

## Comparison of the Effect of Pilates and Core Stability Exercises on Diastasis Recti and the Structural Component in Abdominis Muscles of Primiparous Mothers

Davari S<sup>1</sup>, Bagherpoor T<sup>2</sup>, Nemati N<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** Diastasis recti and structural changes in the abdominal muscles are among the important consequences of C-section delivery. Exercises have been proposed as a safe and pain-free solution to improve these symptoms. Therefore, the purpose of this research was to compare the effects of pilates exercises and core stability on diastasis recti and the structural characteristics of the abdominal muscles in primiparous women.

**Methods:** The current research is semi-experimental. A total of 20 primiparous mothers between the ages of 20 and 30 were included in the research based on the inclusion and exclusion criteria. They were randomly divided into two groups of core stability exercises and pilates exercises. In the pre-examination stage, diastasis recti and the thickness of the rectus abdominis and transvers abdominis muscles were evaluated by ultrasound. After that, the subjects of the training groups performed their respective exercises for 8 weeks. The exercises were 3 sessions a week and each session lasted 45 to 60 minutes. After the end of 8 weeks of exercises, all research variables were examined once again in the post-test phase. Two-way analysis of variance method was used to statistically analyze the research findings at a significance level of  $p \leq 0.05$ .

**Results:** The results of the two-way analysis of variance test showed that after 8 weeks of exercises, diastasis recti ( $p=0.001$ ) and the thickness of the rectus abdominis ( $p=0.001$ ) and transvers abdominis ( $p=0.021$ ) muscles improved significantly in both training groups. Also, the results showed that in the post-test, there is no significant difference between the average of the study variables in the two training groups ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** Because pilates and core stability exercises have a significant effect on the recruitment the motor units of the central muscles of the body, they can increase the strength and coordination of the rectus and transverse abdominal muscles and, as a result, create stability in this area. Therefore, they can be suggested as suitable options for improving diastasis recti and the thickness of the abdominal muscles of primiparous women.

**Keywords:** Pilates, Core stability, Diastasis recti, Muscle thickness, Cesarean, Primiparous

Received: 2023.05.20 Accepted: 2023.07.26

مقایسه تاثیر تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی بر دیاستازیس رکتی و ویژگی‌های ساختاری عضلات شکمی زنان

### نخست‌زا

سمیه داوری<sup>۱</sup>، طاهره باقرپور<sup>۲\*</sup>، نعمت‌الله نعمتی<sup>۳</sup>

**هدف:** دیاستازیس رکتی (Diastasis Recti) و تغییرات ساختاری در عضلات شکمی، از جمله پیامدهای مهم انجام زایمان به روش سزارین (Cesarean) می باشد. تمرینات ورزشی به عنوان راهکاری ایمن و درد دسترس برای بهبود این اختلالات پیشنهاد شده است. لذا هدف از تحقیق حاضر مقایسه تاثیر تمرینات پیلاتس (Pilates Exercises) و ثبات مرکزی (Core Stability) بر دیاستازیس رکتی و ویژگی‌های ساختاری عضلات شکمی زنان نخست‌زا (Primiparous) می باشد.

**روش بررسی:** تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد. تعداد ۲۰ نفر از مادران نخست‌زا بین سنین ۲۰ تا ۳۰ سال بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق وارد تحقیق شدند. سپس به صورت تصادفی ساده به دو گروه تمرینات ثبات مرکزی و تمرینات پیلاتس تقسیم شدند. در مرحله پیش‌آزمون، دیاستازیس رکتی و ضخامت عضلات راست شکمی و عرضی شکم به وسیله

دستگاه سونوگرافی مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از آن آزمودنی های گروه های تمرینی، تمرینات مربوط به خود را به مدت ۸ هفته به انجام رسانیدند. تمرینات به صورت ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه به طول انجامید. پس از پایان ۸ هفته تمرینات، کلیه متغیرهای تحقیق، یک بار دیگر و در مرحله پس از آزمون مورد بررسی قرار گرفت. از روش تحلیل واریانس دوره‌ها به منظور تجزیه و تحلیل آماری یافته های پژوهش در سطح معنی داری  $p \leq 0/05$  استفاده شد.

**یافته ها:** نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها نشان داد که پس از انجام ۸ هفته تمرینات، دیاستازیس رکتی ( $p=0/001$ ) و ضخامت عضلات راست ( $p=0/001$ ) و عرضی شکمی ( $p=0/021$ ) در هر دو گروه تمرینی به طور معنی داری بهبود یافته است. همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها نشان داد که در مرحله پس از آزمون، بین میانگین متغیرهای مورد بررسی در بین دو گروه تمرینی تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p \geq 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی به دلیل آنکه تاثیر چشم‌گیری بر فراخوانی واحدهای حرکتی عضلات مرکزی بدن دارند، می توانند افزایش قدرت و هماهنگی عضلات راست و عرضی شکمی و نتیجتاً ایجاد ثبات در این ناحیه را به دنبال داشته باشند. لذا می توانند به عنوان گزینه های مناسب برای بهبود دیاستازیس رکتی و ضخامت عضلات شکمی زنان نخست‌زا پیشنهاد شوند.

**کلمات کلیدی:** پیلاتس، ثبات مرکزی، دیاستازیس رکتی، ضخامت عضلانی، سزارین، نخست‌زا

**نویسنده مسئول:** طاهره باقرپور، [bagherpoor\\_ta@yahoo.com](mailto:bagherpoor_ta@yahoo.com) ، ORCID: 0000-0003-1756-4470

آدرس: دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی

۱- دکترای فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

۳- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

## مقدمه

رکتی، زمانی ایجاد می شود که فاصله بین دو بالک عضله بیش از ۲ یا ۲/۷ سانتی متر یا بیشتر از دو پهنای انگشت گردد. دامنه شدت دیاستازیس رکتی از ۲/۵ تا ۳/۴ سانتی متر) تا شدید (بیش از ۵ سانتی متر) متغیر است (۶، ۵). نتایج حاکی از آن است که غریب به ۴۰٪ از زنان، حتی با گذشت ۶ ماه از زایمان نیز همچنان درجاتی از ابتلا به دیاستازیس رکتی را با خود به همراه دارند؛ به خصوص در زنانی که به شیوه سزارین نوزاد خود را به دنیا آورده‌اند (۶). ابتلا به دیاستازیس رکتی، علاوه بر آن که به لحاظ ظاهری تغییراتی را در قسمت قدامی شکم ایجاد می‌کند و موجب اثرات منفی روحی-روانی بر مادر می‌شود، به لحاظ فیزیولوژیک و ساختاری نیز، عملکرد عضلات ناحیه شکم و مرکز بدن را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۷). کشیدگی بیش از حد عضلات شکمی و افزایش میزان کشسان پذیری عضلات بخش مرکزی بدن، رابطه طول-تنشن این عضلات را از بین برده و از میزان قدرت این عضلات می‌کاهد. علاوه بر آن، آتروفی عضلانی پیامد دیگری است که به دنبال ابتلا به این عارضه، ویژگی های ساختاری عضلات شکمی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این موضوع به میزان زیادی بر نحوه فعالیت

حاملگی و زایمان به عنوان حیاتی‌ترین بحران های زندگی یک زن مطرح شده اند (۱). گشوده شدن دریچه های زندگی در وجود یک زن از شکوه‌مندترین رویدادهایی است که دخالت استرس‌های روانی، هیجانی و فیزیکی در آن امری اجتناب ناپذیر است (۱). سختی های زایمان به روش طبیعی باعث شده است که در سال های اخیر، زنان باردار در انتخاب نحوه زایمان خود، گرایش بیشتری به سمت عمل جراحی سزارین (Cesarean) نشان دهند (۲). میزان سزارین در ایران در سال های اخیر افزایش زیادی داشته و از ۳۵ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۵۶ درصد در سال ۱۳۹۲ رسیده است (۳). این در حالیست که میانگین انجام عمل سزارین در دنیا در سال ۲۰۱۵ میلادی ۲۱/۱ درصد بوده است (۳). از جمله پیامدهای زایمان به روش سزارین، دیاستازیس رکتی (Diastasis Recti) می باشد. زمانی که دو بالک عضله راست شکمی در سمت چپ و راست در اثر کشیده شدن خط آلبا (Linea Alba) از یکدیگر فاصله بگیرند، حالتی ایجاد می شود که به آن دیاستازیس رکتی گفته می شود (۴). حالت آسیب شناختی دیاستازیس

(۱۰). این شیوه تمرینی، افزایش فعالیت عضلات گلوبال و لوکال (Local and Global) و تسهیل کنترل عصبی عضلانی اندام ها را نیز به دنبال دارند (۱۰). این شیوه تمرینی به دلیل آنکه فراخوانی سیستم های حسی-حرکتی بین عضلات بخش مرکزی بدن و مغز را باعث می شود، می تواند باعث بازآموزی برنامه های حرکتی سیستم عصبی-عضلانی شده و در فعال سازی عضلات و بهبود ویژگی های ساختاری عضلات نظیر ضخامت عضلانی موثر باشد (۱۴). با این حال تاکنون تحقیقات پیشین به مقایسه اثرگذاری این دو شیوه تمرینی بر دیاستازیس رکتی و ویژگی های ساختاری عضلات شکمی در مادران نخست زایی که عمل زایمان خود را به روش سزارین انجام داده اند، نپرداخته اند. اگر چه مزایای هر یک از این دو شیوه تمرینی به تنهایی بر متغیرهای مرتبط با بارداری و زایمان از جمله دیاستازیس رکتی (۱۰) و ضخامت عضلات شکمی (۱۶، ۱۵). گزارش شده است، اما تاکنون مقایسه همزمان اثرگذاری این دو شیوه تمرینی بر پیامدهای فوق الذکر در مادرانی که به تازگی دوران بارداری خود را پشت سر گذاشته اند، مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا با توجه به اهمیت دوران پس از بارداری و لزوم انتخاب بهترین شیوه تمرینی جهت به حداقل رساندن پیامدهای بارداری و زایمان به روش سزارین، انجام تحقیقی که بتواند اثرگذاری این دو شیوه تمرینی را بر دیاستازیس رکتی و ویژگی های ساختاری عضلات شکمی مورد بررسی قرار دهد، ضروری به نظر می رسد. لذا هدف از این تحقیق مقایسه تاثیر دو شیوه تمرینات ثبات مرکزی و پيلاتس بر دیاستازیس رکتی و ویژگی های ساختاری عضلات شکمی در زنان نخست زای (Primiparous Women) بود.

### روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و با طرح پیش آزمون-پس آزمون در دو گروه تمرینات پيلاتس و تمرینات ثبات مرکزی می باشد. نمونه های این تحقیق را تعداد ۲۰ نفر از مادران نخست زای که مدت زمان حداکثر ۴ ماه از زایمان آن ها گذشته است و بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، حائز شرایط شرکت در تحقیق می باشند، تشکیل داده است. برای تعیین حجم نمونه، از نتایج مطالعات مشابه قبلی و فرمول آماری استفاده شد (۱۷). بر این اساس، ضریب اطمینان ۰/۹۵ و توان آزمون ۰/۸۰ در نظر گرفته شد

عضلات شکمی تاثیر گذاشته و عملکرد این عضلات را دچار مشکل می کند (۵). کاهش قدرت عضلانی در این ناحیه، می تواند منجر به از بین رفتن ثبات در بخش مرکزی بدن و به دنبال آن افزایش تحرکات غیرضروری در مفاصل کمری-لگنی و یا خاجی-خاصره ای شود. ضعف در عضلات مرکزی منجر به ورود نیروهای ناکارآمد در مفصل خاجی-خاصره ای گشته و ناپایداری در لگن و مهره های کمری را به دنبال دارد (۸). این در حالیست که ایجاد تغییرات ساختاری در عضله عرضی شکم به عنوان مهم ترین ثبات-دهنده ناحیه مرکزی بدن، می تواند درد در ناحیه کمری-لگنی و ستون فقرات را به دنبال داشته باشد (۹).

ورزش درمانی و استفاده از تمرینات ورزشی، رویکردی غیرتهدیه ای، موثر، کم خطر و ارزان است که همواره مورد توجه جامعه پزشکی و ورزشی بوده است (۱۰). تمرینات ثبات مرکزی (Core Stability) و تمرینات پيلاتس دو شیوه تمرینی هستند که اثرگذاری آن ها بر متغیرهای فیزیولوژیک و اسکلتی-عضلانی مرتبط با بدن انسان به اثبات رسیده است (۱۰). یکی از روش های ورزش درمانی که در سال های اخیر مورد توجه متخصصان ورزش و توانبخشی قرار گرفته است، تمرینات پيلاتس می باشد (۱۱). این شیوه ورزشی مجموعه ای از تمرینات تخصصی است که بدن و مغز را به گونه ای درگیر می کند که قدرت، استقامت و انعطاف پذیری عضلات را بهبود می بخشد (۱۱). این روش تمرینی در وضعیت های ایستا (ایستاده-خوابیده-نشسته) و بدون طی مسافت و پرش و جهش انجام می گیرد. بنابراین مزیت آن این است که اجرای این نوع فعالیت ها، خطر بروز آسیب ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را در زنانی که به تازگی دوران بارداری و زایمان خود را پشت سر گذاشته اند، کاهش می دهد (۱۲). تمرینات پيلاتس به دلیل ویژگی های منحصر به فردی که در چگونگی اجرای حرکات خود دارد، می تواند گزینه ای مناسب برای بهبود اختلالات جسمانی ناشی از زایمان به روش سزارین باشد (۱۳).

تمرینات ثبات مرکزی نیز شیوه تمرینی می باشد که بر روی هم انقباضی عضلات عمقی تنه و بهبود ثبات ستون فقرات تمرکز می کنند (۱۱). تمرینات ثبات دهنده بخش مرکزی بدن نه تنها موجب بهبود قدرت و استقامت عضلات عمقی تنه می شوند بلکه از طریق بهبود کنترل عصبی-عضلانی باعث افزایش ثبات دینامیک می شوند

(۱۵). لذا بر اساس انحراف معیار و میانگین متغیرهای تحقیق El-Mekawy و همکاران (۱۵)، تعداد نمونه‌های هر گروه با توجه به فرمول، ۱۰ نفر محاسبه شد.

$$(Z_1 - \alpha/2 + Z_1 - \beta)^2 (S_1^2 + S_2^2) / (M_1 - M_2)^2 = 2/64 + 2/28^2 [0.12^2 + 0.30^2] / 2/45 - 2/0.5^2 \approx 8/99$$

ضریب اطمینان = ۹۵٪

توان آزمون = ۸۰٪

سطح معنی داری  $\alpha = 0.05$

$M_1$  = میانگین دیاستازیس گروه تجربی ۱ در پس آزمون تحقیق مشابه قبلی

$M_2$  = میانگین دیاستازیس گروه تجربی ۲ در پس آزمون تحقیق مشابه قبلی

$S_1$  = انحراف استاندارد گروه تجربی ۱ در پس آزمون تحقیق مشابه قبلی

$S_2$  = انحراف استاندارد گروه تجربی ۲ در پس آزمون تحقیق مشابه قبلی

معیارهای ورود به تحقیق شامل: دامنه سنی ۳۰-۲۰ سال، نخست‌زا بودن، گذشت حداکثر ۴ ماه از زمان انجام زایمان، نداشتن سابقه فتق شکمی (Abdominal Hernia) و یا عمل جراحی در ناحیه کمر، شاخص توده بدنی (Body Mass Index; BMI) بین (۲۰-۲۷)، نداشتن سابقه ورزشی منظم و عدم ابتلا به بیماری‌های خاص می باشد (۱۰). معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل عدم تمایل آزمودنی برای ادامه همکاری، غیبت بیش از دو جلسه متوالی و یا ۳ جلسه غیرمتوالی در تمرینات و یا وجود هرگونه مشکل روحی و جسمی به هنگام انجام تحقیق که مانع از حضور موثر آزمودنی در تحقیق شود بود. پیش از آغاز تحقیق کلیه مزایا و سختی‌های شرکت در تحقیق به اطلاع آزمودنی‌ها رسید و تمامی آزمودنی‌ها پس از امضای فرم رضایت‌نامه، به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت داده شدند.

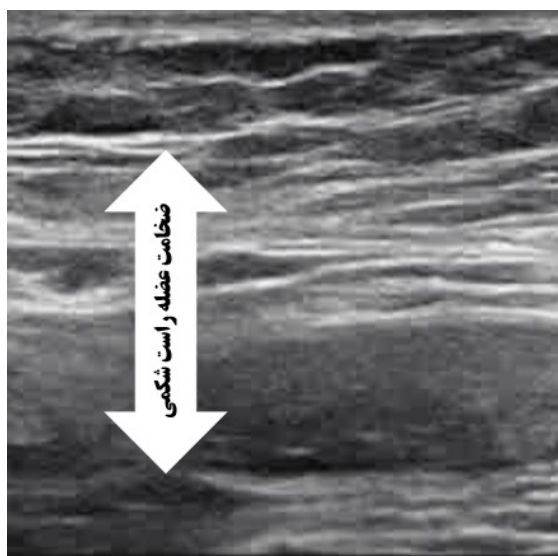
جهت انتخاب آزمودنی‌های تحقیق ابتدا به مراکز درمانی و پزشکان متخصص زنان مراجعه شد و پس از انجام هماهنگی‌های اولیه، توضیحات کامل مربوط به نحوه اجرا و اهداف تحقیق به آن‌ها ارائه شد. پس از تایید پزشک متخصص، فراخوان دعوت به همکاری از طریق پزشکان

مربوطه به اطلاع جامعه آماری رسید. پس از آن، از مادرانی که بر اساس معیارهای ورود به تحقیق، شرایط شرکت در تحقیق را داشتند دعوت شد تا جهت انجام غربالگری اولیه و شرکت در تحقیق اعلام آمادگی کنند. سپس با هماهنگی با پزشک مربوطه، افرادی که به صورت داوطلبانه تمایل به شرکت در تحقیق داشتند، فرم رضایت‌نامه و همچنین فرم شرکت داوطلبانه در تحقیق را تکمیل نمودند. در ادامه تعداد ۲۰ نفر از زنانی که بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق حائز شرایط شرکت در تحقیق بودند، به صورت تصادفی به ۲ گروه ۱۰ نفری تمرینات پيلاتس و تمرینات ثبات مرکزی تقسیم بندی شدند. پس از آن از آزمودنی‌ها خواسته شد تا براساس جدول زمان بندی مشخص جهت انجام اندازه-گیری‌های مرحله پیش آزمون در محل کلینیک حاضر شوند. اندازه‌گیری‌های مرحله پیش آزمون شامل اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک، اندازه‌گیری دیاستازیس رکتی و اندازه‌گیری ضخامت عضلات شکمی آزمودنی‌ها بود.

ارزیابی دیاستازیس رکتی با روش‌های سونوگرافی و انگشتی (جهت اطمینان بیشتر) انجام شد. بدین منظور ابتدا در حالتی که فرد به صورت طاقباز بر روی تخت دراز کشیده است، یک بالش زیر سر وی قرار داده شد و زانوها به میزان ۹۰ درجه خم می شود. سپس آزمونگر دو انگشت اشاره و وسط خود را کمی بالاتر از ناف آزمودنی در حالت افق قرار می دهد و از وی خواسته می شود تا فقط سر را از زمین بلند کند. در صورتی که انگشتان فرو برود و دیواره قدامی شکم در دو طرف انگشتان آزمونگر حس شود، و این فاصله به اندازه دو انگشت و یا بیشتر باشد، به عنوان دیاستازیس رکتی در نظر گرفته می شود. لازم به ذکر است که جهت تایید نهایی ابتلا به دیاستازیس رکتی، در ادامه از دستگاه سونوگرافی استفاده شد (۱۸) (تصاویر ۱-۲).

برای تشخیص و اندازه‌گیری دیاستازیس رکتی در حالت استراحت و توسط دستگاه سونوگرافی، از وی خواسته می شد تا مطابق اندازه‌گیری به روش دستی، یک بار دیگر در وضعیت خوابیده قرار بگیرد و زانوهای خود را به میزان ۹۰ درجه خم کند. سپس جهت استاندارد سازی محل قرار دادن پروب دستگاه سونوگرافی، یک خط با فاصله ۲ سانتی متر در بالا و خطی دیگر با فاصله ۲ سانتی متر در پایین ناف آزمودنی کشیده می شود. سپس لبه پایینی پروب به صورت افقی بر روی خط علامت زده شده و بدون فشار

در مانیتور قابل مشاهده باشند، در صورت واضح بودن، تصویر ثابت و ذخیره شد، سپس با کالیپر دستگاه در فاصله لبه داخل فاسیای بیرونی و فاسیای درونی، ضخامت عضله عرضی شکم بر حسب میلی متر مشخص گردید. لازم به توضیح است که ضخامت عضله در حالت انتهای فاز بازدم که بیشترین میزان فعالیت عضله را دارد، اندازه گیری می شود (۱۹). جهت تعیین ضخامت عضله راست شکمی نیز ۲-۳ سانتی متر بالای ناف و ۲-۳ سانتی متر به طرف راست و چپ از خط وسط علامت گذاری و ضخامت عضلات در هر دو سمت و در حالت استراحت اندازه گیری می شود. تمامی ملاحظاتی که در روند اندازه گیری عضله عرضی شکم به انجام رسید، در خصوص عضله راست شکمی نیز در نظر گرفته شد. تمامی این کارها ۳ بار و با فاصله استراحت یک دقیقه بین هر تکرار انجام می شود و در نهایت میانگین ۳ تکرار به عنوان ضخامت عضلات عرضی و راست شکمی تعیین می شود (۱۹). پس از اتمام مرحله پیش آزمون، آزمودنی های دو گروه تمرینی به انجام تمرینات مربوط به گروه خود پرداختند.



تصویر ۲: ضخامت عضله راست شکمی

### پروتکل تمرینی

برنامه تمرینات پيلاتس: گروه تمرینی پيلاتس به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۶۰ - ۴۵ دقیقه به اجرای تمرینات پيلاتس پرداختند. تمرینات از سطح پایین شروع و به تدریج که آزمودنی ها قادر به کنترل ستون فقرات خود در موقعیت های مختلف باشند، پیشرفت می کند. در هر هفته علاوه بر تمرینات هفته قبل تمرینات



تصویر ۱: دیاستازیس رکتی

حرکت داده می شود. زمانی که با حرکت دادن پروب به سمت چپ و راست بر روی شکم، آزمونگر بتواند فاصله بین دو بالک عضله راست شکمی را بر روی مانیتور مشاهده کند، بلافاصله تصویر در زمان بازدم آزمودنی ثبت می شود. این کار ۳ مرتبه و با فاصله یک دقیقه استراحت بین هر تکرار به انجام می رسد. لازم به ذکر است که جهت حصول اطمینان از فاصله بین دو بالک عضله، روند فوق هم در بالای ناف و هم در پایین ناف به انجام رسید و میانگین دو قسمت به عنوان فاصله بین دو بالک عضله در نظر گرفته شد. در پایان میانگین سه تکرار به عنوان فاصله بین دو بالک عضله ثبت می شد (۱۸). لازم به توضیح است که کلیه اندازه گیری ها توسط متخصص تصویربرداری و در محل کلینیک زنان به انجام رسید.

جهت ارزیابی ضخامت عضلات راست شکمی و عرضی شکمی نیز از دستگاه سونوگرافی استفاده شد. به همین منظور فرد می بایست در حالت طاقباز خوابیده و مفاصل ران و زانوی خود را خم کند و دست ها به حالت ضربدری بر روی شانه ها قرار بگیرد. برای تعیین ضخامت عضله، فاصله بین غشاء دو سمت عضله بوسیله سونوگرافی مشخص می شود. برای اندازه گیری ضخامت عضله عرضی شکم، پروب خطی دستگاه سونوگرافی روی خط زیربغلی در هر دو طرف در ناحیه بین ستیغ خاصره ای و آخرین دنده به صورت عمودی قرار می گیرد و سپس پروب ۲/۵ سانتی متر به سمت جلو حرکت داده می شود. سعی شده است تا از فشار دادن پروب بر روی بدن جلوگیری شود و تنها به صورت تماس با پوست حرکت داده شود. زمانی که عضلات

جهت تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های پژوهش از روش - های آماری لوین (Levene's Test) به منظور ارزیابی همگنی گروه ها و از آزمون شاپیروویلیک (Shapiro-Wilk Test) به منظور ارزیابی شرط نرمال بودن داده ها استفاده شد. سپس با استفاده از آزمون تی مستقل، تفاوت های بین گروهی ویژگی های دموگرافیک آزمودنی ها و آزمون تحلیل واریانس دو راهه با اندازه های تکراری، تفاوت های بین گروهی نتایج پژوهش در مرحله پس آزمون مشخص شد. سطح معنی داری کلیه آزمون های آماری در سطح  $p \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

### یافته ها

جدول ۳ مقادیر شاخص های گرایش مرکزی و پراکندگی متغیرهای زمینه ای مورد بررسی را در دو گروه تمرینات پيلاتس و ثبات مرکزی نشان می دهد. نتایج آزمون تی مستقل نشان از عدم وجود تفاوت معنی دار بین متغیرهای دموگرافیک آزمودنی های دو گروه دارد (جدول ۳).

جهت مقایسه تاثیر ۸ هفته تمرینات پيلاتس و ثبات مرکزی بر دیاستازیس رکتی و ویژگی های ساختاری عضلات شکمی آزمودنی ها از آزمون تحلیل واریانس دوراهه با اندازه های تکراری استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که یک اثر متقابل معنی دار بین زمان (پیش آزمون - پس آزمون) و گروه (کنترل - تمرینی) در ارتباط با دیاستازیس رکتی ( $F=12/25, p=0/001, \eta^2=0/416$ )، ضخامت عضله راست شکمی ( $F=10/28, p=0/001, \eta^2=0/306$ ) و ضخامت عضله عرضی شکم ( $F=10/28, p=0/001, \eta^2=0/299$ ) وجود دارد (جدول ۵). همچنین نتایج حاکی از آن بود که اثر اصلی زمان و اثر اصلی گروه در ارتباط با دیاستازیس رکتی برای اثر زمان ( $F=0/362, \eta^2=0/001$ ) و اثر مداخله تمرینی ( $F=11/63, p=0/001, \eta^2=0/386$ ) و نیز در ارتباط با ضخامت عضله راست شکمی برای اثر زمان ( $F=10/33, p=0/001, \eta^2=0/417$ )، ضخامت عضله عرضی شکم برای اثر زمان ( $F=10/37, p=0/001, \eta^2=0/477$ ) و نیز در ارتباط با ضخامت عضله عرضی شکم برای اثر زمان ( $F=6/84, p=0/001, \eta^2=0/338$ ) و اثر مداخله تمرینی ( $F=11/01, p=0/001, \eta^2=0/313$ ) معنی دار می باشد (جدول ۵).

جدید نیز اضافه می شد. پروتکل استفاده شده در این تحقیق، تمرینات منتخبی است که توسط محقق از متون مختلف و متناسب با توانمندی بیماران گردآوری شده و به تأیید استادان رسیده و در جلسات تمرینی با نظارت مربی به بیماران ارائه شد. پروتکل تمرینی شامل شش مؤلفه گرم کردن، تقویت عضلات شکم، کنترل و تحریک پذیری ستون مهره، ثبات دهنده گی جانبی، ثبات دهنده گی کتف و تقویتی پشت و نیز ثبات دهنده گی لگن و استقامتی ران می باشد و قبل از شروع تمرینات، طرز صحیح دم و بازدم به آزمودنی - ها آموزش داده شد. تعداد اجرای تمرینات در هر جلسه با توجه به توانایی آزمودنی ها شامل ۶-۱۰ تکرار و سطح تمرینات با توجه به توانایی آزمودنی ها از ساده به مشکل طراحی شده است (جدول ۱) (۲۰).

برنامه تمرینات ثبات مرکزی: برنامه تمرینات ثبات مرکزی شامل ۹ تمرین می باشد که با رعایت اصل اضافه بار و افزایش تدریجی مدت هر تمرین با توجه به اجرای صحیح، فشار و استراحت بین تمرینات در جلسه قبلی کنترل و مشخص شده و شدت تمرین برای هر آزمودنی بر اساس آستانه تحمل پذیری تمرین کنترل شد. (جدول ۲). ضمن این که برنامه تمرینات ثبات مرکزی در هر جلسه تمرینی از ۴۰ دقیقه در هفته اول تا ۶۰ دقیقه در هفته هشتم به مدت ۳ جلسه در هفته و برای مدت ۸ هفته اجرا شد. هر فرد قبل از شرکت در مراحل تمرین، به مدت ۱۰ دقیقه به راه رفتن سریع و حرکات کششی اختصاصی به گرم کردن عمومی پرداخته، و پس از آن تمرینات ویژه خود را انجام می داد (۲۱).

لازم به ذکر است که جهت ایجاد همسان سازی شدت تمرین در بین دو گروه تمرینی، پیش از شروع فرآیند تحقیق، در یک جلسه پایلوت (Pilot)، هر دو پروتکل تمرینی بر روی ۳ نفر از آزمودنی ها به انجام رسید تا سختی و شدت پروتکل های تمرینی همسان شود. همچنین طراحی تمرینات بر اساس اصول علم تمرین و رعایت متغیرهای (Frequency- Intensity- Time- Type; FITT) به انجام رسیده است. سختی تمرینات با استفاده از مقیاس بورگ (Borg) و در سطح ۱۴-۱۰ کنترل شد. در پایان ۸ هفته تمرینات نیز کلیه آزمون هایی که در مرحله پیش آزمون به انجام رسیده بود مجدداً و در مرحله پس آزمون به انجام رسید.

## جدول ۱: شرح تمرینات پیلاتس

هفته	حرکات	(تکرار - ست)	استراحت
اول و دوم	گره نشسته موبیلیزاسیون مفصل ران پای شناور حرکت دهی کتف بالا آوردن سینه با دراز و نشست بالا آوردن یک پا	(۶ تا ۱۰ تکرار - ۲ ست)	۳۵-۴۵ ثانیه
سوم و چهارم	پای شناور دراز و نشست مورب بالا آوردن سینه با دراز و نشست تحرك پذیری ستون مهره بالا آوردن هر دو پا بلند کردن لگن از روی زمین	(۸ تا ۱۲ تکرار - ۲ ست)	۳۰-۴۰ ثانیه
پنجم و ششم	دراز و نشست مورب تحرك پذیری ستون مهره بالا آوردن هر دو پا بلند کردن لگن از روی زمین بلند کردن پا از پهلو اکستشن پشت با کمک دست ها	(۸ تا ۱۲ تکرار - ۲ ست)	۳۵-۴۵ ثانیه
هفتم و هشتم	بلند کردن لگن از روی زمین بلند کردن پا از پهلو اکستشن پشت با کمک دست ها تمرین Caterpillar به مدت ۵ ثانیه شنا در حالت چمباتمه ضربه کفل لگد جانبی	(۱۰ تا ۱۴ تکرار - ۲ ست)	۲۰-۳۰ ثانیه

## جدول ۲: شرح تمرینات ثبات مرکزی

هفته	حرکات	(تکرار - ست)	استراحت
اول و دوم	کگل پلانک (۱۰ ثانیه) بالا آوردن پا از جلو انقباض شکم (۳ ثانیه) پلانک (۱۵ ثانیه) انقباض شکم (۵ ثانیه)	(۸ تا ۱۰ تکرار - ۳ ست)	۳۰ ثانیه
سوم و چهارم	کگل کرانچ مورب بالا آوردن پا از پهلو پلانک (۱۵ ثانیه) کرانچ مورب	(۱۰ تا ۱۲ تکرار - ۳ ست)	۳۰ ثانیه
پنجم و ششم	بالا آوردن پا از پهلو پل جانبی (۱۰ ثانیه) کگل با توپ پلانک (۱۵ ثانیه) پل جانبی (۱۰ ثانیه)	(۱۲ تا ۱۴ تکرار - ۳ ست)	۳۰ ثانیه
هفتم و هشتم	کگل با توپ کرانچ مورب پل با یک پا	(۱۴ تا ۱۶ تکرار - ۳ ست)	۳۰ ثانیه

جدول ۳: شاخص‌های گرایش مرکزی و متغیرهای زمینه‌ای در دو گروه

متغیر	پیلاتس		ثبات مرکزی	
	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار
سن (سال)	۲۶/۵±۴۷/۰۴	۲۵/۶±۱۹/۳۸	۰/۳۷۹	
قد (سانتی متر)	۱۶۶/۶±۳۳/۸۹	۱۶۴/۵±۴۸/۲۶	۰/۴۵۸	
وزن (کیلوگرم)	۹۴/۲۰±۵/۷۶	۱۹/۰۵±۵/۷۷	۰/۲۸۶	

جدول ۴: نتایج آزمون شاپیروویلک جهت بررسی نرمال بودن داده ها

متغیر	گروه	پیش آزمون		پس آزمون	
		مقدار - p	مقدار - p	مقدار - p	مقدار - p
دیاستازیس رکتی	پیلاتس	۰/۱۳۷	۰/۲۴۶		
	ثبات مرکزی	۰/۳۴۱	۰/۷۳۴		
ضخامت عضله راست شکمی	پیلاتس	۰/۷۵۷	۰/۶۴۶		
	ثبات مرکزی	۰/۵۲۳	۰/۶۲۲		
ضخامت عضله عرضی شکمی	پیلاتس	۰/۶۲۳	۰/۴۷۲		
	ثبات مرکزی	۰/۲۷۴	۰/۳۰۴		

جدول ۵: نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها به منظور مقایسه تغییرات درون گروهی

متغیر	گروه	پیش آزمون		پس آزمون		فاصله اطمینان	مجذور اتا
		میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار		
دیاستازیس رکتی	پیلاتس	۳۷ ± ۱/۶۸	۲۵ ± ۲/۲۷	-۱/۵۷	-۵/۲۲	۰/۵۸۳	
	ثبات مرکزی	۳۹ ± ۲/۸۲	۲۶ ± ۲/۹۱	-۲/۳۶	-۴/۰۵	۰/۵۲۹	
ضخامت راست شکمی	پیلاتس	۱۶ ± ۲/۲۸	۲۶ ± ۲/۱۱	-۱/۹۲	-۳/۱۶	۰/۶۴۴	
	ثبات مرکزی	۱۷ ± ۱/۷۳	۲۸ ± ۲/۸۸	-۰/۶۳	-۲/۲۱	۰/۵۷۵	
ضخامت عرضی شکم	پیلاتس	۹ ± ۱/۰۴	۱۸ ± ۲/۳۵	-۲/۴۳	-۴/۰۲	۰/۷۱۲	
	ثبات مرکزی	۸ ± ۱/۳۸	۱۷ ± ۱/۴۸	-۱/۲۸	-۳/۸۷	۰/۶۲۸	

بررسی نتایج آزمون تحلیل واریانس دو راهه نشان می‌دهد که شاخص‌های دیاستازیس رکتی و ضخامت عضلات راست شکمی و عرضی شکمی در زنان نخست‌زا شده است ( $p \leq 0/05$ ) و تفاوتی در میزان اثرگذاری این دو شیوه تمرینی بر متغیرهای تحقیق در پس آزمون مشاهده نشد ( $p \geq 0/05$ ). تحقیقات پیشین از جمله تحقیق El-Mekawy و همکاران (۱۷) و Kamel و Yousif (۲۲) اثرگذاری مثبت تمرینات ورزشی بر بهبود دیاستازیس رکتی را گزارش کرده‌اند. El-Mekawy و همکاران (۱۷) در مطالعات خود به این نکته اشاره کردند که تقویت عضلات مرکزی در ماه‌های اول بعد از زایمان بسیار مهم است، زیرا به ایجاد یک حمایت عضلانی از ستون فقرات و کاهش دیاستازیس رکتی کمک می‌کند. کاهش عرض و ریکاوری سریع‌تر دیاستازیس رکتی که در نتیجه انجام تمرینات ورزشی دیده می‌شود ممکن است با نوع تمرین انتخابی

بررسی نتایج آزمون تحلیل واریانس دو راهه نشان می‌دهد که شاخص‌های دیاستازیس رکتی و ضخامت عضلات راست شکمی و عرضی شکم آزمودنی‌ها در هر دو گروه تمرینی در گذر زمان و در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون، تفاوت معنی‌داری پیدا کرده است ( $p \leq 0/05$ ).

### بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این تحقیق، مقایسه تاثیر دو شیوه تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی بر دیاستازیس رکتی و ضخامت عضلات راست شکمی و عرضی شکمی زنان نخست‌زا بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ها نشان داد که انجام ۸ هفته تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی موجب کاهش



دچار اختلال می شوند، استفاده از تمریناتی که رویکرد انسجامی داشته و گروه های عضلانی مختلف را هماهنگ با یکدیگر مورد تقویت قرار می دهند، نسبت به تمریناتی که تنها بر یک گروه عضلانی تمرکز دارند، می تواند اثرگذارتر باشد. همچنان Kamel و Yousif (۲۲) مناسب ترین زمان شروع مداخلات تمرینی را حدوداً ۲ تا ۳ ماه بعد از زایمان می دانند، زیرا توانایی شکم برای ایجاد ثبات لگنی در برابر مقاومت طی بارداری و حداقل ۸ هفته پس از تولد کاهش می یابد (۲۲).

نتایج تحقیقات حاکی از آن است که اختلال ساختاری و عملکردی در عضله عرضی شکم، به عنوان یکی از مهم ترین پیامدهای انجام عمل زایمان به روش سزارین می باشد (۲۶). از طرفی مستندات بی شماری در خصوص ارتباط نقص عملکردی عضله عرضی شکم و ابتلا به عارضه کمردرد وجود دارد (۲۴، ۲۳، ۵). از همین روی در توانبخشی مادرانی که به تازگی عمل سزارین خود را به انجام رسانیده اند، توجه ویژه به عضله عرضی شکم به عنوان یکی از عضلات ثبات دهنده بخش مرکزی بدن ضرورت می یابد. چراکه عضلات ثبات دهنده بخش مرکزی بدن و به خصوص عضله عرضی شکم، نقش قابل توجهی در ایجاد ثبات ستون فقرات دارند و در جهت حفظ ثبات ناحیه مرکزی بدن، مستقل از سایر عضلات گلوبال ناحیه ستون فقرات وارد عمل می شوند (۲۷). هنگامی که عضله عرض شکمی درگیر است، عضلات راست شکمی را کوتاه می کند و شکاف میان شکمی بسته تر می شود. همچنین گفته شده است که در بحث پیشگیری نیز اصلاح دیاستازیس رکتی پس از اولین زایمان از طریق تقویت عضله عرضی شکمی بسیار مهم است، زیرا کمک به جلوگیری از جداسازی بیشتر عضله راست شکمی در بارداری های آینده می کند (۲۸).

در فرآیند بارداری و زایمان، عضلات شکم در اثر انقباض-پذیری با رشد جنین در روند بارداری بیش از حد کشش یافته و دچار ضعف می شوند؛ که این ضعف مانند ضعف عضلانی بخش های دیگر بدن از طریق فراخوانی واحدهای حرکتی و مقاومت در برابر یک نیرو باید تقویت شود. در این راستا تمرینات مقاومتی که بر فراخوانی بیشتر عضلات مرکزی بدن تاکید دارند، گزینه ای مناسب می باشند (۲۹). تمرینات پیلاتس و تمرینات ثبات مرکزی در زمره تمرینات مقاومتی می باشند که مقاومت در این دو شیوه تمرینی به وسیله وزن بدن اعمال می شود و اصل اضافه بار در آن به

ارتباط داشته باشد (۱۷). عضله عرضی شکم عمیق ترین عضله شکم است و دارای پیوند فاشیای (Fascia) قوی با عضله راست شکمی می باشد. فعال سازی و تمرین عضله عرضی شکم، بالک هر دو عضله راست شکمی را به هم نزدیک می کند، یکپارچگی خط بین عضلانی را افزایش می دهد و تنش فاشیا را افزایش و باعث انتقال بار و تولید گشتاور می شود (۲۳). تحقیقات تاکید داشته اند که استفاده از تمرینات ورزشی می تواند قدرت عضلات راست شکمی را نیز افزایش دهد. انقباض عضلات راست شکمی، قطر افقی شکمی را به گونه ای کاهش می دهد که یک نیروی افقی تقریباً در هر دو لبه راست شکمی، به ویژه در سطح ناف، تولید می شود (۲۴). موضوعی که در هر دو شیوه تمرینات ثبات مرکزی و پیلاتس به خوبی به آن توجه شده است. چرا که هر دو شیوه تمرینی فوق، به خوبی می توانند هر دو عضله راست شکمی و عرضی شکمی را تقویت کرده و با ایجاد انسجام در انقباضات این دو عضله، بر کاهش فضای خالی بین سمت چپ و راست شکم موثر واقع شوند (۲۳).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هر دو شیوه تمرینات ثبات مرکزی و پیلاتس موجب بهبود دیاستازیس رکتی و ضخامت عضلات راست شکمی و عرضی شکمی می شود. در همین راستا نتایج تحقیق Periera (۲۵) نیز نشان داد که تمرینات دینامیک اصلاح شده ی پلانک به همراه تمرین کِگل بر کاهش شاخص ناتوانی لگن تاثیرگذار بود و همچنین بیان شد که این تمرین ورودی های حسی حس عمقی و مکانیسم های گیرنده های دیاستازیس رکتی عصبی را فعال می کند (۲۵). یکی از مهم ترین عضلات عمقی، عضله عرضی شکمی می باشد که جهت حفظ ثبات ستون فقرات مستقل از سایر عضلات شکم عمل می کند. زنان مبتلا به دیاستازیس رکتی که آسیب ساختاری در عضلات آن ها ایجاد شده است، تغییر الگوی فعالیت این عضلات به صورتی که فعالیت مجزای عضله عرضی شکم و افزایش فعالیت جبرانی عضلات گلوبال ایجاد شده که باعث مختل شدن روند حفظ ثبات مفصلی در این بیماران می گردد (۲۳). هر دو تمرین ثبات مرکزی و پیلاتس از طریق رویکرد هم انقباضی موجب فعال شدن عضله عرضی شکمی می شوند؛ بنابراین می توان بیان داشت که به منظور برطرف کردن اختلالاتی همچون دیاستازیس رکتی که هر دو گروه عضلات لوکال (عرضی شکمی) و گلوبال (راست شکمی)

مهره ها، کنترل کمری-لگنی و کنترل وضعیتی است. اختلال عملکرد در هر یک از این سه بخش می تواند بخش-های دیگر را در زنجیره حرکتی تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال اختلال در کنترل موضعی مهره ها و کنترل کمری-لگنی می تواند در نهایت کنترل وضعیتی و تعادل کلی بدن را تحت تأثیر قرار دهد. از دست دادن کنترل وضعیتی ممکن است به افتادن و در معرض خطر قرار دادن فرد و در نتیجه افزایش احتمال وقوع صدمات جسمانی منجر شود (۳۱). این درحالیست که زنانی که عمل زایمان خود را به روش سزارین انجام می دهند، به دلیل وارد آمدن آسیب-های ساختاری به عضلات مرکزی بدن، به میزان زیادی قابلیت ثبات مرکزی خود را از دست می دهند و همین موضوع فرد را در معرض مشکلاتی همچون کمردرد قرار می دهد (۲۳). لذا انجام تمریناتی همچون تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی به دلیل آنکه تاثیر چشم گیری بر فراخوانی عضلات مرکزی بدن و ایجاد ثبات در ناحیه مرکزی بدن دارند، علاوه بر آن که از میزان درد ناحیه کمری-لگنی می-کاهد، با بالا بردن ظرفیت های عملکردی بدن فرد، کیفیت زندگی وی را نیز ارتقاء می دهد (۱۱).

نتایج تحقیق حاضر حاکی از کاهش میزان دیاستازیس رکتی و افزایش ضخامت عضلات راست و عرضی شکمی در زنان نخست‌زا به دنبال انجام ۸ هفته تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی بود. از آنجائی که ضخامت عضلات شکمی و چگونگی عملکرد آن ها نقش مهمی در توانایی زنان در انجام تکالیف روزمره دارد، بنابراین می توان این دو شیوه تمرینی را به زنانی که به دلیل انجام عمل زایمان به روش سزارین، به دیاستازیس رکتی و ضعف و آتروفی عضلات شکمی مبتلا شده اند پیشنهاد کرد. از جمله محدودیت های تحقیق حاضر، عدم کنترل ژنتیک آزمودنی ها، عدم شناخت دقیق محقق از مسائل روحی-روانی آزمودنی ها و همچنین سبک زندگی آن ها در طول دوران بارداری و پس از آن می باشد.

#### سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکترای رشته فیزیولوژی ورزش می باشد. بدینوسیله از کلیه افرادی که به عنوان آزمودنی در تحقیق حاضر شرکت داشته اند تقدیر و تشکر می شود. (کد اخلاق: IR.IAU.M.REC.1400.0)

صورت افزایش تکرار تمرینات رعایت می گردد؛ لذا این دو شیوه تمرینی از این طریق می توانند بر روی فراخوانی و افزایش قدرت و هماهنگی عضلات ثبات دهنده مرکزی بدن که نقش قابل توجهی در بهبود اختلالات کمردرد دارند، مؤثر واقع شود (۱۱). همچنین طبق اصول فیزیولوژیک تمرینات ثباتی-مقاومتی، عضلات تونیک بدن می توانند به شدت تحت تأثیر تمرینات پیلاتس و تمرینات ثبات مرکزی مدرن قرار بگیرند. چراکه برخلاف روش های سنتی تقویت عضلات که درصدد دستیابی به حداکثر یا بیشینه‌ی انقباضات اختیاری بودند (همه‌ی واحدهای حرکتی را فراخوانی می کردند)، شیوه مدرن تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی بر فراخوانی مؤثرترین واحدهای حرکتی متمرکز می باشند. این شکل از فراخوانی بر کارآمدی انرژی و کیفیت عملکرد متمرکز است (۲۹). از نظر علم فیزیولوژیک فراخوانی عضله در فعالیت های متداول روزمره در عضلات پاسچرال یا وضعیتی روی می دهد که در این عضلات تعداد تارهای عضلانی نوع یک بیشتر است (تارهای عضلانی نوع یک دارای میتوکندری (Mitochondrion) فراوان، آنزیم های اکسیدکننده بالا و غلظت بالایی از خاصیت جاذبه مویی هستند). این ویژگی ها سبب می شود که این نوع از تارهای عضلانی با فعالیت های انقباضی با شدت پایین نظیر انقباضاتی که در خلال انجام تمرینات پیلاتس و ثبات مرکزی انجام می شوند، به خوبی تحریک شوند. اندازه و سطح مقطع این نوع از تارهای عضلانی در اثر افزایش میتوکندری، غشا و فیلامنت های درون فیبرها بزرگ می شوند؛ در نتیجه قدرت در تارهای نوع یک افزایش می یابد (۲۷).

مجموعه عضلات شکمی شامل عضله عرضی شکمی، عضله مایل داخلی و خارجی و عضله راست شکمی، با انقباض خود به ستون فقرات ثبات می دهند و تکیه‌گاه محکم تری را برای حرکات اندام ها فراهم می کنند. با منقبض شدن عضله عرضی شکمی، فشار داخل شکمی و تنش فاشیای سینه ای-کمری افزایش می یابد و این انقباضات قبل از حرکت اندام موجب ایجاد تکیه‌گاه محکمی برای حرکت و فعال سازی عضلانی می شود (۳۰).

ثبات مرکزی به کنترل و هماهنگی مجموعه ران و کمر بند لگنی گفته می شود و به صورت مرکزی سه سطح دارد که این سه سطح روی هم اثر می گذارند و با هم همکاری می کنند. این سه سطح شامل کنترل موضعی

## منابع

1. Farazmand T, Fakhre-Fatemi Z, Asadi R, Albad S, Lashkardoost H. Factors associated with cesarean delivery compared to normal procedure. *Journal of North Khorasan University of Medical Science* 2015; 6(4): 851-860. [Persian]
2. Rahi E, Moheban S, Shabani M, Baneshi M, et al. The Evaluation of the Rate of Cesarean section among Medical Experts Aware of the Side Effects. *Journal of Babol University of Medical Sciences* 2015; 17(5): 12-18. [Persian]
3. Mosadeghrad AM, Eslambolchi L. The futurology of normal birth promotion in Iran: letter to editor. *Tehran Univ Med J* 2019; 77(4): 272. [Persian]
4. Saleh EA, Walton L, Said S, Raigangar V, Kim M. The association between Diastasis recti abdominis and pelvic floor dysfunction, sacroiliac joint dysfunction, and quality of life among postpartum women after Cesarean delivery. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*. 2023; 33.
5. Izadi F, Khalkhali Zaviyeh M, Akbarzadeh Baghban A. Structural response of abdominal muscles to six weeks of strengthening training in women with diastasis recti. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2018; 21(9): 71-82. [Persian]
6. Da Mota PGF, Pascoal AGBA, Carita AIAD, Bø K. Prevalence and risk factors of diastasis recti abdominis from late pregnancy to 6 months postpartum, and relationship with lumbo-pelvic pain. *Manual therapy* 2015; 20(1): 200-205.
7. Liaw L-J, Hsu M-J, Liao C-F, Liu M-F, Hsu A-T. The relationships between inter-recti distance measured by ultrasound imaging and abdominal muscle function in postpartum women: a 6-month follow-up study. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41(6): 435-443.
8. Michalska A, Rokita W, Wolder D, Pogorzelska J, Kaczmarczyk K. Diastasis recti abdominis—a review of treatment methods. *Ginekol Pol* 2018; 89(2): 97-101.
9. Ghavipanje V, Rahimi NM, Akhlaghi F. Six weeks effects of dynamic neuromuscular stabilization (DNS) training in obese postpartum women with low back pain: A randomized controlled trial. *Biol Res Nurs* 2022; 24(1): 106-114. [Persian]
10. Davari S, Bagherpoor T, Nemati N. Comparison of the effect of pilates and core stability exercises on diastasis recti, pain, functional disability and quality of life of primiparous mothers with nonspecific low back pain. *JAP* 2023; 13(4): 95-110. [Persian]
11. Mazloun V, Sahebozamani M. The comparison of stabilization exercise program and Pilates method on patients with non-specific chronic low back pain. 2014; 22(1): 59-68. [Persian]
- 12.
13. Sokhanguei Y, Sadoughi Noorabadi M, Sadoughi Noorabadi N, Hatami M. The effect of a Pilates program on chronic non-specific lower back pain and stable range of motion in 40 to 60 year old women. *J Adv Med Biomed Res* 2017; 25(108): 20-30. [Persian]
14. Ali Zamani S, Ghasemi GA, Karimi A, Salehi H. Pilates exercise effect on pain and general health of female patients with chronic low back pain. *JRRS* 2011; 7 (1): 1-9. [Persian]
15. Tsao H, Hodges PW. Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. *J electromyogr Kinesiol* 2008; 18(4): 559-567.
16. Kim S, Yi D, Yim J. The effect of core exercise using online videoconferencing platform and offline-based intervention in postpartum woman with diastasis recti abdominis. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(12): 7031.
17. Ehsani F, Sahebi N, Shanbehzadeh S, Arab AM, ShahAli S. Stabilization exercise affects function of transverse abdominis and pelvic floor muscles in women with postpartum lumbo-pelvic pain: a double-blinded randomized clinical trial study. *Int Urogynecol J* 2020; 31(1): 197-204. [Persian]
18. El-Mekawy HS, Eldeeb AM, El-Lythy MA, El-Begawy AF. Effect of abdominal exercises versus abdominal supporting belt on post-partum

- abdominal efficiency and rectus separation. *International Journal of Medical and Health Sciences* 2013; 7(1): 75-79.
19. Mota P, Pascoal AG, Sancho F, Bø K. Test-retest and intrarater reliability of 2-dimensional ultrasound measurements of distance between rectus abdominis in women. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012; 42(11): 940-946.
20. Teyhen DS, Gill NW, Whittaker JL, Henry SM, et al. Rehabilitative ultrasound imaging of the abdominal muscles. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37(8): 450-466.
21. Hosseini M, Akbari A, Shahrakinasab A. The effects of McKenzie and lumbar stabilization exercises on the improvement of function and pain in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences* 2009; 11(1):1-9. [Persian]
22. Zahedpour F, Mohammadi M, Damavandi M, Agah J. The effect of core stability training on postpartum lumbar lordosis and low back pain in nulliparous women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2017; 20(3): 89-97. [Persian]
23. Kamel DM, Yousif AM. Neuromuscular electrical stimulation and strength recovery of postnatal diastasis recti abdominis muscles. *Ann Rehabil Med* 2017; 41(3): 465-474.
24. Benjamin DR, Frawley HC, Shields N, van de Water AT, Taylor NF. Relationship between diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM) and musculoskeletal dysfunctions, pain and quality of life: a systematic review. *Physiotherapy*. 2019; 105(1): 24-34.
25. Yalfani A, Bigdeli N, Gandomi F. The Effect of Isometric-Isotonic Exercises of Core Stability in Women with Postpartum Diastasis Recti and Its Secondary Disorders (Randomized Controlled Clinical Trial). *JHC* 2020; 22(2): 123-137. [Persian]
26. Pereira C. DAS, & (PT), DSG To study the added effect of modified dynamic core stability plank exercise program on diastasis recti abdominis closure and pelvic floor disability: a pilot study. *IJAMSCR* 2018; 6(2): 8.
27. Fan C, Guidolin D, Ragazzo S, Fede C, et al. Effects of cesarean section and vaginal delivery on abdominal muscles and fasciae. *Medicina(Kaunas)* 2020; 56(6): 260.
28. Fukano M, Tsukahara Y, Takei S, Nose-Ogura S, et al. Recovery of abdominal muscle thickness and contractile function in women after childbirth. *International Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(4): 2130.
29. Theodorsen N, Strand L, Bø K. Effect of pelvic floor and transversus abdominis muscle contraction on inter-rectus distance in postpartum women: a cross-sectional experimental study. *Physiotherapy* 2019; 105(3): 315-320.
30. Rezaei A, Mahdavinejad R, Shamloo Rezaei S. Pilate's Selected Exercises Effects On Muscles Strength, Trunk Joints Range Of Motion And Flexibility Of Women With Hyperlordosis In Immediate Post-Partum. *Nursing and Midwifery Journal* 2015; 13(3): 198-207. [Persian]
31. Jobanputra Y, Patil S. Immediate Effect of Kinesio-Taping on Lumbopelvic Stability in Postpartum Women With Diastasis Recti: A Review. *Cureus* 2023; 15(1): e33347.
32. Bikaran M, Shirzad E, Barati AH. The Effect of 16 Weeks of Pilates Training on Trunk Core Stability in Menopausal Women. *Sport Sciences and Health Research* 2016; 8(1): 1-14. [Persian]