمون گزارش شده است (۲۲، ۲۳).

دستورالعمل‌های گفتاری مربوط به اجرای هر الگوی حرکتی Cook و همکاران (۸، ۷)، قبل از اجرای هر آزمون برای هر آزمودنی توضیح داده شد و آزمون را یک بار به صورت آزمایشی انجام دادند. آزمونگر، حرکت و اجرای الگوهای حرکتی افراد را از ۳ نمای قدامی، خلفی و جانبی مورد ارزیابی قرار داد. آزمودنی‌ها هر الگوی حرکتی را ۳ بار انجام دادند که برای الگوهای دو طرفه، بهترین نمره در ۳ تکرار و برای الگوهای یک طرفه، بهترین نمره در ۳ ثبت می‌شد. امتیاز هر آزمون با نمره ۳ (اجرای بی نقص الگوی حرکتی)، نمره ۲ (اجرای الگو با حرکات جبرانی)، نمره ۱ (اجرای ناقص الگوی حرکتی) و نمره ۰ (احساس درد حین انجام حرکت) ثبت شد.

آزمون گام برداشتن از روی مانع به هماهنگی و ثبات مناسب بین مفاصل تنه و ران در طول حرکت قدم زدن و نیز توانایی ایستادن روی یک پا نیاز دارد؛ این آزمون، تحرک و ثبات ران‌ها، زانوها و مچ پاها را به چالش می‌کشد همچنین ثبات و کنترل لگن و ناحیه مرکزی را به چالش می‌کشد و فرصتی برای مشاهده تقارن عملکردی ارائه می‌دهد. آزمون اسکوات، هماهنگی کامل حرکت اندام تحتانی و ثبات ناحیه مرکزی تنه را در وضعیتی که ران‌ها و شانه‌ها عملکرد متقارن دارند نشان می‌دهد. تحرک اندام، ثبات لگن، کنترل پاسچر و ناحیه مرکزی بدن در این الگوی حرکتی به خوبی نشان داده می‌شود. از این آزمون برای ارزیابی تقارن دو اندام، تحرک عملکردی و ثبات ران‌ها، زانوها و مچ پا استفاده می‌شود. همچنین تقارن حرکت و ثبات کتف‌ها و شانه‌ها و ستون فقرات سینه‌ای را مورد قرار می‌دهد. آزمون لانچ، اندام تحتانی را در وضعیت ایستادن پا باز قرار می‌دهد در حالی که اندام فوقانی به صورت مخالف هستند. این آزمون به شکل منحصر به فردی به تثبیت ستون فقرات نیاز دارد. این آزمون ثبات و تحرک زانو، ران،

تصادفی جفت شده بر اساس نمرات FMS پیش آزمون به دو گروه باراوسل (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل: جنسیت مونث، دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال، عدم برخوردار از آسیب‌های جدی جسمی و نمرات FMS کمتر از ۱۴ بود؛ معیارهای خروج از تحقیق شامل غیبت بیش از ۳ جلسه متوالی در تمرینات، عدم تمایل شرکت کنندگان به ادامه فعالیت در هر مرحله از تحقیق و انصراف داوطلبانه از مشارکت و همکاری و عدم تکمیل آزمون‌های تحقیق بود (۱۸، ۱۰).

در این پژوهش قد آزمودنی‌ها با متر نواری و وزن آن‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال ارزیابی شد. آزمودنی‌ها دو روز قبل از شروع مداخله به وسیله کیت FMS مورد ارزیابی قرار گرفتند؛ سپس تمرینات منتخب را (جدول ۱) (۱۳) زیر نظر مربی متخصص باراوسل و محقق انجام دادند. در اولین جلسه توضیحات لازم جهت آشنایی با فرایند تحقیق داده شد و اصول پایه‌ی تمرینات باراوسل در اختیار آن‌ها قرار گرفت. گروه باراوسل به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و به صورت یک جلسه در میان، هر جلسه حدود ۶۰-۴۵ دقیقه به تمرین پرداختند. برنامه تمرینی در هر جلسه شامل سه بخش: گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن بود و تمرینات اصلی پروتکل از مدل‌های ساده‌ی حرکت شروع و در صورت صحیح بودن تکنیک به مدل بالاتر ارتقا پیدا می‌کرد و تمرینات منتخب برای آزمودنی‌هایی که هنگام انجام دادن آن قادر به نگهداری وضعیت بدن خود نبودند، تعدیل می‌شد و به منظور اصل اضافه بار تکرار حرکات و مدت زمان انجام حرکات در هر جلسه نسبت به جلسه قبل در صورت توانایی آزمودنی‌ها افزایش یافت (۱۸). بعد از برگزاری جلسات، همه آزمودنی‌ها در پس‌آزمون شرکت کردند و شاخص‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد.

آزمون FMS شامل هفت الگوی اصلی حرکتی اسکوات، گام برداری از روی مانع، لانچ، تحرک‌پذیری شانه، بالا آوردن فعال پا، ثبات چرخشی تنه، شنای پایداری تنه و ۳ آزمون آشکارسازی که برای دامنه‌ی حرکتی شانه، شنای پایداری تنه و پایداری چرخشی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌باشد. آزمون‌های FMS به دو دسته سطح پیشرفته و اولیه تقسیم می‌شوند. الگوی حرکتی پیشرفته شامل الگوی اسکوات، گام برداشتن از روی مانع و لانچ می‌باشد؛ گروه اولیه به دو گروه ثبات دهنده شامل ثبات چرخشی (ثبات زیر

جدول ۱: تمرینات باراوسل

نوع تمرین	توضیح تمرین	هفته ۱-۲	هفته ۲-۳	هفته ۳-۴	هفته ۴-۶
پل باسن	خوابیده به کمر، بالا آوردن باسن	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار
خم کردن پا از پهلو	نشسته، باز و بسته کردن دست و پا به پهلو به گونه ای که کف پا به هم برسد سپس صاف کردن پا و خم شدن روی پا	۲ ست ۱۲ تکرار	۲ ست ۱۲ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار
حرکت L	خوابیده به کمر، فلکشن ران، کشش ایستا و پویای ران، سیرکمداکشن ران و باز کردن پا از پهلو	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار
سگ پرند	چهار دست و پا، دست و پای مخالف کشیده و زیر بدن به هم رسیده	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار	۴ ست ۱۵ تکرار
لگد زدن به پهلو و جلو	چهار دست و پا، حرکت پا به پهلو و جلو	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار
کرانچ دو ضرب	همانند دراز نشست معمولی ولی با مکت چهار ثانیه	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۰ تکرار	۳ ست ۱۵ تکرار	۴ ست ۱۵ تکرار

* گرم کردن: ۱۰ دقیقه راه رفتن و کشش بالاتنه، شکم، و بازوان ** تمرینات اصلی: از ۳۰ دقیقه شروع و تا ۴۰ دقیقه افزایش یافت. *** سرد کردن: ۱۰ دقیقه کشش عضلات بزرگ

(Bonferroni test) به منظور انجام مقایسه های دوتایی مورد استفاده قرار گرفت. پذیره های زیربنایی مدل از قبیل نرمال بودن توزیع خطا، همگنی واریانس خطا و همگنی ماتریس واریانس کوواریانس به ترتیب بوسیله ی آزمون های شاپیرووریلک (Shapiro-Wilk test)، لوین (Levene test) و باکس (Box's test) مورد بررسی و تایید قرار گرفت. برای تحلیل امتیاز هفت الگوی حرکتی از آزمون های ویلکاکسون (Wilcoxon test) و من ویتنی (Mann-Whitney test) به ترتیب برای انجام مقایسه های درون گروهی و بین گروهی استفاده شد. برای مقایسه ی ویژگی های فردی ورزشکاران دو گروه، پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده های دو گروه با استفاده از آزمون شاپیرووریلک و با توجه به نتیجه ی حاصل از این آزمون، از آزمون تی مستقل استفاده شد. آزمون ها در سطح خطای پنج درصد و با استفاده از نسخه ی ۲۶ نرم افزار SPSS انجام شد.

یافته ها

در جدول ۲ اطلاعات جمعیت شناختی آزمودنی ها قابل مشاهده است. در طی انجام مطالعه ۱۳ نفر از گروه کنترل و ۱۲ نفر از گروه باراوسل موفق به تکمیل مراحل اندازه گیری شدند. با توجه به نرمال بودن توزیع داده ها در

مچ پا و پا را نیز به چالش می کشد در همان حال به طور همزمان انعطاف پذیری عضلات چند مفصله مانند پشتی بزرگ و راست رانی را نیز درگیر می کند. شنای سوئدی، توانایی تثبیت ستون فقرات در صفحه ساجیتال در زنجیره حرکتی بسته و حرکت هل دادن نامتقارن تنه را آزمون می کند. هدف از این الگو، با حفظ ثبات تنه، آغاز حرکت با اندام فوقانی در حرکت شنای سوئدی بدون اجازه به حرکت ران ها یا ستون فقرات است. الگوی حرکتی ثبات چرخشی، ثبات کمر بند شانه و بخش مرکزی را در طول حرکات اندام فوقانی و تحتانی مشاهده می کند. آزمون تحرک پذیری شانه، دامنه حرکتی شانه را به صورت دو طرفه ارزیابی می کند و این آزمون به حرکت طبیعی کتف و باز شدن ستون فقرات نیاز دارد و آزمون بالا آوردن فعال پا انعطاف پذیری عضلات همسترینگ، دوقلو و نعلی را به صورت فعال ارزیابی می کند. توانایی اجرای این آزمون به انعطاف پذیری عملکردی عضلات همسترینگ، ایلئوتیبیال باند و گلوتهال نیاز دارد (۷، ۸).

تجزیه و تحلیل در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد. در سطح توصیفی از شاخص های میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در سطح استنباطی در تحلیل امتیاز کل عملکرد حرکتی از مدل آنالیز واریانس با اندازه های تکراری ۲×۲ استفاده شد. آزمون تعقیبی بونفرونی

گروه و زمان ($F(1,23)=30/313, p<0/01, \eta^2=0/569$)، بر نمره FMS در سطح خطای پنج درصد معنادار بود. بنابراین تغییرات میزان FMS بین دو زمان اندازه‌گیری در دو گروه کنترل و تمرینات باراوسل تفاوت معنادار داشته است.

آزمون تعقیبی بونفرونی مربوط به اثر متقابل برای مقایسه‌ی میانگین FMS بین دو مرحله اندازه‌گیری و بین دو گروه کنترل و تمرینات باراوسل در هر یک از مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون انجام شد. بر این اساس، در هر دو گروه کنترل ($p=0/02$) و تمرینات باراوسل تمرینات باراوسل ($p<0/01$) میانگین FMS در پس-آزمون بطور معناداری بیشتر از پیش‌آزمون بوده است. نتایج مقایسه‌های بین گروهی نشان داد قبل از انجام تمرینات اختلاف معناداری در میانگین نمره‌ی FMS بین زنان دو گروه کنترل و تمرینات باراوسل وجود نداشت ($p=0/345$) ولی بعد از انجام تمرینات باراوسل میانگین امتیاز FMS در زنان گروه باراوسل بطور معناداری بیشتر از زنان گروه کنترل بوده است ($p=0/003$). نمرات پیش‌آزمون FMS در گروه تمرینی کنترل $11/00 \pm 1/96$ بود که در پس‌آزمون به $11/62 \pm 1/76$ افزایش پیدا کرد. در گروه باراوسل از مقدار $11/44 \pm 1/67$ به $13/67 \pm 1/30$ افزایش داشت (جدول ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش تعیین تاثیر ۸ هفته تمرین باراوسل بر نمرات FMS زنان ۵۰-۳۰ سال بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد نمرات FMS گروه باراوسل به طور معناداری افزایش داشته است اما نمرات کلی FMS بالای ۱۴ نشد. نمرات الگوهای حرکتی لانچ ($p=0/046$)، بالاآوردن فعال پا ($p=0/025$)، گام برداشتن از روی مانع ($p=0/046$) و ثبات چرخشی ($p=0/025$) بعد از انجام تمرینات بطور معناداری بیشتر از قبل تمرین مشاهده شد. ولی در حرکات اسکوات ($p=0/317$)، تحرک پذیری شانه ($p=0/157$) و شنای سوئدی ($p=0/083$) اختلاف معناداری در امتیاز قبل و بعد تمرین مشاهده نشد.

در این راستا Lim و Park (۱۰) تاثیر پیلاتس و یوگا را بر نمرات FMS و سطح سلامت زنان ۳۰-۴۰ سال سنجیدند و ثابت کردند این دو برنامه‌ی تمرینی سبب

متغیرهای سن، قد، وزن و شاخص توده‌ی بدنی در هر یک از دو گروه، برای مقایسه‌ی میانگین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتیجه‌ی آزمون تی مستقل تفاوت معناداری بین دو گروه در میانگین سن ($p=0/186$)، قد ($p=0/341$)، وزن ($p=0/505$) نشان نداد.

نمونه‌های پژوهش حاضر شامل ۳۰ زن با میانگین سن ($40/36 \pm 4/58$)، قد ($163/40 \pm 2/80$) و وزن ($66/40 \pm 14/00$) بودند. آزمودنی‌های گروه کنترل دارای میانگین سن ($41/54 \pm 4/05$)، قد ($163/3 \pm 92/15$)، وزن ($68/25 \pm 15/63$) و آزمودنی‌های گروه باراوسل دارای میانگین سن ($39/4 \pm 0/94$)، قد ($162/83 \pm 2/37$) و وزن ($64/41 \pm 12/36$) بودند (جدول ۲).

بر اساس نتایج آزمون ویلکاکسون، در گروه تمرینات باراوسل، امتیاز زنان در حرکات لانچ ($p=0/046$)، بالاآوردن فعال پا ($p=0/025$)، گام برداشتن از روی مانع ($p=0/046$) و ثبات چرخشی ($p=0/025$) بعد از انجام تمرینات بطور معناداری بیشتر از قبل تمرین مشاهده شد. ولی در حرکات اسکوات ($p=0/317$)، تحرک پذیری شانه ($p=0/157$) و شنای سوئدی ($p=0/083$) اختلاف معناداری در امتیاز قبل و بعد تمرین مشاهده نشد. در گروه کنترل در حرکات اسکوات ($p=1/00$)، لانچ ($p=1/00$)، تحرک پذیری شانه ($p=0/317$)، بالاآوردن فعال پا ($p=0/083$)، گام برداشتن از روی مانع ($p=0/157$)، شنای سوئدی ($p=1/00$) و ثبات چرخشی ($p=0/157$) اختلاف معناداری بین امتیاز پیش-آزمون و پس‌آزمون زنان وجود نداشت. بعلاوه نتایج آزمون من‌ویتنی در مقایسه‌های بین گروهی در پیش‌آزمون اختلاف معناداری بین امتیاز هفت الگوی حرکتی بین زنان دو گروه نشان نداد ($p>0/05$). بعد از انجام تمرینات امتیاز ثبات چرخشی زنان گروه باراوسل بطور معناداری بیشتر از زنان گروه کنترل بود ($p=0/036$) ولی در شش الگوی دیگر اختلاف معناداری بین امتیاز زنان دو گروه مشاهده نشد ($p>0/05$) (جدول ۳).

بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری در جدول ۴، اثر گروه آزمایشی ($\eta^2=0/161$)، $p=0/047$ ، $F(1,23)=4/422$ ، زمان اندازه‌گیری ($\eta^2=0/825$)، $F(1,23)=108/155$ و همچنین اثر متقابل

جدول ۲: مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها

متغیر	گروه	میانگین±انحراف معیار	آماره آزمون	*p - مقدار
سن (سال)	کنترل	۴۱/۵۴±۴/۰۵	*۱/۳۶۲	۰/۱۸۶
	باراوسل	۳۹/۰۸±۴/۹۴		
قد (سانتیمتر)	کنترل	۱۶۳/۹۲±۳/۱۵	*۰/۹۷۱	۰/۳۴۱
	باراوسل	۱۶۲/۸۳±۲/۳۷		
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۶۸/۲۵±۱۵/۶۳	*۰/۶۷۷	۰/۵۰۵
	باراوسل	۶۴/۴۱±۱۲/۳۶		
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	کنترل	۲۵/۲۵±۴/۸۵	۰/۴۷۸	۰/۶۳۷
	باراوسل	۲۴/۳۲±۴/۸۳		

*مقدار معناداری (p<۰/۰۵)

جدول ۳: مقایسه های درون گروهی و بین گروهی نمرات عملکرد حرکتی در هفت الگوی حرکتی مختلف

الگو	گروه	پیش آزمون		پس آزمون	مقدار ^a - p
		میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار		
اسکوات	کنترل	۱/۲۳±۰/۹۳	۱/۲۳±۰/۹۳	۱/۲۳±۰/۹۳	۱/۰۰۰
	باراوسل	۱/۳۳±۰/۷۸	۱/۴۲±۰/۹۰	۱/۴۲±۰/۹۰	۰/۳۱۷
	p مقدار ^b	۰/۶۰۰	۰/۵۳۷		
لانچ	کنترل	۱/۲۳±۱/۰۱	۱/۲۳±۱/۰۱	۱/۲۳±۱/۰۱	۱/۰۰۰
	باراوسل	۱/۵۰±۰/۹۰	۱/۸۳±۰/۹۴	۱/۸۳±۰/۹۴	*۰/۰۴۶
	p مقدار ^b	۰/۴۸۹	۰/۱۴۶		
تحرك پذیری شانه	کنترل	۱/۶۲±۰/۸۷	۱/۶۲±۰/۸۷	۱/۶۹±۰/۹۵	۰/۳۱۷
	باراوسل	۱/۷۵±۰/۸۷	۱/۷۵±۰/۸۷	۱/۹۲±۱/۰۰	۰/۱۵۷
	p مقدار ^b	۰/۷۹۴	۰/۶۲۱		
بالا آوردن پا	کنترل	۲/۰۸±۰/۴۹	۲/۰۸±۰/۴۹	۲/۳۱±۰/۶۳	۰/۰۸۳
	باراوسل	۲/۰۰±۰/۷۴	۲/۰۰±۰/۷۴	۲/۴۲±۰/۶۷	*۰/۰۲۵
	p مقدار ^b	۰/۷۷۴	۰/۶۲۸		
گام برداشتن از روی مانع	کنترل	۲/۱۵±۰/۵۵	۲/۱۵±۰/۵۵	۲/۳۱±۰/۶۳	۰/۱۵۷
	باراوسل	۲/۰۰±۰/۶۰	۲/۰۰±۰/۶۰	۲/۳۳±۰/۶۵	*۰/۰۴۶
	p مقدار ^b	۰/۵۰۹	۰/۹۰۳		
شنای سوئدی	کنترل	۱/۲۳±۰/۶۰	۱/۲۳±۰/۶۰	۱/۲۳±۰/۶۰	۰/۰۰۰۱
	باراوسل	۱/۳۳±۰/۶۵	۱/۳۳±۰/۶۵	۱/۵۸±۰/۷۹	۰/۰۸۳
	p مقدار ^b	۰/۶۴۴	۰/۱۹۸		
ثبات چرخشی	کنترل	۱/۴۶±۰/۶۶	۱/۴۶±۰/۶۶	۱/۶۲±۰/۶۵	۰/۱۵۷
	باراوسل	۱/۷۵±۰/۶۲	۱/۷۵±۰/۶۲	۲/۱۷±۰/۵۸	*۰/۰۲۵
	p مقدار ^b	۰/۲۱۴	*۰/۰۳۶		

محاسبه شده بر اساس آزمون a ویلکاکسون b من ویتنی *معنادار در سطح خطای ۰/۰۵ درصد

جدول ۴: نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری در مقایسه FMS دو گروه در دو مرحله اندازه‌گیری

متغیر	میانگین مربعات	درجه آزادی	آماره	P^* - مقدار	اندازه اثر
آزمون غربالگری عملکرد حرکتی**	گروه	۲۳/۰۴۸	۱	۴/۴۲۲	۰/۱۶۱
زمان		۲۱/۳۴۲	۱	۱۰۸/۱۵۵	۰/۸۲۵
زمان*گروه		۵/۹۸۲	۱	۳۰/۳۱۳	۰/۵۶۹

** Functional Movement Screening Test; FMS *معدنادر در سطح خطای ۰/۰۵ درصد

جدول ۵: نتایج مقایسه ی درون گروهی و برون گروهی آزمون‌های غربالگری عملکرد حرکتی* در طی

مراحل انجام شده در دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	اختلاف میانگین	خطای معیار	P^* - مقدار
مقایسه درون گروهی	کنترل	۱۱/۰۰±۱/۹۶	۱۱/۶۲±۱/۷۶	۰/۶۱۵*	۰/۱۷۴	۰/۰۰۲
	باراوسل	۱۱/۶۷±۱/۴۴	۱۳/۶۷±۱/۳۰	۲/۰۰۰*	۰/۱۸۱	<۰/۰۰۱
مقایسه بین گروهی	کنترل	۱۱/۰۰±۱/۹۶	۱۱/۶۲±۱/۷۶	۰/۶۶۷	۰/۶۹۲	۰/۳۴۵
	باراوسل	۱۱/۶۷±۱/۴۴	۱۳/۶۷±۱/۳۰	۲/۰۵۱*	۰/۶۲۳	۰/۰۰۳

*مقدار معدنادر (P<۰/۰۵)

فلکشن جانبی تنه می‌باشد. این افراد با انجام فلکشن جانبی تنه به سمت پای تکیه گاه، لگن سمت مقابل را به سمت بالا کشیده تا تراز لگن برقرار شود (۳۱، ۳۰) بنابراین احتمالاً باراوسل با حرکات بلند کردن پا از پهلو و حرکات لگد زدن به پهلو، باعث درگیری مکرر عضلات گلوئیتال، عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران شده (۳۳، ۳۲) و باعث شده است تا این عضلات بتوانند در لحظه تحمل وزن روی یک پا به صورت اکسنتریک میزان افتادن لگن در سمت مقابل پای تکیه گاه را کنترل و با تراز نگه داشتن لگن از حرکت جبرانی تنه و بالا کشیدن لگن جلوگیری نمایند. نتایج این پژوهش با مطالعه ی Kim و همکاران (۳۴) همخوانی دارد.

الگوی حرکتی پایداری چرخشی به هماهنگی عصبی عضلانی و انتقال انرژی از تنه نیاز دارد و ثبات بخش مرکزی را مشاهده می‌کند. با توجه به اینکه اجرای این آزمون نیازمند ثبات زیر بیشینه است و تمرینات رایج مرکزی می‌تواند نمرات این آزمون را بهبود بخشد (۱۹) و با در نظر گرفتن اینکه تمرکز تمرینات باراوسل بر شکم و پهلو و ران‌هاست احتمالاً می‌توان بیان کرد که این تمرینات از طریق انقباضات همزمان عضلات آگونیست و آنتاگونیست، کنترل وضعیت بدن را تحت تأثیر قرار داده و با فعال کردن عضلات لوکال و گلوبال به صورت سینرژی در ثبات بخشیدن به ستون فقرات

بهبود نمرات FMS می‌شود ولی نمرات آن‌ها بالای ۱۴ نشد. همچنین Yao و Liao (۲۴) به بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینی یوگا بر نمرات FMS دانشجویان پرداختند که نتایج همراستا با پژوهش حاضر است. تفاوت این پژوهش با تحقیق حاضر میزان اختلاف نمرات FMS است. از دلایل این تفاوت می‌توان به این موارد اشاره کرد که آزمودنی‌ها در این تحقیق زنان ۳۰ تا ۵۰ سال بودند و مدت زمان تمرین آن‌ها ۸ هفته بود اما آزمودنی‌های پژوهش Yao و Liao دختران با میانگین سن ۲۰ سال بودند که به مدت ۱۲ هفته به تمرین پرداختند (۲۴). این نتایج با مطالعه ی Akkoc و Kirandı (۲۵)، Majewska و همکاران (۲۶)، دانشجو و همکاران (۲۷)، گلمرادی و همکاران (۲۸)، رحیمی و همکاران (۲۹) همخوانی دارد.

انجام حرکت صحیح الگوی حرکتی گام برداشتن از روی مانع به ثبات لگن، ثبات پای اتکا، تحرک پای در حال حرکت و نیز توانایی ایستادن روی یک پا نیاز دارد (۲۱، ۲۰). عضلات ناحیه جانبی لگن در طی فعالیت‌هایی نظیر ایستادن روی یک پا که وزن بدن بر روی یک پا قرار دارد، مسئولیت حفظ راستای لگن را بر عهده دارند. در صورت ضعیف بودن این عضلات، لگن در سمت مقابل دچار افتادگی می‌شود. یکی از استراتژی‌های جبرانی برای حفظ راستای لگن،

چرخش داخلی و نزدیک شدن ران و اندام تحتانی به خط میانی بدن کاهش داده و ثبات پویا برای انجام این الگوی حرکتی را ایجاد کرده است (۳۳، ۳۲) و احتمالا به این دلیل نمرات این الگوی حرکتی بهبود پیدا کرده است. این نتایج با مطالعه Roh (۳۲) همسو است.

توانایی اجرای الگوی حرکتی بالا آوردن فعال پا به انعطاف پذیری عملکردی عضلات همسترینگ، ایلپوتیبیال باند و گلوئتال نیاز دارد (۸، ۷). نتایج نشان داد باراوسل بر نمرات این الگوی حرکتی تاثیر معناداری داشته است. مطالعه‌ی Kadel و همکاران (۱۶) و Vaquero-Cristóbal و همکاران (۴۵) با این نتایج همسو هستند. این همسویی نظرات محققین با نتایج این بخش از پژوهش مبنی بر افزایش انعطاف پذیری عضلات بر اثر تمرینات باراوسل احتمالا به دلیل تمرکز حرکات مکرر کششی در اندام تحتانی (بلند کردن مستقیم پا، کشش ایستا و پویا تک پا، و تمرینات دایره ای تک پا) می‌باشد که سبب بهبود انعطاف پذیری عضلات همسترینگ، دو قلو و نعلی شده است (۴۴، ۱۶). همراستا با نتایج تحقیق حاضر، سراج و فراهانی در پژوهشی تحت عنوان تاثیر باراوسل بر ترکیب بدنی و انعطاف پذیری زنان غیرورزشکار نشان دادند بالا آوردن پا یکی از حرکات اصلی باراوسل است که سبب بهبود انعطاف پذیری عضلات اندام تحتانی می‌شود (۱۲).

نتایج نشان داد باراوسل بر نمرات تست شنای سوئدی تاثیر معناداری نداشته است. اگر چه این آزمون توانایی تثبیت ستون فقرات در صفحه ساجیتال در زنجیره حرکتی بسته و حرکت هل دادن نامتقارن تنه را آزمون می‌کند اما برای توجیه نتایج به دست آمده احتمالا میتوان گفت با توجه به اینکه هدف از این الگو، آغاز حرکت با اندام فوقانی بدون اجازه به حرکت ران‌ها یا ستون فقرات است (۱۹)؛ و با در نظر گرفتن پروتکل تمرینی پژوهش حاضر که بیشترین تمرکز حرکات بر عضلات پایین تنه و کمر است؛ احتمالا عدم قدرت اندام فوقانی یا ثبات کتف یا هر دو نیز میتواند علت عدم افزایش نمرات در این آزمون باشد. باقریان و همکاران (۴۰) در پژوهشی به بررسی تاثیر تمرینات ثبات مرکزی بر نمرات FMS ورزشکاران دانشجو پرداختند که نتایج آن پژوهش متناقض با تحقیق حاضر است. بنابراین دلیل احتمالی این تناقض، ماهیت پروتکل تمرینی و تفاوت در آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها بوده است. پژوهش همسو با این نتایج یافت نشد.

و بهبود ثبات ناحیه مرکزی تنه موثر واقع شده‌اند (۳۶، ۳۵). مکانسیم احتمالی اثر آن را میتوان اینگونه توضیح داد که مجموعه عضلات شکمی که شامل عضله راست شکمی، عضله مایل داخلی و خارجی و عضله عرضی است که با انقباض خود به ستون فقرات ثبات می‌دهند و تکیه گاه محکمی برای حرکات اندام تحتانی فراهم می‌کند. زمانی که عضله عرضی شکمی منقبض می‌شود، فشار داخل شکمی افزایش می‌یابد و نیام پشتی کمری را وادار به تنش می‌کند. این انقباض قبل از شروع حرکت اندام‌ها رخ می‌دهند مجموعه‌ای از عضلات از جمله عضله راست شکمی و عضلات مورب داخلی و خارجی نیز در الگوی حرکتی خاص قبل از حرکات حرکت اندام فعال شده و باعث کنترل قامت می‌شود (۳۷). هنگامی که این سیستم به‌درستی کار نکند، انتقال مؤثر نیرو در زنجیره حرکتی دچار اختلال می‌شود و بدون وجود این عضلات، ستون فقرات از لحاظ مکانیکی بی‌ثبات است (۳۸). این نتایج با مطالعه‌ی Kim (۳۹) و باقریان و همکاران (۴۰) همسو است.

آزمون الگوی حرکتی لانچ به شکل منحصر به فردی به تثبیت ستون فقرات، ثبات و تحرک زانو، ران، مچ پا و پا نیاز دارد (۴۱، ۱۹). مهمترین عامل پایداری ستون فقرات، تعادل بین عضلات در چهارطرف ستون فقرات است (۴۲). بنابراین ضعف عضلات ثبات دهنده قدامی، خلفی و جانبی تنه باعث کاهش قدرت و کارایی عضلات ران شامل عضلات همسترینگ، چهار سر رانی، سرینی میانی، ابداکتورها و چرخش دهنده‌های خارجی ران می‌شود. عضلات ران نقش مهمی در انتقال نیرو از اندام تحتانی به سمت ستون فقرات در حین اجرای فعالیت‌های که به صورت ایستاده هستند، ایفا می‌کنند (۴۳). عضلات ران در کنترل حرکات زانو در صفحه فرونتال نقش ویژه‌ای دارد (۴۳). عضلات ثبات دهنده بخش ران و لگن مسئول حفظ راستای صحیح اندام تحتانی حین انجام حرکات پویا هستند و مهمترین عضلاتی که در این حرکات نقش دارند، عضلات چرخش دهنده خارجی و عضلات دور کننده ران می‌باشد (۴۳). ضعف این عضلات، منجر به ایجاد حرکات غیر طبیعی بسیاری از جمله نزدیک شدن بیش از حد و چرخش داخلی ران می‌شود (۴۳). بنابراین احتمالا باراوسل با حرکات دایره ای پا، و حرکات لگد زدن به پلو، کرانچ دو ضرب و حرکت سگ پرنده باعث بهبود دامنه‌ی حرکتی ران (۴۴)، بهبود قدرت عضلات مرکز تنه و عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران شده و حرکت

حرکتی در مفاصل اندام تحتانی در زنان میانسال در تحقیق حاضر به بروز الگوی حرکتی غلط و جبرانی در طی آزمون های غربالگری عملکرد حرکتی منجر شده است که این موارد بعد از اجرای ۸ هفته تمرینات باراوسل بهبود پیدا کرده است. محدودیت های پژوهش حاضر شامل عدم کنترل فعالیت های روزانه آزمودنی ها و عدم کنترل انگیزه آزمودنی ها در انجام دادن تمرینات و کنترل نشدن ویژگی فردی و وراثتی می باشد که همه ی این موارد میتواند بر نتیجه پژوهش اثرگذار باشد.

از یک سو نمرات FMS پژوهش حاضر نسبت به پیش آزمون بهبودی معناداری داشته است. پس می توان نتیجه گرفت که تمرینات باراوسل یک عامل تاثیرگذار مثبت، ارزان، سهل الوصول و ایمن بر مهارت های حرکتی زنان می باشد و بر این اساس می توان به مربیان، متخصصان آسیب شناسی ورزشی و درمانگران پیشنهاد کرد جهت کاهش و پیشگیری از آسیب و بهبود عملکرد می توانند از تمرینات باراوسل برای این گروه از افراد استفاده کنند. از سوی دیگر همچنان ریسک آسیب وجود دارد. بنابراین با در نظر گرفتن نتایج پژوهش حاضر و با توجه به نتیجه تحقیقات گذشته (۳۲، ۱۰) می توان بیان کرد ممکن است به دلیل دامنه ی سنی آزمودنی های مورد استفاده، نمرات FMS بالای ۱۴ نشده باشد، به همین دلیل پیشنهاد می شود این متغیرها در تحقیقات آینده با طرح تحقیق آینده نگر و با حجم نمونه بیشتر و دامنه ی سنی متفاوت مورد بررسی قرار گیرند.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی می باشد و با شناسه اخلاق IR.UI.REC.1401.038 در کمیته اخلاق دانشگاه اصفهان تایید شده است. بدین وسیله از همه آزمودنی هایی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، کمال تقدیر و سپاسگزاری را داریم.

نقش نویسندگان

فاطمه زینلی (نویسنده اول): طراحی مطالعه پژوهش، گردآوری داده های مقاله، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها، نوشتن مقاله.

رضا مهدوی نژاد (نویسنده مسئول): مشاوره جهت طراحی

نتایج به دست آمده نشان داد باراوسل تاثیر معناداری بر نمرات اسکوات نداشته است. اگرچه ناحیه مرکزی بدن به عنوان پایه و اساس زنجیره حرکتی مسئولیت تسهیل انتقال نیرو و گشتاورها را بر عهده دارد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی برای اجرای این الگوی حرکتی مهم است اما علاوه بر ثبات مرکزی، حرکات دقیق مفصل گلنوهومرال و تحرک ستون فقرات سینه ای و انعطاف پذیری در عضلات پشتی بزرگ نیز نقش مهمی در اجرای این الگوی حرکتی دارد (۱۹). پروتکل تمرینی حاضر ممکن است نتوانسته باشد محدودیت های ستون فقرات سینه ای و مفصل گلنوهومرال را برطرف کرده و انعطاف پذیری لازم در عضلات پشتی بزرگ را برای انجام این تست را فراهم کرده باشد. همراستا با نتیجه تحقیق حاضر، Kim (۳۹) در نتیجه اجرای برنامه ای با استفاده از تمرینات عضلانی اصلاح شده مبتنی بر FMS، تفاوت معنی داری در امتیازات اسکوات و لانچ زنان ۶۰ ساله پیدا نکردند (۳۹). در این راستا Kurt و همکاران (۴۶) به بررسی تاثیر تمرینات ثبات مرکزی را نمرات FMS و عملکرد ورزشی شناگران ۱۲ تا ۱۵ ساله پرداختند که با نتیجه ی حاضر همخوانی ندارد (۴۶). علت نتایج متناقض این تحقیقات میتواند در آمادگی جسمانی جامعه آماری این پژوهش باشد که زنان ۳۰ تا ۵۰ سال را مورد ارزیابی قرار داده است.

باراوسل بر روی نمرات الگوی حرکتی تحرک پذیری شانه تاثیر معناداری نداشته است. نتایج تحقیق Roh (۳۲) همراستا با نتیجه حاضر است. عدم افزایش نمرات این الگوی حرکتی ممکن است به علت اختلال عملکرد سینه ای کتفی باشد که نتیجه ی آن کاهش تحرک مفصل شانه به عنوان مشکل ثانویه برای تحرک یا ثبات ضعیف کتف و سینه است. این آزمون به حرکتی نامتقارن نیاز دارد زیرا بازوها در جهت مخالف حرکت می کند همچنین کوتاهی بیش از حد عضله پشتی بزرگ و عضله راست شکمی میتواند باعث تغییر پوسچرال در وضعیت شانه ها به سمت جلو و گرد شدن شانه ها شود. این مشکل وضعیتی تحرک نامحدود مفصل گلنوهومرال و کتف را در وضعیت نامساعدی قرار می دهد (۱۹). بنابراین احتمالاً عدم افزایش نمرات این آزمون را می توان به دلیل عدم وجود عضلات درگیر مشترک در این الگوی حرکتی و پروتکل تمرینی حاضر دانست.

با توجه به موارد مذکور احتمالاً بیان نمود ضعف عضلات ثبات دهنده مرکزی و انعطاف پذیری و ضعف دامنه ی

منابع

1. Asadolahi A, Sajjadi SH, Nikaeen Z, Zarei A. Designing a model of physical activity of Iranian women in leisure time at different stages of life. *Strategic Studies on Youth and Sports* 2023; 22(60): 9-32.
2. Rivera JE. Open versus closed kinetic chain rehabilitation of the lower extremity: a functional and biomechanical analysis. *J Sport Rehabil* 1994; 3(2): 154-167.
3. Marshall S, Gyi D. Evidence of health risks from occupational sitting: where do we stand? *Am J Prev Med* 2010; 39(4): 389-391.
4. Andrieieva O, Hakman A, Kashuba V, Vasylenko M, et al. Effects of physical activity on aging processes in elderly persons. *JPES*. 2019; 19(4): 1308-1314.
5. Jafari M, Zolaktaf V, Ghasemi G. Functional movement screen composite scores in firefighters: Effects of corrective exercise training. *J Sport Rehabil* 2020; 29(1): 102-106.
6. Jung J, Kim T, Kim S. The effects of trunk stability exercise on functional movement, dynamic balance ability and trunk stability in patients with chronic back pain. *Journal of the Korea Convergence Society* 2020; 11(3): 245-52.
7. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther* 2014; 9(4): 549-563.
8. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *Int J Sports Phys Ther*. 2014; 9(3): 396-409.
9. Beardsley C, Contreras B. The functional movement screen: A review. *Strength & Conditioning Journal* 2014; 36(5): 72-80.
10. Lim EJ, Park JE. The effects of Pilates and yoga participant is on engagement in functional movement and individual health level. *J Exerc Rehabil* 2019; 15(4): 553-559.

مطالعه پژوهش و نوشتن مقاله، بازبینی، ویرایش و تایید نسخه نهایی مقاله).

منابع مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان های تأمین مالی در بخش های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

تعارض منافع

در این مقاله هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

11. Behboodian Na, Khajeh Ali J, Letafat Kar A. Comparing the scores of functional movement screening tests in active and inactive subjects. *RSMT* 2017; 15(14): 37-46. [Persian]
12. Seraj S, Farahani AF. The effect of Barre au sol on the body composition and flexibility of nonathletic women. *Contemporary Studies on Sport Management* 2012; 2(3): 129-138. [Persian]
13. Amini M, Ghasemi Gh. Comparison of the Effect of Barreausol and Pilates Exercises on the Pain Functional Disability of Women with Chronic Low Back Pain. *Scientific-Research Quarterly of Paramedical and Rehabilitation Sciences* 2020; 8(3): 79-88. [Persian]
14. Michalska J, Kamieniarz A, Fredyk A, Bacik B, et al. Effect of expertise in ballet dance on static and functional balance. *Gait Posture* 2018; 64: 68-74.
15. Shahbazi M, Khademi M, Tahmasebi Boroujeni Sh, Shams A. The Effect of Barre au sol exercises on balance and motor coordination in 10-12 years' children. *Sport Psychology* 2023; 1(16): 1-10. [Persian]
16. Kadel NJ, Donaldson-Fletcher EA, Gerberg LF, Micheli LJ. Anthropometric measurements of young ballet dancers examining body composition, puberty, flexibility, and joint range of motion in comparison with non-dancer controls. *Journal of Dance Medicine & Science* 2005; 9(3-4): 84-90.
17. Thomas L, Krebs CJ. A review of statistical power analysis software. *Bulletin of the Ecological Society of America* 1997; 78(2): 126-138.
18. Amini M, Ghasemi Gh. Comparison of the Effect of Barreausol and Pilates Exercises on Quality of Life of Women with Chronic Low Back Pain. *Scientific-Research Quarterly of Paramedical and Rehabilitation Sciences* 2020; 9(1): 7-17. [Persian]
19. Cook G. Movement: functional movement systems screening assessment corrective strategies. Tehran. The joint venture publishing house and partners 2010; 66-112.
20. 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: N Am J Sports Phys Ther* 2006; 1(2): 62-72.
21. 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: N Am J Sports Phys Ther* 2006; 1(3): 132-139.
22. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2017; 45(3): 725-732.
23. Philp F, Blana D, Chadwick EK, Stewart C, et al. Study of the measurement and predictive validity of the functional movement screen. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2018; 4(1): 357-356.
24. Liao D, Yao S. Effect of Yoga Practice on Functional Movement Screening Test Results of Female College Students in Changde City. *Social Medicine and Health Management*. 2023; 4(1): 73-79.
25. Akkoç O, Kırandı Ö. Investigation of the effect of long-term pilates and step aerobic exercises on functional movement screening scores. *Journal of education and training studies* 2019; 7(6): 33-41.
26. Majewska J, Kołodziej-Lackorzyńska G, Cyran-Grzebyk B, Szymczyk D, et al. Effects of core stability training on functional movement patterns in tennis players. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(23): 1-8.
27. Daneshjoo A, Eslami A, Mousavi Sadati SK. Effect of Core Stability Training on the Balance and FMS Scores of Adolescent Soccer Players. *Scientific J Rehabil Med* 2020; 9(2): 61-70.
28. Golmoradi Marani M, Khalegi M, Ahmadi A, Alavi SF. Effect of 12 Weeks of Core Stability Exercises on Functional Movement and Balance of Women Working in Hospitals. *J Sport Biomech* 2021; 7(2): 122-135. [Persian]
29. Rahimi F, Ghasemi B, Rahimi M. Changing the index of Functional Movement Screen Patterns in Girls with Patellofemoral Pain Syndrome after 8 Weeks of Pilates exercises. *Journal of Paramedical*

- Sciences & Rehabilitation 2022; 11(1): 82-93. [Persian]
30. Plagenhoef S, Evans FG, Abdelnour T. Anatomical data for analyzing human motion. *Res quarterly exerc sport*. 1983; 54(2): 169-78.
31. Willy RW, Davis IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41(9): 625-32.
32. Roh SY. A functional movement screening of college students performing Pilates exercise. *J Cosmet Med* 2019; 3(1): 33-37.
33. McMillan RM, Mayes S, Cook J, Semciw AI, et al. Gluteal Muscle Size and Quality in Professional Ballet Dancers Compared to Non-Dancing Athletes. *J Dance Med & Sci* 2023; 27(3): 119-129.
34. Kim J, Ko J, Lim J, Choi H, et al. Effects of a four-week core stability exercise on functional movement and balance in people with mild lower-limb discomfort. *Kinesiology Faculty Publications* 2020; 9(2): 1-8.
35. Kanwal S, Yaqoob I, Shakil-Ur-Rehman S, Ghous M, et al. Effects of core muscle stability on low back pain and quality of life in post-menopausal women: A comparative study. *J Pak Med Assoc* 2020; 71(1): 1-11.
36. Sarvarifar B, Mosavi Sadati SK, Daneshjoo A. The effect of a course of "barre au sol" exercises on pain, endurance, and movement patterns of men with nonspecific chronic low back pain. *EBNESINA*. 2023; 25(3): 44-57.
37. Vleeming A, Schuenke M, Danneels L, Willard F. The functional coupling of the deep abdominal and paraspinal muscles: the effects of simulated paraspinal muscle contraction on force transfer to the middle and posterior layer of the thoracolumbar fascia. *J Anat* 2014; 225(4): 447-462.
38. Abt JP, Smoliga JM, Brick MJ, Jolly JT, et al. Relationship between cycling mechanics and core stability. *J Strength Cond Res* 2007; 21(4): 1300-1304.
39. Kim GW. Effects of functional muscle training program based FMS (Functional Movement Screen) on muscle function and balance in 60s elderly female [thesis]. Seoul: Dongduk Women's University 2018; 25(3): 309-321.
40. Bagherian S, Ghasempoor K, Rahnama N, Wikstrom EA. The effect of core stability training on functional movement patterns in college athletes. *J Sport Rehabil* 2019; 28(5): 444-449.
41. Mahrokh Moghadam A, Zarei M, Mohammadi F. Effect of an Eight-week Core Stability Training Program on the Functional Movement Screen Test Scores in Elite Goalball Players. *PTJ* 2021; 11(1): 55-62. [Persian]
42. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(3): 86-92.
43. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phy Ther* 2007; 37(5): 232-238.
44. Neslihan A, Vefa A, Busra Ak, Ayhan N K. et al. Association of spinopelvic alignment, lower extremity alignment, hamstring tightness, lower extremity range of motion with landing patterns in ballet dancers, folk dancers and football players. *Br J Sports Med*. 2021; 55(1): 1-A49.
45. Vaquero-Cristóbal R, Molina-Castillo P, López-Miñarro PA, Albaladejo-Saura M, Esparza-Ros F. Hamstring extensibility differences among elite adolescent and young dancers of different dance styles and non-dancers. *Peer J* 2020; 8: e9237.
46. Kurt SI, Ibis S, Aktug ZB, Altundag E. The Effect of Core Training on Swimmers' Functional Movement Screen Scores and Sport Performances. *JTRM in Kinesiology* 2023; 9: 1-6.