Kharazmi University

Research in Sport Medicine and Technology

Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

The Effect And Sustainability Of Corrective Exercises, Postural Reeducation And Combined Program On Core Stability In People With Lumbar Hyperlordosis

Fadia Riasaty [1] | Reza Rajabi [*2] | Shahrzad Zandi [3] | Foad Seidi [4]

1. Ph.D candidate in Sport injuries and Corrective exercises, University of Tehran Alborz Campus, Tehran, Iran.
2. Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.
4. Associate Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

Corresponding Author: Reza Rajabi, rrajabi@ut.ac.ir

ARTICLE INFO
Article type:
Research Article

Article history:
Recived: 2025/03/3
Revised: 2025/10/15
Accepted: 2025/10/15

Keywords:
Core Stability ,Lordosis, Sustainability

How to Cite:
Fadia Riasaty, Reza Rajabi,Shahrzad Zandi, Foad Seidi. The Effect And Sustainability Of Corrective Exercises, Postural Reeducation And Combined Program On Core Stability In People With Lumbar Hyperlordosis. Research In Sport Medicine and Technology, 2025: 23(30): 182-212.

ABSTRACT

Background and Aim: The aim of this study was to compare the effect and sustainability of eight weeks corrective exercises, postural reeducation and their combination on core stability in young females with lumbar hyperlordosis.

Methods: 55 female students with increased lumbar lordosis randomly divided into four groups (corrective exercise, postural reeducation,combination of exercise and postural reeducation and control). The degree of lordosis was measured by a flexible ruler and core muscls endurance by Mcgill tests before and after eight weeks, and then after eight weeks of follow-up.

Results: The results of repeated measure of ANOVA test indicated a significant difference between pre-test and post-test in study groups in reducing core stability. The results showed that pretest and posttest of exercise group compred with the postural reeducation and control group had a significant difference in core stability ($p < 0.05$). In terms of sustainability the results showed that the difference between the exercise group and combined group with the control group was significant core stability score ($p < 0.05$).

Conclusion: It seems that the use of corrective exercises, combined and postural reeducation program, are likely to be effective in improving core stability in young females with lumbar hyperlordosis, but the effect of the combined program was more than the other interventions.

Published by Kharazmi University, Tehran, Iran. Copyright(c) The author(s) This is an open access article under e: CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

پژوهش در طب ورزشی و فناوری
شاپا چاپی: ۰۷۰۸-۲۲۵۲ شاپا الکترونیکی: ۳۹۲۵-۲۵۸۸
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

مقایسه اثر و ماندگاری تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی بر ثبات مرکزی افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری

فادیا ریاستی [۱] | رضا رجبی [۲*] | شهرزاد زندی [۳] | فؤاد صیدی [۴]

۱.دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، پردیس البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲.استاد، گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳.استادیار، گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۴.دانشیار، گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: رضا رجبی rrajabi@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله:
نوع مقاله: علمی–پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳
ویرایش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳

واژه‌های کلیدی:
ثبات مرکزی، لوردوز، ماندگاری

ارجاع:
فادیا ریاستی، رضا رجبی ، شهرزاد زندی، فؤاد صیدی. **مقایسه اثر و ماندگاری تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی بر ثبات مرکزی افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری.** *پژوهش در طب ورزشی و فناوری.* ۱۴۰۴: ۲۳(۳۰):۲۱۲-۱۸۲

چکیده

هدف: هدف مطالعه حاضر مقایسه اثر و ماندگاری هشت هفته تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی در میزان ثبات مرکزی زنان جوان مبتلا به لوردوز کمری افزایش یافته است.

روش‌ها: ۵۵ دانشجوی زن مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری به‌صورت تصادفی در قالب چهار گروه (تمرین، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل) تقسیم شدند.. درجه لوردوز هر فرد توسط خط کش منعطف و استقامت عضلات مرکزی توسط آزمون‌های مک گیل قبل و بعد از انجام هشت هفته مداخله و سپس بعد از هشت هفته در پی گیری اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون آنالیز واریانس تکرارشونده حاکی از تفاوت معنی‌دار در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، گروه‌های تحقیق بود. نتایج نشان داد که پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تمرین در مقایسه با گروه بازآموزی و کنترل در میزان ثبات مرکزی دارای اختلاف معنی‌دار بوده است ($p<0.05$). از لحاظ ماندگاری نیز نتایج نشان داد که تفاوت گروه تمرین و ترکیبی با کنترل در میزان ثبات مرکزی معنی‌دار بوده است ($p<0.05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد استفاده از کلیه برنامه‌های تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی احتمالاً در بهبود ثبات مرکزی در زنان جوان مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری مؤثر بوده اما تأثیر برنامه ترکیبی بیش از سایر مداخلات بود.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

Extended Abstract:

Background and Aim: Core stability has become a welknown fitness trend that has started to transcend into the sports medicine world. Popular fitness programs, such as Pilates, yoga, and Tai Chi, follow core strengthening principles. Broad benefits of core stabilization have been touted, from improving athletic performance and preventing injuries, to alleviating low back pain. The core can be described as a muscular box with the abdominals in the front, paraspinals and gluteals in the back,the diaphragm as the roof, and the pelvic floor and hip girdle musculature as the bottom. Within this box are 29 pairs of muscles that help to stabilize the spine, pelvis, and kinetic chain during functional movements. Without these muscles,the spine would becom mechanically unstable with compressive forces as little as 90 N, a load much less than the weight of the upper body. When the system works as it should, the result is proper force distribution and maximum force generation with minimal compressive, translational, or shearing forces at the joints of the kinetic chain. The core is particularly important in sports because it provides ‘‘proximal stability for distal mobility.’The core stability of the body provides an axis for the effective functioning of the organs, which is disturbed after the abnormality of increased lumbar lordosis. Lumbar lordosis is one of the most sensitive parts of the vertebral column whose abnormality may disturb the body balance in a standing position. The curvature of the vertebras is basically influenced by the position of the pelvis and the position of the pelvis is by itself determined by length of the muscles and the anterior and posterior ligaments. Moreover, the contraction of the muscles causes the movements of the pelvis on the sagital surface and will ultimately change the lumbar curvature by its movements.There are two couples of forces in the lumbopelvic zone which consists of four groups of muscles, that is, the abdominal muscles in the front and the hip extensor muscle in the posterior side form one of the couple forces whose simultaneous contraction causes the posterior rotation of the pelvis and subsequently the reduction of the angle of lumbar lordosis.The second couple force is caused by the combination of hip joint flexor muscle in the anterior side and the back extensors.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

The aim of this study was to compare the effect and sustainability of eight weeks corrective exercises, postural reeducation and their combination on core stability in young females with lumbar hyperlordosis.

Methods: This study was a semi-experimental with pre-test, post-test and two months follow up design. The Subjects of this study included 55 female students aged 18 to 25 years old with increased lumbar lordosis having an angle equal to or greater than 54 degrees was observed. They were randomly divided into four groups (corrective exercise, postural reeducation,combination of exercise and postural reeducation and control). Exercise and combined groups participated in three training sessions for eight weeks, and postural reeducation and combined groups received education sessions twice a week for eight weeks, while the control group received ordinary daily living activities. The degree of lordosis was measured by a flexible ruler and core muscls endurance by Mcgill tests before and after eight weeks, and then after eight weeks of follow-up. The extensor endurance test was modified from the Biering-Sorensen test, which has been shown to be consistently reliable as a measure of back extensor endurance Subjects laid prone with the lower body fixed to the test bed at the ankles, knees, and hips and the upper body extended in a cantelevered fashion over the edge of the test bench. The test bench surface was approximately 25cm above the surface of the floor. Subjects rested their upper bodies on the floor before the exertion. At the beginning of the exertion the upper limbs were held across the chest with the hands resting on the opposite shoulders, and the upper body was lifted off the floor until the upper torso was horizontal to the floor. Subjects were instructed to maintain the horizontal position as long as possible. The endurance time was manually recorded in seconds with a stopwatch from the point at which the subject assumed the horizontal position until the upper body came in contact with the floor. The flexor endurance test required subjects to sit on the test bench and place the upper body against a support with an angle of 60 ° from the test bed. Both the knees and hips were flexed to 90 ° . The arms were folded across the chest with the hands placed on the opposite shoulder and toes were placed under toe straps. Subjects were instructed to maintain the body position while the supporting wedge was pulled back 10cm to begin the test. The test

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

ended when the upper body fell below the 60 ° angle. The side bridge test consisted of subjects laying on an exercise mat (thickness, 2.5cm) on their sides with legs extended. The top foot was placed in front of the lower foot on the mat for support. Subjects were instructed to support themselves lifting their hips off the mat to maintain a straight line over their full body length, and support themselves on one elbow and their feet. The uninvolved arm was held across the chest with hand placed on the opposite shoulder. The test ended when the hips returned to the exercise mat. During all tests, subjects were reminded to maintain the position as long as possible. Only the subject and evaluator were present in the testing room. Subjects were not provided with any clues to their scores until the conclusion of the test.

Results: The results of repeated measure of ANOVA test indicated a significant difference between pre-test and post-test in study groups in reducing core stability. The results showed that pretest and posttest of exercise group compared with the postural reeducation and control group had a significant difference in core stability ($p < 0.05$). In terms of sustainability the results showed that the difference between the exercise group and combined group with the control group was significant core stability score ($p < 0.05$). All statistical tests were performed at a significant level of $p < 0.05$. Tukey's post hoc test was used to examine the differences between groups (Table 6). Regarding the central stability variable, the difference between the pre- and post-test means in the between-group comparison at a significance level of 0.05 indicates that the difference between the corrective exercises with control group ($P = 0.005$) and the corrective exercises with posture retraining group ($P = 0.049$) is significant. In the between-group comparison, the difference between the pre-test and retention means, only the difference between the corrective exercises with control group ($P = 0.023$) was significant. Also, in the post-test and retention, the difference between the corrective exercises with control group ($P = 0.002$) and the combined group with control ($P = 0.034$) was significant, which indicated the persistence of the corrective and combined exercise program regarding the central stability variable.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

Conclusion: According to the results, It seems that the use of corrective exercises, combined and postural reeducation program, are likely to be effective in improving core stability in young females with lumbar hyperlordosis, but the effect of the combined program was more than the other interventions. Therefore, it is suggested that those with this disorder can use any of their protocols to improve the core stability.

The present study compared the effect and durability of eight weeks of corrective exercises, posture reeducation, and a combined program on core stability in young women with increased lumbar lordosis. The results of this study showed that performing eight weeks of corrective exercises, posture reeducation, and a combined program on core stability in young women were not the same, and in other words, there was a significant difference between the research groups in the average amount of core stability between pre-test, post-test, and durability. Also, the results of the follow-up test to examine the difference between the groups regarding core stability showed that the mean difference between the pre-test and post-test indicates that the difference between the corrective exercises group and the control group and the corrective exercises group with posture retraining is significant. The results also indicated a significant difference between the pre-test and post-test and the persistence in the three groups of corrective exercises, posture reeducation and combination in reducing the increased lumbar lordosis. The results of the follow-up test showed that the post-test and persistence of the corrective exercises, posture reeducation and combination groups, compared to the control group, had a significant difference in the amount of lumbar lordosis with the pre-test in terms of improving the condition. In the comparison between the groups, the difference in the mean of the pre-test and post-test indicates that only the difference between the corrective exercises and the control group is significant. The results of the present study confirm the importance of the role of core stability in reducing and preventing increased lumbar lordosis and remind us that in addition to common exercises, core stabilization exercises and posture reeducation should also be used.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

مقدمه

لوردوز کمری یکی از قسمت‌های مهم در ستون مهره‌هاست که به دلیل موقعیت منحصربه‌فرد و تماس مستقیم با لگن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در برابر نیروهای فشاری گرانش با قدرت عمل کرده و از لیگامنت‌های خلفی ستون فقرات در برابر فشار بیش‌ازحد محافظت می‌کند. لوردوز افزایش یافته منجر به افزایش فشار بر آپوفیز مفصل و همچنین افزایش نیروی برشی قدامی در مفصل کمری خاجی می‌شود (۱). تغییر در راستای ناحیه کمری- لگنی افراد مبتلا به ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری با تغییرات بیومکانیکی و بافتی ناحیه مذکور همراه بوده و با توجه به تغییر شکل و برهم‌خوردگی ساختار حلقه لگنی، موجب بروز اختلال در ثبات ناحیه کمری- لگنی می‌گردد (۲).

برای اصلاح و یا درمان ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری در مطالعات متعددی تقویت عضلات بخش مرکزی بدن (۳-۵) توصیه‌شده است. در حقیقت ناحیه مرکزی محدوده‌ای است که از کف لگن تا قفسه سینه امتداد دارد و مرکزی است که توان و قدرت بدن از آن نشأت می‌گیرد (٦). عضلات عرضی شکم، مایل داخلی و خارجی، راست شکمی و مولتی فیدوس عضلات ویژه ثبات مرکزی محسوب می‌شوند. این عضلات در افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری با تأخیر عمل می‌کنند (۱). ناحیهٔ مرکزی پایدار بدن به‌عنوان تکیه‌گاهی محکم برای تعادل عضلانی ضروری است (٦). ضعف یا نبود هماهنگی کافی در ساختار عضلانی ناحیهٔ مرکزی بدن می‌تواند به کاهش اثرگذاری الگوهای حرکتی صحیح، بروز الگوهای حرکتی جبرانی، کشیدگی عضلانی، پرکاری و نهایتاً آسیب منجر شود (۷). در معرض قرار گرفتن بدن انسان در برابر نیروهای گرانش، به‌عنوان‌مثال هنگام ایستادن و راه رفتن، لازم است که فعالیت مناسب عضلات اسکلتی که وظیفه حفظ پوسچر خوب را دارند، فراهم شود. زمانی که این عضلات تحریک نشوند تا در برابر گرانش برای مدت طولانی مقاومت کنند، برای مثال، در هنگام نشستن طولانی‌مدت یا دراز کشیدن، عملکرد ثبات دهندگی آن‌ها توسط واکنش‌های غیرفعال مختل می‌شود که نتیجه آن ضعف و آتروفی عضلانی است (۸). کمبود ثبات سیستم حرکتی موجب ایجاد یک مکانیسم جبرانی می‌شود. عملکرد ثبات دهی ناگهان توسط عضلات حرکتی انجام می‌شود. هرچند، به‌عنوان اثرات جانبی، این جبران منجر به افزایش فعالیت حرکت دهنده‌ها (بیش فعالی) می‌شود و انعطاف‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد، که ممکن است در نهایت منجر به عکس‌العمل زنجیره پاتولوژیکی در سیستم عضلانی اسکلتی شود (۸).

اخیراً برنامه‌های توان‌بخشی آسیب بر تمرینات ثبات دهندهٔ ناحیهٔ مرکزی بدن که بر روی عضلات شکم و ناحیه تحتانی پشت تمرکز دارند، نگرش تازه‌ای ایجاد کرده است و بر پیشگیری از لوردوز افزایش یافته کمری و دردهای پایین پشت اثرات مثبتی نشان داده‌اند (۹،۱۰) و بر توانایی ثبات ستون فقرات در موقعیت‌های مختلف تمرکز داشته و به‌عنوان روشی جهت بهبود ثبات ستون مهره‌ها موردتوجه قرارگرفته‌اند (۱۱). با فرض بر اصول عملکرد عضلات تنه که ستون مهره را ثبات می‌بخشند، بازتوانی آن‌ها جهت کسب ثبات بیشتر این بخش بدن باید موردتوجه قرار بگیرد. هدف از تمرینات ثبات مرکزی یا تمرینات ثبات دهنده عمومی، برداشتن بار از روی ستون مهره، اعمال پوسچر مناسب، تقویت عضلات تنه جهت کنترل حرکتی کافی بر کل بدن و بهبودی آگاهی از بدن است (۱۱). طبق نظر مک گیل و همکاران در هر تمرینی ثبات باید موردتوجه قرار بگیرد چراکه نتایج آن در توسعه الگوی حرکتی، باعث بهبودی ثبات ستون مهره

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

می‌گردد (۱۲). تمرینات ثبات مرکزی، تمریناتی عمومی و ایمن جهت عملکرد ستون مهره می‌باشند که بدون در نظر گرفتن سن، توسط مبتدیان، ورزشکاران نخبه و افراد سالخورده تمرین می‌شود (۱۳). کامرفورد و موترام از تمرینات ثبات دهنده سیستم گلوبال با هدف اصلاح نقص حرکتی حمایت کردند. رویکرد آن‌ها نه‌تنها بر اصلاح الگوی حرکتی بلکه بر پوسچر نامناسب و همچنین عدم تعادل کمری- لگنی در طی تمرینات درمانی تمرکز دارد (۱٤).

مطالعات متعددی به بررسی اثر تمرینات ثبات مرکزی بر لوردوز افزایش یافته کمری پرداخته‌اند و نتایج حاکی از کاهش زاویه لوردوز کمری و بهبود عملکرد حرکتی بوده است (۱۸-۱)؛ اما مطالعه‌ای که به تأثیر بازآموزی پوسچر بر ثبات ناحیه مرکزی در افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری و همچنین ماندگاری آن بپردازد، یافت نشد. به‌عبارت‌دیگر اگرچه تحقیقات متعددی در خصوص برنامه معمول حرکات اصلاحی در رفع و اصلاح ناهنجاری‌های وضعیتی و ثبات ناحیه مرکزی وجود دارد، اما در حال حاضر نمی‌دانیم که آیا تمرینات اصلاحی معمول به‌تنهایی مؤثرتر می‌باشند یا بازآموزی پوسچر و یا ترکیب هر دوی آن‌ها با یکدیگر؟

در غالب تحقیقات پیشین، اثربخشی تمرینات اصلاحی تنها بر اساس مشاهده و اختلاف معنادار آماری میان پیش و پس‌آزمون صورت گرفته و این در حالی است که توجهی به میزان واقعی بهبود ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری با توجه به خطای معیار اندازه‌گیری و میزان اثربخشی از لحاظ اندازه اثر در تحقیق اشاره نشده است و این‌که توجه و تأکید بر ثبات مرکزی بدن و حفظ وضعیت صحیح بدن و راستای پوسچر در حین فعالیت‌های روزانه زندگی در منزل و محیط کار و این‌که کدام‌یک از مداخلات به‌صورت جداگانه و یا ترکیبی (تمرینات اصلاحی و بازآموزی پوسچر) بر ناهنجاری موردنظر نسبت به دیگری ارجح است هنوز جای سؤال باقی است و همچنین در حال حاضر اطلاعات اندکی در خصوص اثر و ماندگاری هر یک از روش‌های فوق در دسترس است و جای بررسی و مطالعه بیشتری احساس می‌شود.

لذا با توجه به موارد فوق تحقیق حاضر در پی پاسخگویی به این پرسش است که آیا یک دوره تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و برنامه ترکیبی (تمرینات اصلاحی و بازآموزی پوسچر) بر ثبات مرکزی زنان مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری تأثیر دارد یا خیر؟ و آیا این تأثیرات در هرکدام از پروتکل‌ها به یک میزان دارای اثر ماندگاری است؟

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی است که به‌صورت میدانی انجام‌گرفته است. طرح تحقیق به‌صورت چهار گروهی با پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در گروه‌های (تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل) است. جامعه آماری تحقیق حاضر را دانشجویان زن ۱۸ الی ۲۵ سال دانشگاه آزاد واحد ماهشهر تشکیل می‌دادند. انتخاب آزمودنی‌ها، به‌صورت غیرتصادفی هدفمند بود که با توجه به نتایج تحقیقات گذشته (۱۹) و با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه (۲۰)، با در نظر گرفتن ۰/۰۵= α و توان ۰/۹۰ حداقل حجم نمونه در هر گروه ۱۱ نفر و در کل ٤٤ نفر

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

برآورد شد که با احتساب ریزش ۲۶ درصدی احتمالی نمونه‌ها، تعداد ۱۵ نفر برای شرکت در هر گروه در نظر گرفته شد (۲۱).

$$N = \frac{4\sigma^2(z_{crit} + z_{pwr})^2}{D^2}$$

تعداد حجم نمونه=N

انحراف معیار= σ

Z_{crit} = ۱/۹۶

Z_{PWR} =۱/۲۸۲

حداقل اختلاف بین دو میانگین D= a-b

نمونه اولیه شامل ٦٠ نفر بود که در چهار گروه ۱۵ تایی به‌صورت تصادفی قرار گرفتند. چهار گروه به ترتیب گروه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل بود. در جریان انجام تحقیق تعداد ۵ نفر از نمونه‌ها بنا به دلیل مشکلات شخصی، امتحانات پایان‌ترم، عدم تمایل به ادامه تحقیق و غیره از ادامه همکاری انصراف دادند و از تحقیق کنار گذاشته شدند و در مجموع ۵۵ نفر تا پایان مطالعه باقی ماندند. در نتیجه یافته‌های حاصل از آزمون‌های گروه ۱ (تمرینات اصلاحی ۱۳ نفر)، گروه ۲ (بازآموزی پوسچر ۱۳ نفر)، گروه ۳ (ترکیبی ١٤ نفر) و گروه ٤ (کنترل ۱۵ نفر) مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفت (۲۱).

معیارهای ورود به تحقیق حاضر داشتن ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری مساوی و یا بزرگ‌تر از ٥٤ درجه بر (اساس مطالعه آزمایشی) محدوده سنی ۱۸ الی ۲۵ سال و رضایت کتبی آزمودنی‌ها جهت شرکت در تحقیق بود. معیارهای خروج از تحقیق، نداشتن سابقه بیماری یا جراحی در ناحیه ستون فقرات، عدم اختلالات ساختاری در ستون فقرات (اسکولیوزیس با تشخیص پزشک و هایپرکایفوزیس بیش از ٤٢ درجه با استفاده از خط کش منعطف) (۲۲) و اندام‌ها (کوتاهی اندام)، بارداری، شاخص توده بدنی خارج از محدوده نرمال (۱۸/۵ تا ۲۵)، داشتن فعالیت بدنی منظم هفتگی، سابقه قهرمانی و عضویت در تیم‌های ورزشی، عدم توانایی بر اتمام اجرای مداخله، غیبت بیش‌ازحد در جلسات مداخله (۲ الی ۳ جلسه متوالی) و همچنین عدم علاقه به ادامه برنامه (۵) بود. روند انجام پژوهش از قرار زیر بود، ابتدا یک مطالعه آزمایشی جهت تعیین نرم زاویه لوردوز کمر دانشجویان زن ۱۸ الی ۲۵ سال، تعداد ۱۳٦ نفر که به‌طور تصادفی از میان جامعه آماری انتخاب‌شده بودند، به‌وسیله خط کش منعطف سه بار اندازه‌گیری و میانگین این سه عدد، به‌عنوان گودی کمر هر فرد محاسبه گردید. در این تحقیق میانگین زاویه گودی کمر آزمودنی‌ها، برابر با ٤٦/٥٢ ±٧/٣٦ درجه بود که با در نظر گرفتن یک انحراف استاندارد بالاتر از میانگین، زاویه مساوی یا بزرگ‌تر از ٥٤ درجه به‌عنوان عارضه‌ی لوردوز افزایش یافته کمری لحاظ گردید. پس از انجام مطالعه آزمایشی، در یک غربالگری اولیه توسط مشاهده پوسچر از نمای جانبی، افرادی که مشکوک به ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری بودند، از میان جامعه آماری توسط آزمونگر شناسایی شدند. قبل از انجام ارزیابی‌ها، دانشجویان از هدف و روند تحقیق به‌طور کامل آگاه شدند و به

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی و داده‌های استخراج‌شده از فرایند مطالعه، کاملاً محرمانه خواهند ماند تا آزمودنی، خود را در شرایط طبیعی و راحت حس کند. سپس از افرادی که تمایل به همکاری داشتند، توسط فرم رضایت‌نامه شرکت داوطلبانه در تحقیق را دریافت و امضا کردند. آنگاه فرم مشخصات فردی در اختیار افراد قرار گرفت. این افراد قبل از فرایند ارزیابی، از نظر تاریخچه پزشکی و معیارهای خروج از مطالعه بررسی شدند. سپس افرادی که شرایط اولیه ورود به تحقیق را داشتند، (با توجه به فرم مشخصات فردی و ارزیابی اولیه) وارد روند اندازه‌گیری شدند. ابتدا اندازه‌گیری‌های قد و وزن انجام گردید. سپس گودی کمر آن‌ها با خط کش منعطف اندازه‌گیری شد. تعداد ٦٠ آزمودنی به‌صورت هدفمند (بر اساس معیارهای ورود و خروج نمونه‌ها از تحقیق) جهت شرکت در مطالعه انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی از طریق اعداد تخصیص‌یافته تصادفی به چهار گروه ۱۵ نفری تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل تقسیم شدند و در ادامه به ۵۵ نفر تقلیل یافتند. آزمودنی‌های گروه کنترل، به فعالیت‌های عادی و زندگی روزمره خود ادامه دادند بدون این‌که هیچ‌گونه تمرین خاصی را انجام بدهند. درحالی‌که آزمودنی‌های گروه تمرین و ترکیبی به انجام تمرینات اصلاحی تحت نظارت مستقیم آزمونگر و به‌صورت انفرادی مبادرت ورزیدند. مدت‌زمان برنامه تمرینات اصلاحی هشت هفته (سه جلسه در هفته) در نظر گرفته شد. در مطالعه حاضر از خط کش منعطف ۳۰ سانتی‌متری مارک کییرینگ ساخت کشور چین، از زوائد شوکی T_{12} تا S_2 به روش رایج در مطالعات گذشته (۲۲،۲۳) برای اندازه‌گیری میزان زاویه لوردوز کمری استفاده شد. در تحقیقات گذشته پایایی خط کش منعطف برای آزمونگر اول برابر با (ICC=۰/۹۲) و برای آزمونگر دوم (ICC =۰/۸۹) گزارش‌شده است (۲۲). در این مطالعه ICC =۰/۹۷ و سپس با توجه به تکرارپذیری درون آزمونگر میزان خطای معیار اندازه‌گیری (SEM) برابر با ۰/٤۱۹ بر اساس فرمول $SEM = SD\sqrt{(1-ICC)}$ به دست آمد که در آن SEM خطای استاندارد اندازه‌گیری، SD انحراف معیار، ICC ضریب همبستگی درون‌گروهی است (۲٤).

روش انجام اندازه‌گیری به این صورت بود که آزمودنی‌ها با رعایت شرایط لازم (نداشتن کفش، پوشش یا لباس در بالاتنه) در مکان در نظر گرفته‌شده برای اندازه‌گیری قوس‌ها قرار می‌گرفتند. قبل از هر چیز حالت ایستاده راحت و نگاه مستقیم روبه‌جلو و احساس راحتی در ایستادن و توزیع برابر وزن بین هر دو پا برای همه آزمودنی‌ها توضیح داده شد (۲۲) و در حین ارزیابی نیز محقق به موارد مذکور توجه داشت. سپس برای پیدا کردن زوائد شوکی T_{12} و S_2 به روش هوپنفلد با استفاده از آناتومی سطحی و به کمک لمس، محل این زوائد مشخص و به‌وسیله مارکر محل این زوائد علامت زده شدند. خط کش منعطف را بین نقاط مشخص‌شده قرار داده و بر روی آن فشار یکسانی در طول خط کش توسط محقق وارد شد به‌طوری‌که هیچ فضایی بین پوست و خط کش وجود نداشت و علامت‌های زوائد شوکی عیناً مطابق با پوست روی خط کش منتقل شدند. پس‌ازآن بدون تغییر در قوس ایجادشده، با هر دو دست دو طرف خط کش منعطف گرفته شد و به‌آرامی و بدون تغییر روی کاغذ A_3 قرار داده شد و سپس نقاط مشخص‌شده را روی کاغذ علامت زده و انحنای شکل‌گرفته روی خط کش منعطف به‌وسیله یک مداد روی کاغذ رسم شد. در ادامه از دو نقطه مشخص‌شده T_{12} به S_2 خطی مستقیم وصل شد. طول خط واصل بین زوائد شوکی مذکور را اندازه‌گیری نموده و با

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

حرف L نام‌گذاری شد. سپس از عمیق‌ترین نقطه قوس از خط L، عرض قوس (H) عمود و اندازه‌گیری گردید (۲۳). با قرار دادن این مقادیر در فرمول $\theta=4Arctang\ 2H/L$ (تعبیه‌شده در برنامه Microsoft Excel) زاویه انحنا محاسبه شد. در ابتدا پیش‌آزمون از تمام افراد گرفته شد و برای بررسی استقامت عضلات ناحیه مرکزی آزمودنی‌ها از آزمون‌های مک گیل (۱۲) استفاده شد.

آزمون عملکردی مک گیل: به‌منظور ارزیابی استقامت و قدرت عضلات تنه، از مجموعه آزمون‌های عملکردی مک گیل که دارای روایی و پایایی قابل‌قبول است، در این تحقیق استفاده گردید. آزمون‌های مک گیل شامل اکستنشن تنه با روایی (۰/۹۹)، حفظ وضعیت فلکشن تنه در ٦۰ درجه با روایی (۰/۹۳) و پل زدن طرفی در سمت راست با روایی (۰/۹٦) و چپ با روایی (۰/۹۹) است (۱۲).

روش اندازه‌گیری ثبات عضلات اکستنسور تنه: برای سنجش استقامت عضلات ثبات دهنده خلفی تنه از آزمون تعدیل یافتهٔ بیرینگ سورنسن استفاده شد. آزمون بیرینگ سورنسن به این صورت انجام شد که فرد به‌صورت دمر روی تخت قرار می‌گرفت، طوری که لگن در لبهٔ میز واقع‌شده بود و پاهای فرد توسط یک یار کمکی گرفته می‌شد. یک صندلی در جلوی میز واقع‌شده بود تا فرد تنه‌اش را به‌وسیله قرار دادن دست‌ها بر روی آن حمایت کند و سپس یک وضعیت افقی در تنه و دست‌هایش ایجاد کند. فرد باید بدن را در یک وضعیت افقی نگه می‌داشت. کل زمانی که آزمودنی قادر به نگهداری وضعیت افقی (تا زمانی که صندلی جلوی میز را با دست‌هایش لمس نکرده) بود، به‌عنوان رکورد وی به‌وسیله کورنومتر ثبت می‌شد (۱۲).

روش اندازه‌گیری ثبات عضلات فلکسور تنه: به‌منظور انجام آزمون خم کردن تنه، آزمودنی در حالت دراز و نشست قرار می‌گرفت. تنه در زاویهٔ ٦۰ درجه از سطح زمین و ران و زانوها هر دو در زاویه ۹۰ درجه بود. دست‌ها به‌صورت ضرب بر روی سینه قرار می‌گرفت. پاها به‌وسیله‌ی یک یار کمکی ثابت می‌شد. یک تکیه‌گاه با زاویه ٦۰ درجه در پشت تنه فرد روی سطح زمین برای حمایت زاویه ٦۰ درجه گذاشته‌شده بود. زمان شروع هم‌زمان با برداشتن تکیه‌گاه بود. فرد این وضعیت را تا حد امکان نگه می‌داشت. کل زمانی که فرد قادر به نگهداری این وضعیت بود به‌عنوان رکورد آزمودنی با استفاده از کرنومتر ثبت می‌شد (۱۲).

روش اندازه‌گیری استقامت جانبی تنه: برای انجام آزمون پل زدن طرفی، آزمودنی به پهلوی راست می‌خوابید طوری که قسمت انتهای پای بالایی در جلوی پای زیرین قرار می‌گرفت و ران‌ها در زاویهٔ صفر درجه فلکشن بودند. آزمودنی باید تلاش می‌کرد تا ران‌هایش را از روی میز بلند کند، درحالی‌که فقط از پاها و آرنج سمت راست برای حمایت استفاده می‌کرد. دست چپ باید در مقابل سینه و روی شانهٔ راست قرار می‌گرفت. کل زمانی که آزمودنی قادر به بلند کردن ران‌ها از سطح میز بود، به‌عنوان رکورد فرد با استفاده از کرنومتر ثبت می‌شد. سپس آزمودنی به پهلوی چپ قرار می‌گرفت و به همین ترتیب آزمون تکرار می‌شد (۱۲).

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

همهٔ آزمون‌ها به‌وسیله ثبت زمان با استفاده از کرنومتر انجام شد. در انجام این آزمون‌ها آزمودنی می‌بایست وضعیت‌های مذکور را تا حداکثر زمان ممکن و حفظ راستای صحیح اجرا نموده و با بر هم خوردن راستا، آزمون متوقف می‌شد. مجموع استقامت عضلات ثبات دهنده تنه در تمام ابعاد خلفی، قدامی و جانبی به‌عنوان یک واحد منفرد برحسب ثانیه محاسبه شد.

سپس آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به روش اعداد تخصیص‌یافته تصادفی به چهار گروه ۱۵ تایی شامل گروه تمرینات اصلاحی، گروه بازآموزی پوسچر، گروه ترکیب این دو روش و گروه کنترل تقسیم شدند. در ابتدا پیش‌آزمون از تمام افراد گرفته شد و سپس مداخلات انجام‌شده در زمان هشت هفته در قالب چهار گروه ارائه گردید. گروه تمرین و ترکیبی، به انجام تمرینات اصلاحی به مدت هشت هفته از قرار هفته‌ای سه جلسه پرداختند و گروه بازآموزی پوسچر و ترکیبی تحت آموزش صحیح پوسچر به مدت هشت هفته و هفته‌ای دو جلسه قرار گرفتند، درحالی‌که گروه کنترل، بدون انجام هیچ مداخله‌ای به‌صورت عادی به زندگی روزمره خود ادامه دادند. پس از اتمام هشت هفته برنامه مداخله، یک‌بار دیگر تمامی آزمودنی‌های گروه‌های موردبررسی مشابه با پیش‌آزمون، مورد ارزیابی قرار گرفتند و سپس هشت هفته دوره پیگیری آغاز شد که در این دوره گروه‌های تحقیق به فعالیت‌های عادی خود پرداختند و سرانجام در پایان این مدت، پس‌آزمون دوم از افراد به عمل آمد و سپس داده‌ها مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفتند (۲۱).

گروه تمرینات اصلاحی: برنامه تمرینات اصلاحی طراحی‌شده در این تحقیق بر اساس مطالعات گذشته (۵) و همچنین جهت ایجاد سازگاری عصبی_عضلانی ضمن توجه به سه فاکتور پوسچر و راستا، حرکت و فعال‌سازی عضلانی، هرچند به فاز شناخت نیز پرداخته شد، اما نقش فعال بودن یا اکتیویتی جهت سازگاری‌های عضلانی بیشتر، با در نظر گرفتن اصول FITT[1] پررنگ‌تر بود. ازآنجایی‌که در افراد مبتلا به ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری، ثبات ناحیه کمری_لگنی دستخوش تغییر می‌گردد و به دلیل عدم تعادل عضلانی گروهی از عضلات تمایل به سفتی و گروهی دیگر تمایل به مهار می‌شوند. لذا در عضلات فلکسور ران به‌ویژه سوئز خاصره‌ای و اکستنسورهای کمری از تمرینات کششی (تمرینات شماره ۱ و ۲) جهت تحت کشش قرار دادن این عضلات استفاده شد و از تمرینات مقاومتی با تأکید بر استقامت و افزایش فعالیت عضلات مهارشده، اکستنسور اولیه ران (سرینی بزرگ) و عضلات شکمی که دچار ضعف شده‌اند استفاده گردید (تمرینات شماره ۳ و ٤) و در ضمن جهت کنترل تیلت قدامی لگن، به افزایش فعالیت در قسمت دیستال عضله راست شکمی بیشتر موردتوجه قرار گرفت و تمرینات ثباتی عملکردی (تمرینات شماره ۵ و ٦)، جهت بهبود ثبات ناحیه کمری_لگنی و تمرکز بر هم انقباضی عضلات این ناحیه در یک الگوی زمان‌بندی مناسب فعالیت بود. در تمرین شماره ٦ (پلانک کامل)، جهت حفظ پوسچر و راستای بدن در یک خط مستقیم و در برابر گرانش زمین، به‌منظور قرارگیری لگن در وضعیت خنثی و این‌که قوس کمر تا حدودی در وضعیت مناسب در ارتباط با سگمنت‌های بالاتر و پایین‌تر (لگن) قرار بگیرد، فعالیت هم‌زمان کل عضلات ناحیه کمری_لگنی لازم است. این تمرینات که به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفته) تحت نظارت مستقیم آزمونگر انجام گرفت. پیشرفت در برنامه مذکور به‌صورت

1. FITT (Frequency,Intensity,Time,Type)

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

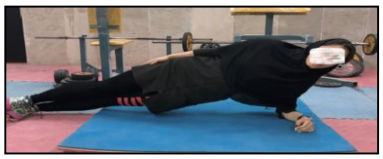
تدریجی و بر اساس ویژگی‌ها و خصوصیات فردی هر یک از آزمودنی‌ها و با توجه به اصل اضافه‌بار تدریجی تنظیم گردید. به‌نحوی‌که هر جلسه بین ۳۰ الی ۷۰ دقیقه به طول انجامید. هر جلسه تمرینی به ترتیب بدین‌صورت انجام گرفت، ابتدا گرم کردن بدن به مدت ۵ دقیقه (شامل فعالیت هوازی سبک و تمرینات کششی) و سپس تمرین شماره ۱ کشش گربه، تمرین شماره ۲ لانچ در حالت زانو زده، تمرین شماره ۳ پل زدن، تمرین شماره ٤ پالس آپ شکمی، تمرین شماره ۵ پلانک طرفی، تمرین شماره ٦ پلانک کامل بوده است. در نهایت سرد کردن بدن به مدت ۵ دقیقه (شامل تمرینات کششی عمومی و قدم زدن آهسته) انجام گرفت. شایان ذکر است که در تمامی مراحل انجام تمرینات از افراد خواسته می‌شود که عمل دم و بازدم را به‌طور عادی و طبیعی انجام داده و در حین تمرینات شماره ۳، ۵، ٦ نیز با توجه به ماهیت تمرینات (ثباتی عملکردی با تأکید بر عضلات ناحیه مرکزی)، قبل از عمل بازدم به مدت دو ثانیه نفس خود را حبس نمایند. (جدول ۱).

تمرین ۱ – کشش گربه

تمرین۲-لانچ

تمرین ۳- پل

تمرین ٤-پالس اپ شکم



تمرین ۵- پلانک طرفی

تمرین ٦- پلانک کامل

شکل ۱.برنامه تمرینات اصلاحی

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

جدول ۱. پروتکل تمرینات اصلاحی

شماره تمرین	نحوه اجرا
تمرین شماره ۱	کشش گربه: به‌منظور ایجاد کشش در عضلات اکستنسور کمری ست: ۱، تکرار: ٦ مدت‌زمان حفظ وضعیت: ۵ الی ۱۵ ثانیه با توجه به افزایش تدریجی در طول مدت برنامه تمرینی
تمرین شماره ۲	لانچ در حالت زانو زده: جهت کشش عضلات راست رانی و فلکسورهای تک مفصلی ران به‌ویژه عضله سوئز ست: ۳ مدت‌زمان حفظ وضعیت: ۵ تا ۱۵ ثانیه و استراحت بین ست‌ها: متناسب با مدت انجام هر ست
تمرین شماره ۳	پل زدن: با هدف بهبود عضلات ناحیه مرکزی بدن با تأکید بر تقویت عضلات اکستنسور ران (عضلات سرینی) ست: ۳، مدت‌زمان حفظ وضعیت: ۵ تا ۱۵ ثانیه , استراحت بین ست‌ها: متناسب با مدت انجام هر ست
تمرین شماره ٤	پالس آپ شکمی: به‌منظور تقویت و بهبود استقامت عضلات شکمی به‌ویژه قسمت تحتانی عضله راست شکمی ست: ۳، مدت‌زمان حفظ وضعیت: ۵ تا ۱۵ ثانیه، استراحت بین ست‌ها: متناسب با مدت انجام هر ست
تمرین شماره ۵	پلانک طرفی: بهبود عملکرد عضلات به‌ویژه در ناحیه مرکزی بدن با تأکید بر هم انقباضی و افزایش استقامت عضلانی و تقویت ثبات به‌منظور بازیابی و حفظ راستای مناسب ستون فقرات ست: ۱، تکرار: ۳، مدت‌زمان حفظ وضعیت: ۲۰ ثانیه الی ۱ دقیقه، استراحت بین هر تکرار: متناسب با مدت‌زمان نگهداری وضعیت
تمرین شماره ٦	پلانک کامل: بهبود عملکرد عضلات به‌ویژه در ناحیه مرکزی بدن با تأکید بر هم انقباضی و افزایش استقامت عضلانی و تقویت ثبات به‌منظور بازیابی و حفظ راستای مناسب ستون فقرات ست: ۱ تکرار: ۳ مدت‌زمان حفظ وضعیت: ۲۰ ثانیه الی ۱ دقیقه استراحت بین هر تکرار: متناسب با مدت‌زمان نگهداری وضعیت

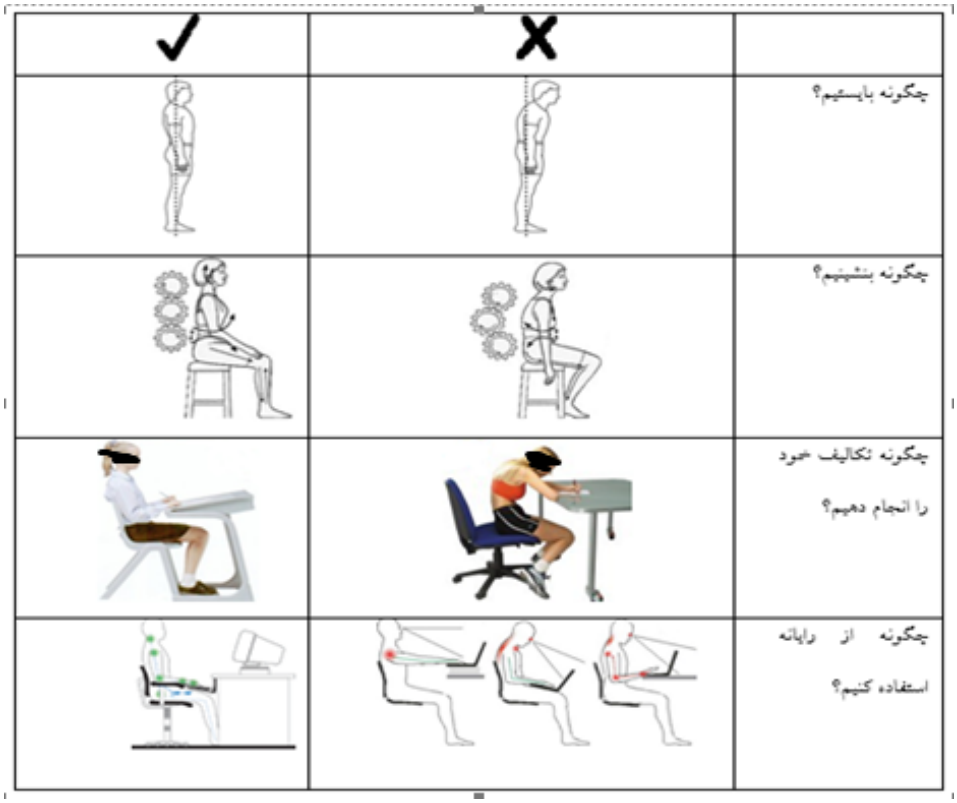
برگرفته از منبع (۲۱)

گروه بازآموزی پوسچر: در این پروتکل علاوه بر توجه به پوسچر و راستا، حرکت و فعال‌سازی عضلانی که قابل تفکیک از یکدیگر نیستند، جهت سازگاری عصبی_عضلانی از فاز شناخت و منطقی کردن فرایندها و به خاطر سپردن بیشتر استفاده گردید. در این فاز باید فرد در جریان تغییر به وجود آمده و لزوم توجه و تمرکز بر اصلاح پوسچر قرار می‌گرفت. پس از انجام ارزیابی اولیه در پیش‌آزمون، کلاس آموزشی توسط محقق در هفته اول طی ٤ بخش که مدت‌زمان آن ٦۰ دقیقه بود در قالب کارگاهی یک‌روزه، برای شرکت‌کنندگان اجرا گردید. این موارد شامل (آناتومی و بیومکانیک ستون فقرات، تغییر سبک زندگی، روش‌های صحیح نشستن، ایستادن، حمل اشیاء، خوابیدن و برخاستن از رختخواب و غیره)، رعایت اصول ارگونومی و عادت‌های پوسچر فرد و دیگر فعالیت‌هایی بود که در روز تکرار می‌شدند. همچنین طرز صحیح ایستادن، نشستن و خوابیدن در قالب تصاویر در یک پوستر در اختیار افراد قرار داده شد تا با مشاهده آن، افراد پوسچر صحیح را رعایت کنند (شکل ۲). طول دوره برنامه ۸ هفته از قرار هفته‌ای ۲ بار و هر کلاس ٦۰ دقیقه بود.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

قابل‌ذکر است که برنامه آموزش پوسچر به غیر از هفته اول که مطالب کلی و عمومی در قالب ٤ بخش مطرح شد، در هفته‌های دوم تا هفتم مطالب اختصاصی‌تر به همراه آموزش عملی فعالیت‌های شبیه‌سازی‌شده روزانه زندگی و مرور مطالب جلسات قبل پرداخته شد و در هفته هشتم تمام موضوعات مطرح‌شده در طول برنامه آموزش پوسچر مرور و تمرین گردید. برنامه بازآموزی پوسچر تلفیقی از برنامه‌های ارائه‌شده در مطالعات (۲۵،۲٦،۲۷) طراحی شد جدول (۲).



شکل ۲. نمونه پوستر آموزشی مربوط به گروه بازآموزی پوسچر

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

جدول ۲. پروتکل برنامه بازآموزی پوسچر

هفته اول	ارائه برنامه آموزش پوسچر و اهداف مرتبط با آن ساختار اصلی ستون فقرات، قوس‌ها و اعمال ستون مهره درباره برنامه اصلاح پوسچر و اهداف آن، لوردوز افزایش یافته کمری و اثرات آن /آناتومی و بیومکانیک و حرکت‌شناسی ستون فقرات / مطالبی درباره تغییر سبک زندگی (روش‌های صحیح نشستن، مطالعه کردن، راه رفتن، خوابیدن، برخاستن، بلند کردن اجسام، حمل اشیا، ایستادن صحیح و مسائلی از این قبیل) به‌طورکلی مطرح شد/. تمرین عملی
هفته دوم	عضلات اصلی که در حفظ پوسچر بدن دخالت دارند. فعالیت‌های روزانه زندگی، صاف ایستادن و راه رفتن/ تمرین عملی
هفته سوم	تغییرات جبرانی پوسچر، فعالیت‌های روزانه زندگی حمل کوله‌پشتی/ تمرین عملی
هفته چهارم	تحمل بار بر روی ستون مهره، فعالیت روزانه زندگی برداشتن شیء از روی زمین/ تمرین عملی
هفته پنجم	اختلالات اصلی ستون فقرات، فعالیت روزانه زندگی نشستن و ایستادن صحیح/ تمرین عملی
هفته ششم	فعالیت‌های روزانه زندگی حفظ وضعیت نشستن جهت نوشتن، تماشا کردن تلویزیون و استفاده از کامپیوتر یا لپ‌تاپ/ تمرین عملی
هفته هفتم	فعالیت روزانه زندگی، طرز صحیح خوابیدن، برخاستن از رختخواب / تمرین عملی
هفته هشتم	مرور موضوعات توسعه‌یافته در طی برنامه آموزش پوسچر/ تمرین عملی

برگرفته از منبع (۲۱)

گروه ترکیبی: تلفیقی از دو برنامه مداخله تمرینات اصلاحی و بازآموزی پوسچر که هم‌زمان با یکدیگر توسط دانشجویان انجام می‌شدند. به عبارتی، نمونه‌های این گروه دستورالعمل‌های لازم جهت اجرای تمرینات اصلاحی و همچنین آموزش‌های عادات صحیح پوسچر را دریافت می‌کردند. برنامه مداخله این گروه شامل سه جلسه تمرینات اصلاحی در هفته، یک تا دو جلسه برنامه بازآموزی پوسچر در هفته و همچنین استفاده از پوستر وضعیت بدنی مناسب بود که به مدت هشت هفته انجام گرفت.

گروه کنترل: بدون انجام هیچ مداخله‌ای به‌صورت عادی به زندگی روزمره خود ادامه دادند.

مدت انجام مداخله هشت هفته بوده که این زمان بلافاصله پس از پیش‌آزمون و آموزش مقدماتی شروع شد و سپس در انتهای هشت هفته تمامی آزمون‌های پس‌آزمون مشابه پیش‌آزمون مجدداً انجام گرفتند. همچنین این آزمون‌ها دو ماه پس از اتمام برنامه‌های مداخله و پس‌آزمون، در قالب ارزیابی‌های ماندگاری دوباره روی افراد اعمال شدند. کلیه بررسی‌های آماری توصیفی و تحلیلی توسط نرم‌افزار IBM SPSS statistics 25 انجام شد. برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel 2013 استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها و تأیید توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلک، جهت مقایسه میانگین گروه‌های مختلف در مقاطع زمانی تحت بررسی، آزمون تحلیل واریانس چندگانه با اندازه‌گیری تکراری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و از آزمون تعقیبی توکی جهت مقایسه میانگین گروه‌ها استفاده گردید.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک نمونه‌ها شامل میانگین و انحراف معیار قد، وزن و شاخص توده بدنی نمونه‌ها در جدول ۳ آورده شده است. پیش از اجرای آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر در مورد متغیر ثبات مرکزی، پیش‌فرض برقرار بودن کرویت (برابر بودن واریانس تفاوت تمام زوج‌های اندازه‌گیری مکرر) با انجام آزمون موخلی بررسی شد. معنادار شدن آماره موخلی (آلفای کوچک‌تر از ۰/۰۵، $p=۰/۰۳۵$ ، $df = ۲$ و $x^2= ٦/٧١١$) نشان داد که پیش‌فرض کرویت برقرار نیست و چون اپسیلون کمتر از ۰/۷۵ بود از تصحیح Hynh - Feldt جهت بررسی استفاده شد. اثر تعامل گروه و زمان نیز معنی‌دار است (partial Eta Squared=۰/۲۱۰,P=۰/۰۰۱, F=٤/٥٢٩ df=,٥/٨٣٤).

جدول ۳. مشخصات دموگرافیک و نتایج پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری متغیر ثبات مرکزی گروه‌ها (n=۵۵)

گروه‌ها	تعداد	سن (سال) میانگین ± انحراف معیار	قد (سانتی‌متر) میانگین ± انحراف معیار	وزن (کیلوگرم) میانگین ± انحراف معیار	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع) M±SD
تمرینات اصلاحی	۱۳	۲۱/٤٦ ± ۲/۲۲	۱۵۹/۷٦ ± ٤/٦٤	۵۵/۰٤ ± ٦/۰٦	۲۱/۵۵ ± ۲/۱۰
بازآموزی پوسچر	۱۳	۲۱/۹۲ ± ۱/٤٤	۱۵۸/۲٤ ± ۵/۳۰	۵۵/۳۳ ± ۵/۱۰	۲۲/۰۷ ± ۱/۹۱
ترکیبی	۱٤	۲۱/٦٤ ± ۲/۲۰	۱۵٦/۹۳ ± ۵/٦۲	۵۷/۵۳ ± ٤/٤۲	۲۳/۳۰± ۱/٦۷
کنترل	۱۵	۲۱/۸۰± ۱/۸۲	۱٦۰/۷۵ ± ٤/۹۹	۵٦/۱٤ ± ٦/۸۸	۲۱/٦۹ ± ۲/۲۵
کل	۵۵	۲۱/۷۰± ۱/۹۰	۱۵۸/۹۵ ± ۵/۲۳	۵٦/۰٤ ± ۵/٦٤	۲۲/۱٦ ± ۲/۰٦

جدول ۳. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه‌ها	تعداد	سن (سال) میانگین ± انحراف معیار	قد (سانتی‌متر) میانگین ± انحراف معیار	وزن (کیلوگرم) میانگین ± انحراف معیار	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع) M±SD
تمرینات اصلاحی	۱۳	۲۱/٤٦ ± ۲/۲۲	۱۵۹/۷٦ ± ٤/٦٤	۵۵/۰٤ ± ٦/۰٦	۲۱/۵۵ ± ۲/۱۰
بازآموزی پوسچر	۱۳	۲۱/۹۲ ± ۱/٤٤	۱۵۸/۲٤ ± ۵/۳۰	۵۵/۳۳ ± ۵/۱۰	۲۲/۰۷ ± ۱/۹۱
ترکیبی	۱٤	۲۱/٦٤ ± ۲/۲۰	۱۵٦/۹۳ ± ۵/٦۲	۵۷/۵۳ ± ٤/٤۲	۲۳/۳۰± ۱/٦۷
کنترل	۱۵	۲۱/۸۰± ۱/۸۲	۱٦۰/۷۵ ± ٤/۹۹	۵٦/۱٤ ± ٦/۸۸	۲۱/٦۹ ± ۲/۲۵
کل	۵۵	۲۱/۷۰± ۱/۹۰	۱۵۸/۹۵ ± ۵/۲۳	۵٦/۰٤ ± ۵/٦٤	۲۲/۱٦ ± ۲/۰٦

نتایج آزمون لون در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری نشان از برابری واریانس‌ها است (سطح معنی‌داری بزرگ‌تر از ۰/۰۵). بین نمرات ثبات مرکزی در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری (سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ۰/۰۵) بدون توجه به عامل گروهی تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین روند تغییر نمرات ثبات مرکزی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و ماندگاری (تعامل زمان و گروه) در چهار گروه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل تفاوت معناداری

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

(p = ۰/۰۰۱) داشته است. در این آزمون نتایج نشان داد که نه‌تنها مقادیر پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری با یکدیگر تفاوت دارند، بلکه این تفاوت به گروه (نوع مداخله) نیز بستگی دارد (جدول ٤).

جدول ٤. نتایج پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری متغیر ثبات مرکزی گروه‌ها و نتایج آزمون مقایسه درون‌گروهی و بین گروهی در گروه‌های موردمطالعه

گروه‌ها	تعداد		میانگین ± انحراف معیار	آماره آزمون لون (F)	درجه آزادی	میانگین مجذورات	سطح معناداری	Partial Eta Squared
		پیش‌آزمون	۱۸۳/۱۷±۱۱۱/۵۹					
تمرینات اصلاحی	۱۳	پس‌آزمون	۳۰٤/۳۲±۱۲۲/۲٦					
		ماندگاری	۲٦٤/۷٤±۱۲٦/۸٦					
		پیش‌آزمون	۱۲۳/۲۷±٦۷/۱٦					
بازآموزی پوسچر	۱۳	پس‌آزمون	۲۰۱/۵۷±۱۱٦/٤۷					
		ماندگاری	۱۸۹/۷۷±۱۱۹/۰۲					
		پیش‌آزمون	۹۹/٦۳±۳٦/٦۱					
ترکیبی	۱٤	پس‌آزمون	۲٦۷/۵۳±۱۱۸/۰٦					
		ماندگاری	۲۲۷/۵٦±۷۳/۵۸					
		پیش‌آزمون	۱۳٦/۰٦±٦۱/۵٤					
کنترل	۱۵	پس‌آزمون	۱٤٤/۸۸±٦۲/۸۳					
		ماندگاری	۱۵۱/۱۹±۵٤/۰۲					
		پیش‌آزمون	۱۳٤/۹۰±۷۷/٤۰					
کل	۵۵	پس‌آزمون	۲۲۷/۱۹±۱۲۰/۸۷					
		ماندگاری	۲۰٦/۵۹±۱۰۳/۱۱					
اثر زمان (درون‌گروهی)				۳٤/۵۲	۱/۹٤۵	۱۳۷۰۹۳/۰۰٤	٭۰/۰۰۱	۰/٤۰۵
اثر متقابل زمان و گروه				٤/۲۹	۵/۸۳٤	۱۷۹۱٦/٤۲۹	٭۰/۰۰۱	۰/۲۱۰
اثر گروه (بین گروهی)				٤/۳۹	۳	۸۵۰۱۸/۳۳۱	٭۰/۰۰٦	۰/۲۱٤

٭سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ۰/۰۵ است

در خصوص متغیر لوردوز پیش از اجرای آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر، پیش‌فرض برقرار بودن کرویت (برابر بودن واریانس تفاوت تمام زوج‌های اندازه‌گیری مکرر) با انجام آزمون موخلی بررسی شد. معنادار نشدن آماره موخلی (آلفای بزرگ‌تر از ۰/۰۵ ، df=۲ و x^2 = ۲/٤۹۱) نشان داد که پیش‌فرض کرویت برقرار است. اثر تعامل گروه و زمان نیز معنی‌دار است (df= ٦ ,F =۱۱/۰۷۰ ,P = ۰/۰۰۱, partial Eta Squared=۰/۳۹٤). نتایج اندازه‌گیری زاویه لوردوز در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری در جدول (۵) مشاهده می‌شود.

بین نمرات لوردوز در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری (سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ۰/۰۵) بدون توجه به عامل

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

گروهی تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین روند تغییر نمرات لوردوز از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و ماندگاری (تعامل زمان و گروه) در چهار گروه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل تفاوت معناداری (P =۰/۰۰۱) داشته است. در این آزمون نتایج نشان داد که نه‌تنها مقادیر پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری با یکدیگر تفاوت دارند، بلکه این تفاوت به گروه (نوع مداخله) نیز بستگی دارد (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری نمرات لوردوز گروه‌ها و نتایج آزمون مقایسه درون‌گروهی و بین گروهی در گروه‌های موردمطالعه

گروه‌ها	تعداد		میانگین ± انحراف معیار	آماره آزمون لون (F)	درجه آزادی	میانگین مجذورات	سطح معناداری	Partial Eta Squared
		پیش‌آزمون	۵۸/۹۸ ± ٤/٢٤					
تمرینات اصلاحی	۱۳	پس‌آزمون	٤٦/٥٠ ± ۷/۱۷					
		ماندگاری	٤۹/٥۹ ± ٦/٦۷					
		پیش‌آزمون	٦۰/۳۰ ± ٥/۷٦					
بازآموزی پوسچر	۱۳	پس‌آزمون	٤۸/٤۲ ± ۸/٦٥					
		ماندگاری	٤٦/۸۲ ± ۱۰/۳۰					
		پیش‌آزمون	٦۲/۲۹ ± ٥/٤٥					
ترکیبی	۱٤	پس‌آزمون	٥۱/۳۰ ± ۸/۰٤					
		ماندگاری	٥۱/٥٥ ± ٦/۸٤					
		پیش‌آزمون	٦۰/۱۹ ± ٥/۳٦					
کنترل	۱٥	پس‌آزمون	٥۹/۸٦ ± ٥/۳۸					
		ماندگاری	٦۰/۱۳ ± ٥/۱۸					
		پیش‌آزمون	٦۰/٤٦ ± ٥/٢٤					
کل	٥٥	پس‌آزمون	٥۱/۸۲ ± ۸/۸۷					
		ماندگاری	٥۲/۳۱ ± ۸/۸۲					
اثر زمان (درون‌گروهی)				۸۹/۸۲۸	۲	۱۳۷٥/۸۲۳	❋۰/۰۰۱	۰/٦۳۸
اثر متقابل زمان و گروه				۱۱/۰۷۰	٦	۱٦۹/٥٤٤	❋۰/۰۰۱	۰/۳۹٤
اثر گروه (بین گروهی)				٦/۱۷۲	۳	۲۱۷/۹۱۳	❋۰/۰۰۱	۰/۲٦٦

❋سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ۰/۰٥ است

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

جدول ٦. نتایج آزمون تعقیبی توکی در بررسی تفاوت بین گروه‌ها در خصوص متغیر ثبات مرکزی و لوردوز

	ثبات مرکزی			لوردوز		
گروه‌ها	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	پیش‌آزمون-ماندگاری	پس‌آزمون-ماندگاری	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	پیش‌آزمون-ماندگاری	پس‌آزمون-ماندگاری
تمرینات اصلاحی-بازآموزی پوسچر	٠/٠٤٩*	٠/٠٨٩	٠/٠٩٤	٠/٨٨٥	٠/٩٨٨	٠/٩٩٩
تمرینات اصلاحی-ترکیبی	٠/١٩٩	٠/١٣٩	٠/٧٤٦	٠/٢٥٨	٠/٦٣٨	٠/٥٩٢
تمرینات اصلاحی -کنترل	٠/٠٠٥*	٠/٠٢٣*	٠/٠٠٢*	٠/٠٠٧*	٠/٠٤٦*	٠/٠٠١*
بازآموزی پوسچر-ترکیبی	٠/٨٩٥	٠/٩٩٤	٠/٤٩٧	٠/٦٨٠	٠/٤٣٨	٠/٤٩٣
بازآموزی پوسچر-کنترل	٠/٨٧٩	٠/٩٦٤	٠/٥٥٥	٠/٠٥٢	٠/٠٢٠*	٠/٠٠١*
ترکیبی-کنترل	٠/٤٥١	٠/٨٧٥	٠/٠٣٤*	٠/٤٢٤	٠/٤٣٨	٠/٠٠٩*

*سطح معنی‌داری کوچک‌تر از ٠/٠٥ است

برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد (جدول ٦). در ارتباط با متغیر ثبات مرکزی در مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پیش و پس‌آزمون در سطح معنی‌داری ٠/٠٥ نشانگر این مطلب است که تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل (P = ٠/٠٠٥) و گروه تمرینات اصلاحی با بازآموزی پوسچر (P =٠/٠٤٩) معنی‌دار است. در مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پیش‌آزمون و ماندگاری، تنها تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل (P=٠/٠٢٣) معنی‌دار بود. همچنین در پس‌آزمون و ماندگاری اختلاف میانگین گروه تمرینات اصلاحی با کنترل (P =٠/٠٠٢) و گروه ترکیبی با کنترل (P =٠/٠٣٤) معنی‌دار بودند که این مطلب نشانگر ماندگاری برنامه تمرینات اصلاحی و ترکیبی در خصوص متغیر ثبات مرکزی بود.

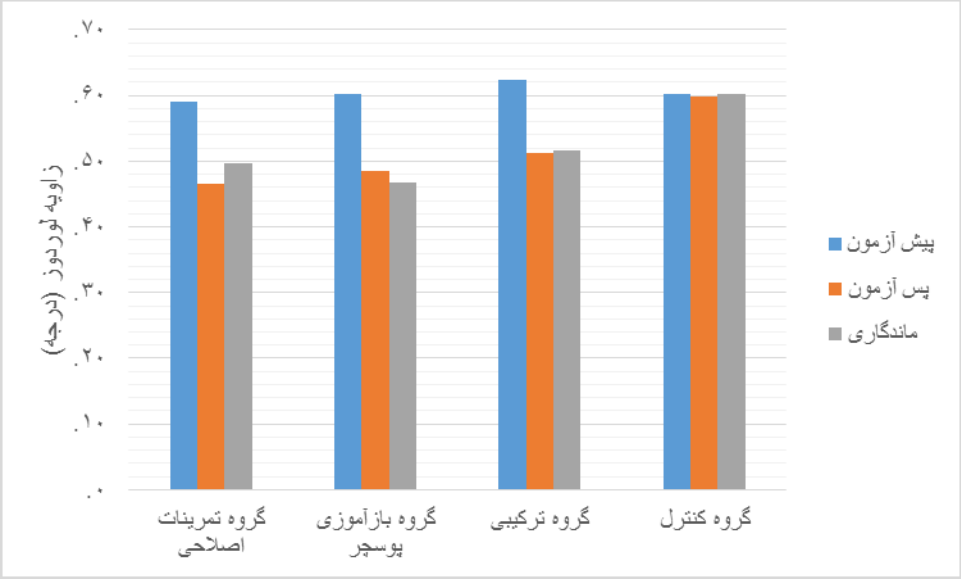
در ارتباط با متغیر لوردوز مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پیش و پس‌آزمون نشانگر این مطلب است که تنها تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل معنی‌دار است (P = ٠/٠٠٧). در مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پیش‌آزمون و ماندگاری، تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل (P=٠/٠٤٦) و گروه بازآموزی پوسچر با کنترل (P =٠/٠٢٠) معنی‌دار بود. همچنین در پس‌آزمون و ماندگاری اختلاف میانگین گروه تمرینات اصلاحی با کنترل (P =٠/٠٠١) و گروه بازآموزی پوسچر با کنترل (P =٠/٠٠١) و گروه ترکیبی با گروه کنترل (P =٠/٠٠٩) معنی‌دار بودند که این مطلب نشانگر ماندگاری برنامه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی هشت هفته پس از پس‌آزمون اول در خصوص متغیر لوردوز بود (جدول ٦).

میزان اندازه اثر هر یک از گروه‌ها در متغیر ثبات مرکزی با توجه به مقدار مجذور اتا گروه ترکیبی (٠/٨١٨)، تمرینات اصلاحی (٠/٥٨٥) و بازآموزی پوسچر (٠/٣٩٢) بود. نتایج نشان داد که پروتکل ترکیبی و سپس تمرینات اصلاحی از

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

اثربخشی بیشتری برخوردار بودند و همچنین در ارتباط با متغیر لوردوز میزان اندازه اثر با توجه به مقدار مجذور اتا، گروه تمرینات اصلاحی (۰/۸۹۸)، ترکیبی (۰/۸۲۱) و بازآموزی پوسچر (۰/۷۱۶) بود. نتایج نشان داد که پروتکل تمرینات اصلاحی و سپس ترکیبی از اثربخشی بیشتری برخوردار بودند.



نمودار ۱. میانگین نمرات لوردوز در چهار گروه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر، ترکیبی و کنترل در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری

بحث

تحقیق حاضر به مقایسه اثر و ماندگاری هشت هفته تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و برنامه ترکیبی بر ثبات مرکزی در زنان جوان مبتلا به عارضه لوردوز افزایش یافته کمری پرداخت و نتایج این پژوهش نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و برنامه ترکیبی بر ثبات مرکزی زنان جوان یکسان نبوده و به عبارتی بین گروه‌های تحقیق در میزان میانگین اندازه ثبات مرکزی بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و ماندگاری تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین نتایج آزمون تعقیبی برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها در مورد ثبات مرکزی نشان داد، اختلاف میانگین پیش و پس‌آزمون نشانگر این مطلب است که تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل و گروه تمرینات اصلاحی با بازآموزی پوسچر معنی‌دار است.

همچنین نتایج حاکی از تفاوت معنی‌دار پیش‌آزمون و پس‌آزمون و ماندگاری در سه گروه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی در کاهش میزان لوردوز افزایش یافته کمری بود. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که پس‌آزمون و ماندگاری گروه‌های تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل، در میزان لوردوز کمر با

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

پیش‌آزمون اختلاف معنی‌داری در جهت بهبود عارضه داشتند. در مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پیش و پس‌آزمون نشانگر این مطلب است که تنها تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل معنی‌دار است.

در سال‌های اخیر، 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 ثبات‌بخش کمری دارد، پژوهش‌ها نشان داده است این عضلات در افرادی که لوردوز افزایش یافته کمری دارند، دیر عمل می‌کند. کاهش قدرت یکی از عضلات ناحیه کمری-لگنی بر وضعیت لگن تأثیر گذاشته و تعادل آن را برهم می‌زند و بنابراین شخص می‌تواند مستعد ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی شود. (۲۸,۱). میرزایی و همکاران در بررسی خود انجام هشت هفته تمرینات اصلاحی در افزایش ثبات ناحیه مرکزی افراد مبتلا به ناهنجاری لوردوز افزایش یافته کمری، مؤثر دانستند. آن‌ها میزان اندازه اثر تمرینات مذکور در بهبود ثبات مرکزی بدن را (۳/۱۶) ذکر کرد (۵). نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های میرزایی و همکاران همسو است. از جمله دلایل احتمالی را می‌توان توجه به ثبات ناحیه کمری – لگنی در افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری و بازیابی تعادل عضلانی از جمله طول و میزان فعالیت و همچنین بهبود استقامت و ثبات ناحیه مرکزی ذکر کرد. خلخالی زاویه و همکاران که به بررسی تأثیر تمرینات ثبات دهنده بر میزان زاویه قوس کمری بر ۳۰ زن جوان ۱۹ تا ۲۶ سال پرداخته بودند، به این نتایج دست یافتند که ده جلسه تمرین ثبات دهنده کمر باعث ایجاد کاهش معنادار بر خطای مطلق حس عمقی می‌شود، اما بر میانگین مقدار تیلت استراحت لگن و لوردوز کمر تأثیر معناداری ندارد (۲۹). نتایج این تحقیق با نتایج خلخالی زاویه و همکاران به دلیل احتمالی تفاوت در برنامه تمرین از لحاظ شدت و مدت تمرینات، متغیرهای موردبررسی از جمله تأکید بر حس عمقی و عدم توجه به بازآموزی پوسچر همخوانی ندارد. مطالعه مک‌دونالد و همکاران نشان داد عضلات ثبات دهنده موضعی ستون کمری به دلیل داشتن درصد فیبرهای نوع یک بیشتر، تراکم شبکه مویرگی بالا و میتوکندری‌های زیاد در اثر تمرینات ثبات دهنده با افزایش زمان تحمل عضلانی بیشتری روبرو خواهند شد (۳۰). وضعیت بدنی مطلوب، گشتاورهای اضافی و نامطلوب بدن را کاهش داده و انرژی مکانیکی را به شکل صحیح از تنه به اندام تحتانی و همچنین اندام فوقانی منتقل می‌کند؛ اما ازآنجایی‌که ضعف عضلات مرکزی به دنبال تیلت قدامی لگن و لوردوز افزایش یافته کمری به وجود آمده، باعث تأخیر در انتقال انرژی می‌شود که این امر منجر به ضعف عملکرد حرکتی می‌شود (۱۸). نتایج این مطالعه با نتایج عبداله و بلتاگی (۳۱) و کومار و همکاران (۳۲) مبنی بر اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی بر قدرت عضلات شکم و پشت همخوانی دارد؛ اما نتایج این تحقیق با یافته‌های اُسالیوان و همکاران (۳۳) و لوین (۳٤) تفاوت دارد. اُسالیوان و لوین پس از انجام تمرینات ثبات دهنده بر عضلات عمقی شکم به این نتیجه دست یافتند که تمرینات، تأثیر معناداری در کاهش قوس کمر نداشته

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

است (۳٤, ۳۳). دلیل مغایرت در نتایج . اُسالیوان و لوین را می‌توان احتمالاً تفاوت در وسایل اندازه‌گیری و برنامه تمرینی و آزمودنی‌ها، دانست. در تحقیق اُسالیوان و همکاران از اینکلاینومتر برای اندازه‌گیری میزان انحنای ستون فقرات استفاده‌شده است. درحالی‌که خط کش منعطف ابزار اندازه‌گیری تحقیق حاضر است. اندازه‌گیری با اینکلاینومتر وقت‌گیر و مستلزم محاسبات اضافی است که احتمال خطا را افزایش می‌دهد و همچنین بنا بر نظر سائور و همکاران این وسیله روشی مناسب به‌منظور اندازه‌گیری قوس‌های ستون فقرات توصیه نشده است (۳۵). همچنین اُسالیوان و همکاران برنامه تمرینی ثبات دهنده بر روی عضلات عمقی شکمی و عضلات مولتی فیدوس انجام دادند و لوین نیز برنامه تمرینی برای تقویت عضلات شکم طراحی کرد (۳۳,۳٤). این در حالی است که در تحقیق حاضر، برنامه تمرینی اصلاحی شامل مجموعه‌ای از تمرینات کششی (تمرینات شماره ۱ و ۲) به‌منظور کشش عضلات اولیه فلکسور ران به‌ویژه سوئز خاصره‌ای و عضلات اکستنسورهای کمری، تمرینات مقاومتی (تمرینات شماره ۳ و ٤) با تأکید بر استقامت اکستنسور ران (سرینی بزرگ و عضلات شکمی به‌خصوص عضله راست شکمی در قسمت دیستال به‌منظور کنترل تیلت قدامی لگن) و تمرینات ثباتی عملکردی (تمرینات شماره ۳، ۵ و ٦) با هدف بهبود ثبات ناحیه کمری – لگنی با تأکید بر هم انقباضی عضلات این ناحیه اجرا گردید. سبهی و همکاران که به بررسی تأثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر قدرت عضلات تنه و ران بر دانشجویان سالم پرداخته بودند، اثرات معناداری بر قدرت عضلات مذکور گزارش نمودند (۳٦). تمرینات ثبات مرکزی بدون ایجاد بار خارجی بر فعالیت عضلانی، استقامت عضلات و ثبات تنه و ران را فراهم می‌کنند. تغییر در وضعیت لگن و تنه الگوی حرکتی تنه و ران، خصوصاً عضلات مالتی فیدوس، سرینی بزرگ، راست شکمی و مایل را تغییر می‌دهد. تمرین پل طرفی یا پلانک (تمرین شماره ۵) تمرینی است که به نظر می‌رسد عضلات مایل خارجی را بدون ایجاد نیروی فشاری زیاد به ناحیه کمر به چالش می‌کشد. به‌علاوه این تمرین سطوح بالای فعالیت در عضله مربع کمری را فراهم می‌کند که به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ثبات دهنده‌های ستون مهره‌ها شناخته‌شده است (۳۷). باید به این نکته توجه شود که اساساً قوس مهره‌های کمر تحت تأثیر موقعیت لگن خاصره قرار می‌گیرد و لگن نیز تحت تأثیر چهار گروه عضلانی است؛ که قدرت مطلق هر یک از عضلات ناحیه کمری لگنی به‌تنهایی نمی‌تواند با میزان قوس کمر در ارتباط باشد. درواقع به نظر می‌رسد عملکرد متقابل عضلات ناحیه کمری- لگنی و تعادل بین آن‌ها تعیین‌کننده میزان انحراف قوس کمری باشد(۳۷) .عدم هماهنگی بین سن شرکت‌کنندگان تحقیق حاضر با نتایج اُسالیوان و همکاران و لوین ممکن است عامل عدم همخوانی با تحقیق حاضر باشد. گمان می‌رود با توجه به این تفاوت‌ها، وجود اختلاف در نتایج این تحقیقات هم دور از انتظار نباشد. در حقیقت مکانیسم اثربخشی برنامه مداخلات اعمال‌شده در تحقیق حاضر می‌تواند این‌گونه بیان کرد که این تمرینات ظرفیت تحمل عضلات فلکسور و اکستنسور تنه در ایجاد ثبات و پایداری تنه را افزایش داده‌اند و از طریق بهبود ثبات ناحیه کمری- لگنی، لوردوز کمری را به میزان زیادی در نمونه‌ها بهبود بخشیده‌اند. از طرفی با توجه به مؤثر بودن دو سیستم عضلانی لوکال (عضلات عمقی) مثل عضلات مایل داخلی

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

شکم، عرضی شکمی، مولتی فیدوس و کف لگن در حفظ ثبات ستون مهره‌ها و ناحیه کمری–لگنی به‌کارگیری تمرینات ثبات دهنده ویژه این عضلات باعث افزایش فعال‌سازی عضلات لوکال و بهبود هماهنگی بین عضلات گلوبال و لوکال می‌شود (۳۸). نتایج پژوهش‌های انجام‌گرفته نشان می‌دهد، هم انقباضی عضلات موضعی مرکزی (که نقش آن‌ها پایدار کردن ستون فقرات است)، یکی از دلایل چرخش خلفی لگن است. این در حالی است که انقباض بخش تحتانی عضلات شکم به‌تنهایی، باعث چرخش خلفی لگن و کاهش گودی کمر می‌شود. لذا در وضعیت لوردوز افزایش یافته کمری ، لگن چرخش قدامی پیدا می‌کند و این وضعیت با عدم تعادل عضلانی در عضلات شکم و سرینی‌ها و کوتاهی خم کننده‌ها ران ارتباط دارد (۱۵). در این زمینه، شواهد پژوهشی بیانگر آن است که همکاری عضلات موافق و مخالف تنه به هنگام انجام تمرینات ثبات مرکزی، قدرت و ثبات عضلات کمر را افزایش می‌دهد. (۳۹). در تحقیق دیگر توسط رما و همکاران که به ارزیابی لوردوز کمری و قدرت ثبات مرکزی ناحیه کمر در متخصصین فناوری اطلاعات پرداختند نتایج نشان داد که ارتباط معناداری بین لوردوز کمری و قدرت ثبات مرکزی ناحیه کمر یافت نشد. در این تحقیق بیان شد که اساساً مرکز بدن در ارتباط با گروه عضلات شکمی و ثبات با قدرت ایزومتریک یا استاتیک مرتبط است. متخصصین فناوری اطلاعات اکثر فعالیت‌هایشان را با استفاده از کامپیوتر، لپ‌تاپ و میزتحریر انجام می‌دهند، که نیاز به ساعات طولانی نشستن دارد که به‌مراتب فعالیت عضلانی بیشتری نسبت به وضعیت ایستادن صرف می‌شود (۴۰). چائودری و همکاران تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و اصلاح پوسچر بر دردهای پشت پس از زایمان را بررسی کردند. نتایج نشان داد که ۶۰ درصد آزمودنی‌ها به تمرینات ثبات مرکزی و اصلاح پوسچر و ۴۰ درصد به تمرینات تقویتی پشت بهبودی معنادار نشان دادند. در نهایت این محققین نتیجه گرفتند که تمرینات ثبات مرکزی و اصلاح پوسچر تکنیک‌های مؤثری در برخورد با درد پشت پس از زایمان است (۴۱).

در خصوص ماندگاری، نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد در مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پس‌آزمون و ماندگاری میزان ثبات مرکزی گروه تمرینات اصلاحی با کنترل و گروه ترکیبی با کنترل معنی‌دار بودند ($p < ۰/۰۵$) که این مطلب نشانگر ماندگاری برنامه تمرینات اصلاحی و ترکیبی بود. تعداد تحقیقاتی که اثر ماندگاری برنامه تمرینات اصلاحی و بازآموزی پوسچر بر ثبات مرکزی افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری بپردازند اندک است، لذا امکان مقایسه و بحث و بررسی نتایج تحقیق حاضر با سایر تحقیقات به‌طور مستقیم وجود ندارد.

همچنین در مورد ماندگاری اثر تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و برنامه ترکیبی بر لوردوز نتایج نشان داد هر سه نوع برنامه بر لوردوز افزایش یافته کمری تأثیر کاهنده داشته ولی تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته‌اند. در مقایسه بین گروهی اختلاف میانگین پس‌آزمون و ماندگاری، تفاوت گروه تمرینات اصلاحی با کنترل و گروه بازآموزی پوسچر با کنترل و گروه ترکیبی با گروه کنترل معنی‌دار بودند که این مطلب نشانگر ماندگاری برنامه تمرینات اصلاحی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی هشت هفته پس از پس‌آزمون اول در خصوص متغیر لوردوز بود. بر اساس نتایج تحقیق حاضر میزان

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

اثربخشی پروتکل‌ها برحسب مقدار مجذور اتا به ترتیب شامل تمرینات اصلاحی (۰/۸۹۸)، ترکیبی (۰/۸۲۱)، بازآموزی پوسچر (۰/۷۱۶) در مورد متغیر لوردوز بود. همچنین گروه تمرینات اصلاحی در مرحله ماندگاری اندکی به وضعیت قبل از تمرینات نزدیک شده است (از ٤٦ به ٤٩ برگشته) درصورتی‌که گروه بازآموزی پوسچر در ماندگاری حتی کمی هم نسبت به پس‌آزمون بهتر شده‌اند (حدود یک و نیم تا دو درجه). همچنین بازآموزی در گروه ترکیبی توانسته است میزان بهبود را در ماندگاری اندازه زاویه لوردوز ثابت نگه دارد. تمرینات اصلاحی تأثیر بیشتری نسبت به سایر پروتکل‌ها در کاهش لوردوز افزایش یافته کمری نشان داد که در توجیه نتایج احتمالی می‌توان ذکر کرد که تمرینات طراحی‌شده در این تحقیق با هدف قرار دادن کلیه عضلات مهم ناحیه کمری- لگنی-رانی که در ارتباط با یکدیگرند، ازیک‌طرف با کشش بافت‌های هایپرتونیک کوتاه و سفت احتمالاً توانسته است راستای مفصل را به حالت طبیعی خود بازگردانده و درنتیجه رابطه طول- تنشن طبیعی عضلات، خصوصاً عضلات کشیده شده سمت مخالف مجدداً برقرارشده و این مسئله به تسریع روند اصلاح عارضه کمک کند. به‌علاوه با کاهش احتمالی تون عضلات تونیک ناحیه، پیام‌های مهاری که در قالب قانون مهار متقابل شرینگتون موجب کاهش تنشن و تون پایه عضلات آنتاگونیست می‌شود، کاهش پیدا کرده و این امکان را فراهم می‌کند که آن عضلات دوباره بتوانند تون پایه طبیعی خود را بازیابند (۲۱).

بر اساس نتایج تحقیقات، برنامه‌های تمرینی ثبات مرکزی موجب بهبود الگوی فعال‌سازی عضلات ناحیه تنه می‌شود. همچنین به اهمیت فعال‌سازی مناسب و ثبات تنه در کنترل ایستای قامت اشاره‌شده است. ثبات مرکزی به کنترل و هماهنگی مجموعه ران و کمربند لگنی گفته می‌شود و به‌صورت مرکزی سه سطح دارد که این سه سطح روی هم اثر می‌گذارند و با هم همکاری می‌کنند. این سه سطح شامل کنترل موضعی مهره‌ها، کنترل کمری-لگنی و کنترل وضعیتی است (٤٢). اختلال عملکرد در هر یک از این سه بخش می‌تواند بخش‌های دیگر را در زنجیره حرکتی تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال اختلال در کنترل موضعی مهره‌ها و کنترل کمری-لگنی می‌تواند درنهایت بر کنترل وضعیتی و تعادل کلی بدن، اثر گذارد. از دست دادن کنترل وضعیتی ممکن است به افتادن و در معرض خطر قرار دادن فرد و در نتیجه افزایش احتمال وقوع آسیب اندام تحتانی منجر شود (٤٢). فیلهو و همکاران اثرات ماندگاری تمرینات ثبات دهنده بر کمردرد مزمن را بررسی کردند. در طی مداخله، بیمار تمرینات را پنج بار در هفته و دو یا سه ست در هر بار انجام می‌داد. در مرحله ماندگاری، تمرینات ثبات دهنده، حداقل سه بار در هفته انجام شد. نتایج نشان داد کاهش قابل‌توجهی در میزان درد و ناتوانی مشاهده شد و همچنین بهبودی لوردوز کمری فیزیولوژیک از طریق MRI مشاهده گردید (٤٣). بیکران و همکاران تأثیر شانزده هفته تمرینات پیلاتس بر ثبات مرکزی تنه در زنان یائسه پرداختند. ثبات مرکزی تنه، پیش و پس از ۸ و ١٦ هفته تمرین اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که ثبات مرکزی تنه پس از ۸ و ١٦ هفته افزایش معناداری دارد. انجام ۸ هفته تمرینات پیلاتس موجب افزایش ثبات مرکزی تنه شد و با ادامه پروتکل تمرینی تا ١٦ هفته همچنان این روند صعودی ادامه داشت (٤٤). تفاوت تحقیق فوق با تحقیق حاضر بررسی ادامه تمرین بود درحالی‌که در مطالعه حاضر اثر ۸ هفته بی تمرینی بر ثبات مرکزی بررسی شد. در مطالعه‌ای دیگر تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و فیزیوتراپی متداول سه ماه بعد از اتمام دوره مداخله، توسط کاباناس والدس و همکاران موردبررسی قرار گرفت.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

تمرینات ثبات مرکزی به همراه فیزیوتراپی متداول بر بهبود تعادل دینامیک ایستاده و نشسته و گام برداری در بیماران دارای اثرات مطلوب و ماندگار بوده است (۴۵). از علل احتمالی اختلاف بین تحقیق حاضر با تحقیقات فوق می‌توان به جنسیت، دامنه سنی شرکت‌کنندگان، برنامه تمرینی و مدت‌زمان اجرای برنامه تمرینی اشاره کرد. مرکز بدن به‌عنوان جعبه‌ای عضلانی در نظر گرفته می‌شود که به ثبات ستون فقرات، لگن و زنجیره حرکتی طی حرکات عملکردی کمک می‌کند. هنگامی‌که این سیستم درست کار کند به توزیع مناسب و تولید حداکثر نیرو با حداقل نیروهای فشاری، انتقالی و برشی در مفاصل زنجیره حرکتی، کنترل بهینه حرکات و جذب مناسب نیروهای ضربه‌ای حاصل از نیروی عکس‌العمل زمین منجر می‌شود. با افزایش قدرت مرکز بدن، کنترل بدن و تعادل افزایش یافته و میزان آسیب کاهش می‌یابد (۴۱).

با مشاهده اثرات برنامه‌های تمرینی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی مشاهده شد که هر سه نوع برنامه منجر به بهبود لوردوز افزایش یافته کمری و ثبات مرکزی شدند اما تأثیر برنامه تمرینات اصلاحی و ترکیبی به دلایل احتمالی زیر بیشتر بود: در طی مداخله تغییرات فیزیولوژیک به‌واسطه تمرینات قدرتی و کششی و رعایت اصول FITT، از طریق هماهنگی عصبی- عضلانی، رابطه طول–تنشن طبیعی عضلات و آرتروکینماتیک تغییریافته مفصل بازگردانده شده و لذا عدم تعادل عضلانی بهبودیافته است. از دیگر دلایل نتایج کسب‌شده احتمالاً اجرای یک برنامه سازماندهی‌شده تحت نظارت مستقیم محقق بوده است. به‌عبارت‌دیگر برنامه بازآموزی پوسچر اگرچه در بهبود لوردوز افزایش یافته کمری مؤثر بوده است اما به میزان تمرینات اصلاحی نتوانست تأثیرگذار باشد. علت این امر شاید به کمبود برنامه آموزشی در خصوص آموزش‌های مناسب‌تر ناحیه لوردوز کمر، مدت‌زمان کافی برنامه و عدم کنترل کامل فعالیت‌های روزمره برگردد. احتمالاً بسیاری از افراد به این توصیه که مرتبط با اصلاح عارضه لوردوز افزایش یافته کمری بوده است توجه نکرده‌اند. این برنامه‌ها درصورتی‌که با نظارت کامل و مدت‌زمان کافی انجام شوند به نظر می‌رسد می‌توانند حتی به‌اندازه تمرینات اصلاحی مفید باشند. در توجیه نتایج احتمالی می‌توان عنوان کرد برای ایجاد سازگاری‌های عصبی_عضلانی (برای این‌که دستگاه حسی–حرکتی به نحو مطلوب عمل نماید) و یادگیری حرکتی اتفاق افتد و فوایِد برنامه‌ای که مدنظر است را کسب نماییم، شرط ابتدایی شناخت و ادراک است. وقتی فرد با تمرکز و شناخت کافی فعالیت را انجام می‌دهد به سمت مهارت و یادگیری پیش می‌رود اما هنگامی‌که فرد هدف دیگری دارد به نتیجه مطلوب نمی‌رسد. ازنظر محققین شناخت فرد باید بر هدف اصلی برنامه متمرکز باشد. فاز بعدی اگر حرکت به‌صورت فعال انجام نشود، پیام‌های آوران و وابران وجود نداشته باشد، یا به عبارتی از سطوح بالا به پایین دستگاه عصبی دستوری نباشد و برای اینکه اصلاح صورت گیرد چیزی برای مقایسه وجود نخواهد داشت و کنترل فیدبکی نخواهیم داشت. جهت اصلاح خطای در اجرا به فیدبک نیاز است چه حس عمقی، بینایی یا کلامی، درونی یا بیرونی باید وجود داشته باشد. برای اینکه در یک حرکت به مهارت نسبی دست یابیم باید تکرار نیز داشته باشیم. اگر شناخت وجود داشته باشد، حرکت هم فعال باشد و فیدبک هم داده شود اما تکرار نداشته باشیم، یادگیری اتفاق نخواهد افتاد؛ بنابراین برای سازگاری مطلوب به تکرار فراوان نیاز است و مورد بعدی برنامه باید مشابه و هم‌راستا با آنچه می‌خواهیم به آن دست یابیم با آنچه می‌خواهد بازیابی شود باشد (۱۴). همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان‌دهنده تأثیر بیشتر پروتکل تمرینات ترکیبی (اصلاحی و بازآموزی پاسچر) بود. به نظر

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

می‌رسد تمرینات بازآموزی پوسچر در مطالعه حاضر می‌تواند به‌عنوان روشی مکمل در کنار تمرینات اصلاحی مؤثر باشد. لذا با توجه به دلایل احتمالی مذکور نمونه‌های تحقیق حاضر در گروه بازآموزی پوسچر هرچند تفاوت معناداری در کاهش میزان ناهنجاری لوردوز کمری افزایش یافته و ثبات مرکزی در پس‌آزمون نشان دادند، اما در پیگیری نتایج به‌اندازه تمرینات اصلاحی مؤثر نبوده است. شاید نمونه‌ها مراحل یادگیری حرکتی را به نحو مطلوب با تلاش آگاهانه و تکرار زیاد و فیدبک کافی رعایت ننموده‌اند.

حرکات تکراری و نگهداری پوسچر در طولانی‌مدت دو عامل مهمی هستند که با ایجاد تغییر در الگوی حرکت منجر به بروز درد می‌شود. سهرمن معتقد است بدن تمایل دارد حرکت را در جهتی که راحت‌تر است، انجام دهد. این باور که انجام حرکت در پوزیشنی که بدن راحت است، مساوی با بهترین الگوی حرکت است؛ یک باور اشتباه است. ازنظر تندرستی باید الگوی نادرست اصلاح شود، حتی اگر هنوز به درد منجر نشده باشد؛ بنابراین فارغ از اینکه فرد از درد رنج می‌برد یا نه پیدا کردن الگوهای حرکتی نادرست ضروری است. برای اصلاح الگوی حرکتی نادرست، سازمان‌دهی شدن و ثبات الگوی حرکتی در کرتکس حرکتی مغز به تکرار نیاز دارد. این تکرار بر عصب و عضله نیز تأثیرگذار است و باعث تقویت بخش عصبی-عضلانی مربوط به حرکت می‌شود. از طرف دیگر، اختلال در موتور کنترل که به‌صورت اختلال در رکرویتمنت[1] یا بسیج تارهای عضلانی خود را نشان می‌دهد نیز تنها با تکرار فراوان الگوی حرکتی صحیح بهبود می‌یابد. برای اصلاح الگوی حرکت باید به مراحل یادگیری حرکتی از جمله شناختی[2] توجه داشته باشیم. مرحله‌ی اول اصلاح و جایگزینی الگوی حرکتی باید متمرکز بر اجرای حرکتی[3] باشد. نیاز اساسی این مرحله تلاش آگاهانه[4] است. حرکت باید اکتیو باشد تا تلاش آگاهانه و تمرکز بر اجزای حرکت وجود داشته باشد. به دنبال تکرار زیاد، دریافت فیدبک و اصلاح حرکت، یادگیری حرکتی ایجاد می‌شود. درواقع تمرینات از مرحله‌ی اجرای حرکتی شروع می‌شود و تا یادگیری حرکتی ادامه می‌یابد. وقتی به مرحله‌ی یادگیری حرکتی می‌رسد درواقع الگوی حرکت دائمی می‌شود؛ بنابراین بهبود اجرای حرکتی باید همراه با تمرکز و حرکت دقیق باشد. فعالیت عضله، بدون فیدبک، اصلاح خطا، تمرکز و بدون حرکت در الگوی اختصاصی عضله نمی‌تواند به تغییرات در کرتکس مغز منتهی شود (٤٦،٤٧).

مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود: اول شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر تنها منتخبی از دانشجویان زن ۱۸ تا ۲۵ سال موردبررسی قرار گرفتند بنابراین نتایج این پژوهش قابل‌تعمیم به سایر گروه‌های سنی نیست. دوم کمبود برنامه آموزشی در خصوص آموزش‌های مناسب‌تر ناحیه لوردوز کمر و ثبات مرکزی، عدم مدت‌زمان کافی برنامه و عدم کنترل و نظارت کامل فعالیت‌های روزمره است.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر استفاده توأم حرکات اصلاحی و بازآموزی پوسچر با رویکردهای (کلامی و غیرکلامی) و مقایسه آن‌ها بعد از یک دوره بی تمرینی به سایر محققین پیشنهاد می‌گردد.

1. Recruitment
2. Cognitive
3. Motor Performance
4. Conscious Effort

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

نتیجه‌گیری

از نتایج پژوهش حاضر می‌توان این‌گونه استنباط کرد که با مشاهده اثرات برنامه‌های تمرینی، بازآموزی پوسچر و ترکیبی مشاهده شد که هر سه نوع برنامه منجر به بهبود ثبات مرکزی در افراد مبتلا به لوردوز افزایش یافته کمری گردید؛ اما تمرینات ترکیبی نسبت به تمرینات اصلاحی و بازآموزی پوسچر، اثر بیشتری در بهبود ثبات مرکزی ایجاد کرده است. به‌عبارت‌دیگر، نتایج تحقیق حاضر اهمیت نقش عضلات ناحیه مرکزی بدن در کاهش و جلوگیری از لوردوز افزایش یافته کمری مورد تأیید قرار می‌دهد و یادآور این موضوع است که علاوه بر تمرینات رایج، تمرینات ثبات دهنده ناحیه مرکزی و بازآموزی پوسچر نیز به کار گرفته شود. در صورت امکان، استفاده توأم دو برنامه تمرینی و بازآموزی پوسچر، چه در مورد عارضه لوردوز افزایش یافته کمری، چه در مورد ثبات مرکزی بر به کار بردن مجزای هرکدام از این برنامه‌ها مقدم است و توصیه می‌شود و در خصوص ماندگاری اثر تمرینات و خصوصاً برنامه بازآموزی پوسچر نیاز به مطالعات بیشتر احساس و پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری رشته آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی است. بدین‌وسیله از تمام کسانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد. این پژوهش دارای شناسه اخلاق به شماره (IR.UT.SPORT.REC.1397.036) است.

References

1. Dimitrijevic V , Scepanovic T, Milankov V, Milankov M and Drid P. Effects of Corrective Exercises on Lumbar Lordotic Angle Correction: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19(4906): 1-12. https://doi.org/10.3390/ijerph19084906.
2. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance : The Janda Approach. Human kinetics,. United States of America: Human kinetics; 2010. ISBN-13: 978-0-7360-7400-1
3. Javadipour Z, Sedaghati P, Ahmadabadi S. The Effects of Combining Core Stability with Stretching Exercises on Pain Intensity and Motor Function in People with Chronic Nonspecific Low Back Pain with and without Hyperlordosis. Ann Appl Sport Sci 9(2): e908, 2021. http://doi.org/10.52547/aassjournal.908.
4. Hosseinifar, M.; Ghiasi, F.; Akbari, A.; Ghorbani, M. The effect of stabilization exercises on lumbar lordosis in patients with low back pain. Ann. Trop. Med. Public Health 2017, 10, 1779–1784. https://doi.org/10.4103/ATMPH.ATMPH_654_17
5. Mirzaie Z, Seidi F, Rajabi R, khoshro f. The effectiveness of an eight week exercise program on lumbopelvic stability of women with lumbar hyperlordosis deformity. Journal for Research in Sport Rehabilitation. 2019;6(12):1-10. doi 10.22084/RSR.2019.5141.1065 .WWW.RSR.BASU.AC.IR.
6. Muscolino JE, S. C. Pilates and the “powerhouse”-I. Journal of bodywork and movement therapies. 2004;8(1):15-24. https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00058-5
7. Richardson C, Jull G, Hodges P. Therapeutic exercise for spinal stabilization and low back pain. scientific basis and clinical approach. J can chirop Assoc. 1999;44(2):125. ISBN 0-443-05802-4
8. Czaprowski D, Stolinski L, Tyrakowski M, Kozinoga M, Kotwicki T. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. Scoliosis and spinal disorders. [Review]. 2018;13:6 https://doi.org/10.1186/s13013-018-0151-5

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

9. 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
10. Skundric Gojko, Vukicevic Veljko, Lukic Nikola Effects of Core Stability Exercises, Lumbar Lordosis and Low-Back Pain: A Systematic Review J. Anthr. Sport Phys. Educ. 5 (2021) 1: 17–23. https://doi.org/10.26773/jaspe.210104
11. Maciaszek J. Muscles training for the stability of the spine. TRENDS in Sport Sciences. 2017;2(24):59-65. ISSN 2299-9590
12. McGill S, Grenier S, Kavcic N, J. C. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. J Electromyogr Kinesiol. 2003;13:353-9. https://doi.org/10.1016/s1050-6411(03)00043-9
13. Petersen C, N. N. Core Stability: Connecting lower core and legs. Coaching Sport Sci Rev. 2014;64:18-21.
14. Comerford M, Mottram S. Kinetic control: the management of uncontrolled movement. Australia: Churchill Livingstone; 2012. https://doi.org/10.1016/J.PTSP.2012.09.001
15. Mahdizadeh R. The effect of core muscle stability on lumbar lordosis angle of university girl students. Manage Sport Movem Sci 2013; 3(5):117-27. (Persian).
16. Sedaghati N, Hematfar A, Behpour N. The effect of a selected spinal core-muscle stabilization training in water on pain intensity and lumbar lordosis. ***Feyz*** 2013; 17(3): 267-74.:http://feyz.kaums.ac.ir on 2022-08-24. (In Persian).
17. Zahedpour F,Mohammadi M.R., Damavandi M, Agah J. The Effect of Core Stability Training on Postpartum Lumbar Lordosis and Low Back Pain in Nulliparous Women. Journal of Women, Obstetrics and Infertility of Iran.2017;20(2):89-97. https://dx.doi.org/10.22038/ijogi.2017.8876 (In Persian).
18. Elahi A.R , Seidi F, Karimi-Zadeh Ardakani M. Effect of eight Weeks of Corrective Exercises on the Lumbar Lordosis Angle and Lower Limb Function in Non-Athlete Men with Lumbar HyperlordosisJournal of Safety Promotion and Injury Prevention. 202210(1):55-66. https://doi.org/10.22037/iipm.v10i1.36050. (In Persian).
19. Ghorbani Ghahfarokhi, Ghasemi G. Effects of Eight Weeks Corrective Exercises on Lumbar Lordosis. Research in Rehabilitation Sciences .2008; 3(2): 59-71. [In Persian] 10.22122/jrrs.v3i2.88
20. John Eng. Sample size estimation: how many individuals should be studied?. Radiology. 2003; 227(2): 309-13.
21. Riasaty F, Rajabi R , Zandi Sh, Seidi F. Comparative Effects and Sustainability of Eight Weeks of Corrective Exercises, Postural Reeducation, and Combined Program on Lumbar Hyperlordosis in Young Females. J Rehab Med. 2020; 9(1): 88-101. [In Persian]. DOI: 10.22037/jrm.2019.111505.2041
22. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH and Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper- kyphosis angle. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 2014; 27: 7-16. https://doi.org/10.3233/bmr-130411
23. Rajabi R, Seidi F, Mohamadi F. Which Method Is Accurate When Using the Flexible Ruler to Measure the Lumbar Curvature Angle? Deep Pint or mid Point of Arch?. World Applied Sciences Journal. 2008;4 (6): 849-52. ISSN 1818-4952
24. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. Journal of strength and conditioning research. [Review]. 2005 Feb;19(1):231-40. doi: 10.1519/15184.1
25. Pakbaz M, Hosseini MA, Dalvandi A. The Effect of Lumbar care (based on Back School program) on Nursing Staffs' low back pain. Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing. 2016; 2(3): 1-8. [In Persian].
26. Dos Santos Brites N, Juliana AS, Cláudia TC, Adriane V. Immediate and follow-up effects of a posture education program for elementary school students. Rev Paul Pediatr. 2017;35(2):199-206. https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2017;35;2;00013
27. Adriane Vieira, Thaniele de Loreto Treichel, Cláudia Tarragô Candotti, Matias Noll ,Bartz PT. Effects of a Postural Education Program for students of the third year of Elementary School in a State School in Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul state, Brazil. Fisioter Pesq. 2015;22(3):239-45. https://doi.org/10.590/1809-2950/13228322032015

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

28. Abadi MRH, Ghasemi GA, Goharjo ME, Feizi 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 Sci Med J 2020;18:(6):571-84. [In Persian]. https://doi.org/10.22118/jsmj.2020.207945.1896
29. Khalkhali Zavieh, M., Ghasemi, M., Mirzaie, F., & Parandeh, H. (2009). Studying the Effect of Lumbar Stabilization Exercise on Proprioception of Lumbosacral Spine in Healthy Young Women. Pajouhandeh, 4(1), 21-26..http://pajoohande.sbmu.ac.ir/article-1-744-fa.html (In Persian).
30. MacDonalda DA, Moseleyb GL, Hodges PW. The lumbar multifidus: Does the evidence support clinical beliefs? Manual Therapy. 2006;11 (4):254-63. https://doi.org/10.1016/j.math.2006.02.004
31. Abdallah AA, Beltagi AA. Effect of Core Stability Exercises on Trunk Muscle Balance in Healthy Adult Individuals. Int J Med Health, Pharmaceut Biomed Eng. 2014;8(5):243-9. https://doi.org/10.5281/zenodo.1092479
32. Kumar C, Rao S, Thakur P. Effectiveness of core stability exercise program on abdominal and back strength in school going children: A randomized controlled trial. IJND. 2015;5(7):7-13. https://doi.org/10.15520/ijnd.2015.vol5.iss7.100.07-13
33. O'Sullivan P, Dip Manip G, Twomey LT, AllisonGarry T. Evaluation of Specific Stabilizing Exercise in the Treatment of ChronicLow Back Pain With Radiologic. Diagnosis of Spondylolysis or Spondylolisthesis. 1997;22(24):2959-67. https://doi.org/10.1097/00007632-199712150-00020
34. Levine D, Whittle M. The effects of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position. J Orthop Sports Phys Ther. 1996;24(3):130-5. https://doi.org/10.2519/jospt.1996.24.3.130
35. Saur PM, Ensink FB, Frese K, Seeger D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. Spine. [Comparative Study]. 1996 Jun 1;21(11):1332-8. https://doi.org/10.1097/00007632-199606010-00011
36. Sobhy MA, El-Mohsen AM, Hafez SM. Effect of Six Weeks of Core Stability Exercises on Trunk and Hip Muscles'Strength in College Students. International Journal of Therapies & Rehabilitation Research. 2017;6 (2):9-15. https://doi.org/10.5455/ijtrr.000000237
37. Seidi F.Relationship between muscle strength of the lumbar-pelvic belt with low back pain in non-athlete men. [MS Thesis]. Tehran: Physical Education Faculty of Tehran University;2008. [In Persian].
38. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta orthopaedica Scandinavica Supplementum. [Review]. 1989;230:1-54. https://doi.org/10.3109/17453678909154177
39. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. Eur Spine J. 2011;20:19–39. https://doi.org/10.1007/s00586-010-1518-3
40. Roma Satish M, Sanket N, Rachana D, Savita R, Ashok S, Parag S. Assessment of Lumbar Lordosis and Lumbar Core Strength in Information Technology Professionals. Asian Spine J 2016;10(3):495-500. https://doi.org/10.4184/asj.2016.10.3.495
41. Chaudry S , Farah R, Syed Imtiaz HS. Effectiveness of core stabilization exercises along with postural correction in postpartum back pain. Rawal Medical Journal. 2013 July-September 38(3):256-9.
42. Kibler WB, Joel Press, Sciascia. A. The Role of Core Stability in Athletic Function. Sports Med 2006;36(3):189-98. https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001
43. Filho NM, Sonia S, Ricardo MR. Long-term effects of a stabilization exercise therapy for chronic low back pain. Manual Therapy. 2009;14:444-7. https://doi.org/10.1016/j.math.2008.10.002
44. Bikaran M , Shirzad E, Barati A. H. The Effect of 16 Weeks of Pilates Training on Trunk Core Stability in Menopausal Women. Sport Sciences and Health Research J. 2016: 8(1): 1-14. https://dx.doi.org/10.22059/jsmed.2016.61458.
45. Cabanas-Valdés R, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Caballero-Gómez FM, du Port de Pontcharra-Serra H, German-Romero A, Urrútia G. Long-term follow-up of a randomized controlled trial on additional core stability exercises training for improving dynamic sitting balance and trunk control in stroke patients. Clin Rehabil. 2017;31(11):1492-1499. doi: 10.1177/0269215517701804.

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]

46. Sahrmann, S., Azevedo, D. C., & Dillen, L. V. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Brazilian journal of physical therapy, 2017: 21(6), 391–399. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001
47. .Lederman E. Neuromuscular Rehabilitation in Manual and Physical Therapies. First ed. London: Churchill Livingstone Elsevier; 2010. ISBN 9780443069697

[Downloaded from jsmt.khu.ac.ir on 2026-05-31]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.30.10.8]