

The Effect of Isometric-Isotonic Exercises of Core Stability in Women with Postpartum Diastasis Recti and Its Secondary Disorders (Randomized Controlled Clinical Trial)

Yalfani A*¹, Bigdeli N¹, Gandomi F²

1. Department of sport rehabilitation and Corrective Exercises, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

2. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Razi University, Kermanshah, Iran

* *Corresponding author.* Tel: +988138381422, E-mail: Ali.yalfani@yahoo.com

Received: Jul 22, 2020 Accepted: Sep 8, 2020

ABSTRACT

Background and aim: Increasing of gap between the inter-recti abdominal muscles during pregnancy and postpartum, called diastasis recti, which is the result of weakness and transverse stretching of the linea alba. In this disorder, lumbopelvic control is impaired, which is one of the causes of lumbar pain and disability after childbirth. One of the treatment methods for this disorder is rehabilitation training in the core area of the trunk. This study aimed to evaluate the effect of isometric-isotonic exercises on improving the width of linea alba, lumbopelvic control, pain, and disability in women with diastasis recti after postpartum.

Methods: This study is a randomized controlled double-blind clinical trial in which 24 women with diastasis recti were participated and divided into two groups of exercise and control (n=12) with a mean age of 29.66 (4.97) and 28.25 (4.55), respectively. We used the digital caliper for the assessment of diastasis recti and lateral step down test for assessment of lumbopelvic control. Also, vas scale and Oswestry questionnaire were used for assessing pain and disability. The exercise group exercised for 8 weeks and 3 sessions per week and the control group continued their normal life routine.

Results: By comparing the mean results of the intervention and control groups after eight weeks of isometric-isotonic training, a significant difference was observed in the rate of rectus diastasis and lumbopelvic control, pain, and disability ($p = 0.05$). Also, ETA squared of the effect size of exercise showed that these exercises had a very strong effect on the transverse distance of Lina Alba (0.846), the degree of pelvic lumbar control (0.850), the degree of disability (0.720), but had a moderate effect on pain variable (0.546).

Conclusion: Isometric-isotonic exercises of core stability can improve lumbopelvic control by reducing the width of Linea Alba and thus reduce lumbopelvic pain and disability in people with diastasis recti. According to the results, the exercises presented in this study can be used to treat diastasis recti.

Keywords: Diastasis Recti, Linea Alba, Lumbopelvic Control, Pain, Disability, Isometric, Isotonic

تأثیر تمرینات ایزومتریک - ایزوتونیک ثبات مرکزی در زنان مبتلا به دیاستازیس رکتی پس از زایمان و عوارض ثانویه آن (کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده)

علی یلفانی^{۱*}، ناهید بیگدلی^۱، فرزانه گندمی^۲

۱. گروه توانبخشی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
 ۲. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
 * نویسنده مسئول. تلفن: ۰۸۱۳۸۳۸۱۴۲۲ پست الکترونیک: Ali_yalfani@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: به افزایش فاصله بین دو عضله راست شکمی در دوران بارداری و پس از آن دیاستازیس رکتی می گویند که پیامد ضعف و کشیدگی عرضی لینا آلبا است. در این عارضه کنترل کمری- لگنی دچار اختلال می شود که یکی از دلایل درد و ناتوانی کمری پس از زایمان است. یکی از روش های درمان این عارضه تمرینات ورزشی ناحیه مرکزی تنه است. هدف این مطالعه تعیین اثر تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک در بهبود عرض لینا آلبا، کنترل کمری- لگنی، درد و ناتوانی در زنان مبتلا به دیاستازیس رکتی شکمی پس از زایمان است.

روش کار: این پژوهش یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل شده دو سو کور بود که ۲۴ زن مبتلا به دیاستاز رکتی در آن شرکت کرده و به ترتیب به دو گروه ۱۲ نفره تمرین و کنترل با میانگین سن (۹۷/۴) و (۵۵/۴) و ۲۸/۲۵ تقسیم شدند. از کالیبر دیجیتال برای ارزیابی دیاستازیس رکتی و از تست گام جانبی برای کنترل کمری- لگنی، همچنین از مقیاس دیداری درد و پرسشنامه اسوستری جهت ارزیابی درد و ناتوانی استفاده شد. گروه تمرین به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته، تمرینات را انجام دادند و گروه کنترل روال عادی زندگی خود را ادامه دادند.

یافته ها: با مقایسه میانگین نتایج دو گروه مداخله و کنترل پس از هشت هفته تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک تفاوت معنی داری در میزان دیاستازیس رکتی و کنترل کمری- لگنی، درد و ناتوانی در بین دو گروه مشاهده شد (۰/۰۵ /p). همچنین مجذور اتا در ارتباط با اندازه اثر تمرین، نشان داد که تمرین بر روی فاصله عرضی لینا آلبا (۰/۸۴۶)، میزان کنترل کمری- لگنی (۰/۸۵۰) و میزان ناتوانی (۰/۷۲۰) اثری بسیار قوی داشته و در متغیر درد (۰/۵۴۶) اثر متوسطی داشته است.

نتیجه گیری: تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک ثبات مرکزی می توانند با کاهش عرض لینا آلبا موجب بهبود کنترل کمری- لگنی و در نتیجه کاهش درد کمری- لگنی و ناتوانی ناشی از آن در افراد مبتلا به دیاستازیس رکتی شوند. با توجه به نتایج این مطالعه، می توان از تمرینات استفاده شده در این مطالعه برای درمان دیاستازیس رکتی استفاده کرد.

واژه های کلیدی: دیاستازیس رکتی، لینا آلبا، کنترل کمری- لگنی، درد، ناتوانی، ایزومتریک، ایزوتونیک

پذیرش: ۹۹/۰۶/۱۸

دریافت: ۹۹/۰۵/۰۱

مقدمه

سازگاری هورمونی و اسکلتی عضلانی در بدن زنان برای رشد و نمو جنین اشاره کرد. یکی از رایج ترین سازگاری های ظاهری برآمده شدن شکم برای رشد جنین است که طی این روند بین عضله راست شکمی

بارداری، زمان تغییر و تحول بزرگی در زندگی زنان است. تغییرات زیادی در طول نه ماه حاملگی در بدن زنان رخ می دهد، از جمله این تغییرات می توان به

موجب اختلالات پاسچرال، درد کمر، اختلال در عملکرد عضلات کف لگن و ناتوانی در انجام کارهای روزمره گردد (۷). همچنین بر اساس مطالعات صورت گرفته مشخص شده است که زنان دارای DRA مستعد ابتلا به درد بیشتری در ناحیه کمری- لگنی، بعد از زایمان هستند (۶). ضعف عضلات مرکزی می‌تواند منجر به تغییرات در راستای بدن، بی‌ثباتی تنه و لگن، تغییرات الگوی تنفس، افزایش تحرک در ناحیه کمری- لگنی و حرکات تنه گردد، بنابراین فرد مستعد کشش و آسیب ناحیه خاجی خاصه‌ای و کمری خاجی می‌شود (۱۱-۸). همچنین ضعف این عضلات با ایجاد یک نیروی ناکارآمد در مفصل ساکروایلیاک منجر به ناپایداری در لگن، درد کمر و مفصل هیپ می‌شود (۱۲). در سال ۲۰۰۹ پارکر^۳ در مطالعه‌ای مشاهده کرد که اختلال و درد در ناحیه کمری لگنی افراد مبتلا به DRA نسبت به افراد سالم اندکی بیشتر بود (۶). یلفانی و همکاران در مطالعه‌ای، حس عمقی و کنترل کمری- لگنی افراد مبتلا به DRA را با گروه سالم مقایسه کرده و مشاهده نمودند که در این عارضه موقعیت مفاصل و عضلات نسبت به حالت نرمال تغییر کرده و به دلیل کشش بیش از حد عضله عرضی شکم که یک عضله ثبات دهنده لوکال است، گیرنده‌های حس عمقی در آن دچار اختلال می‌شوند و اطلاعات درستی را درباره موقعیت عضلات و مفاصل به CNS مخابره نمی‌کنند، در نتیجه سیگنال مناسبی از مغز دریافت نشده و کنترل کمری- لگنی نیز دچار اختلال می‌گردد (۱۳)؛ همچنین در یک مطالعه مروری نیز تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر روی DRA بررسی و بیان گردید که به دلیل عدم همکاری صحیح عضله عرضی شکمی با دیگر عضلات عمقی همکار در ناحیه مرکزی این افراد مشکلاتی چون کمردرد و ناتوانی در انجام کارهای روزمره دارند و در این مطالعه تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر عارضه DRA به خوبی محرز گردید (۱۴).

در سمت راست و چپ فاصله ایجاد می‌شود (شکل ۱). این روند مداوم که در طول دوران بارداری رخ می‌دهد می‌تواند منجر به جداسازی عضلات راست شکمی، کشیدگی فاشیای قدامی شکم یا لینا آلبا^۱ و بروز دیاستازیس رکتی شکمی^۲ (DRA) شود (۱). DRA پیامد ضعف و کشیدگی عرضی لینا آلبا است. این فاشیا از به هم پیوستن نیام عضلات مایل خارجی، داخلی و عرضی شکمی به وجود می‌آید که خطی را بین دو عضله راست شکمی در زیر پوست تشکیل می‌دهد. معمولاً فاصله عرضی بیش از دو سانتی‌متر در حدود چهار سانتی‌متر بالاتر و پایین‌تر از فرورفتگی ناف و بیشتر از ۲/۵ سانتی‌متر در فرورفتگی ناف به‌عنوان DRA در نظر گرفته می‌شود (۲). بنجامین و همکاران در تحقیقات سیستماتیک خود دریافتند که تقریباً همه زنان باردار DRA را در سه‌ماهه سوم تجربه کرده‌اند و تقریباً نیمی از زنان بلافاصله پس از به دنیا آمدن نوزاد به دلیل فشارهای زایمان، آن را تجربه می‌کنند (۳). پس از زایمان، بدن مادر شروع به سازگاری مجدد و تلاش برای بازگشت به حالت اولیه خود می‌کند. بیشترین بهبودی در میزان عرض لینا آلبا تا هفته هشتم بعد از زایمان رخ می‌دهد (۴). شیوع DRA شش ماه پس از زایمان، ۳۹-۳۵ درصد گزارش شده است که بیشترین شیوع آن بلافاصله بعد از زایمان در زنانی که چند زایمان داشته‌اند، حدود ۹۸ درصد بیان شده است (۵). اگر لینا آلبا فیبرهای الاستیک خود را به دست نیاورد، در نتیجه می‌تواند درد و عوارض زیادی ایجاد کند. یکی از مهم‌ترین عوارض DRA، کمردرد است. پارکر و همکاران در مطالعه خود گزارش کردند که از هر ۱۰ زن، ۸ نفر از آن‌ها به‌طور مداوم شش ماه پس از زایمان در ناحیه پایینی کمر درد داشتند (۶). بر اساس مطالعات این عارضه می‌تواند موجب کاهش یکپارچگی شکم و قدرت عملکردی عضلات شکمی شود، که می‌تواند

¹ Linea Alba² Diastasis Recti Abdominal³ Parker

به‌طور معمول DRA با درد همراه نیست از این‌رو اغلب متوجه آن نمی‌شوند، اما آنچه روشن می‌باشد، این است که DRA موجب جابجایی مفاصل و عضلات از موقعیت خود می‌شود؛ که این جابجایی به مرور موجب ناتوانی و درد می‌گردد؛ اما با توجه به نقش مهم عضلات مرکزی در تأمین ثبات ناحیه کمر و لگن، اصلاح آن در افراد مبتلا ضروری به نظر می‌رسد. درد کمری و ناتوانی ناشی از آن پس از زایمان، معمولاً در مهره L5-S1 یا مفصل کمری- خاجی به وجود می‌آید. این مفصل یکی از متحرک‌ترین مفاصل ناحیه کمری- لگنی است، که بیشترین میزان نیروهای فشاری و برشی به آن وارد می‌شود، عدم حمایت عضلانی به دلایل ذکر شده منجر به آسیب‌های جدی به این مفصل و در نتیجه کمردرد می‌شود. لگن در شرایط نرمال در حالت‌های مختلف مثل راه رفتن، ایستادن، نشستن و... در ناحیه قدامی، خلفی و جانبی در یک راستا قرار می‌گیرد، اما زمانی که کنترل کمری- لگنی مختل شود این راستای نرمال از بین می‌رود و در ناحیه کمری- لگنی شاهد حرکات اضافه مانند چرخش‌های رو به جلو و عقب، دراپ لگن و تیلت قدامی یا خلفی در حالت‌های مختلف حرکتی هستیم؛ که یکی از دلایل این اختلال می‌تواند عدم حمایت عضلانی این مفصل توسط عضلات مرکزی و کشیدگی لیگامنت‌های مفصل ساکروایلیاک پس از بارداری و زایمان باشد (۱۱،۱۲).

یکی از راه‌های کاهش DRA، فعالیت‌های بدنی در دوران بارداری است. نتایج یک مطالعه نشان می‌دهد زنانی که در طول دوران بارداری در یک دوره تمرین تقویتی عضلات شکمی با تمرکز بر انقباض عضله عرضی شکم شرکت داشتند، میزان فاصله بین عضله راست شکمی آن‌ها به‌طور قابل‌توجهی کمتر از زنانی بود که ورزش نمی‌کردند (۱۵). مطالعات بسیاری تأثیر تمرینات و مدالیته‌های درمانی مختلف را بر کاهش DRA مورد بررسی قرار داده‌اند. مطالعه گورشن و همکاران یک مطالعه آزمایشی ۶ ماه

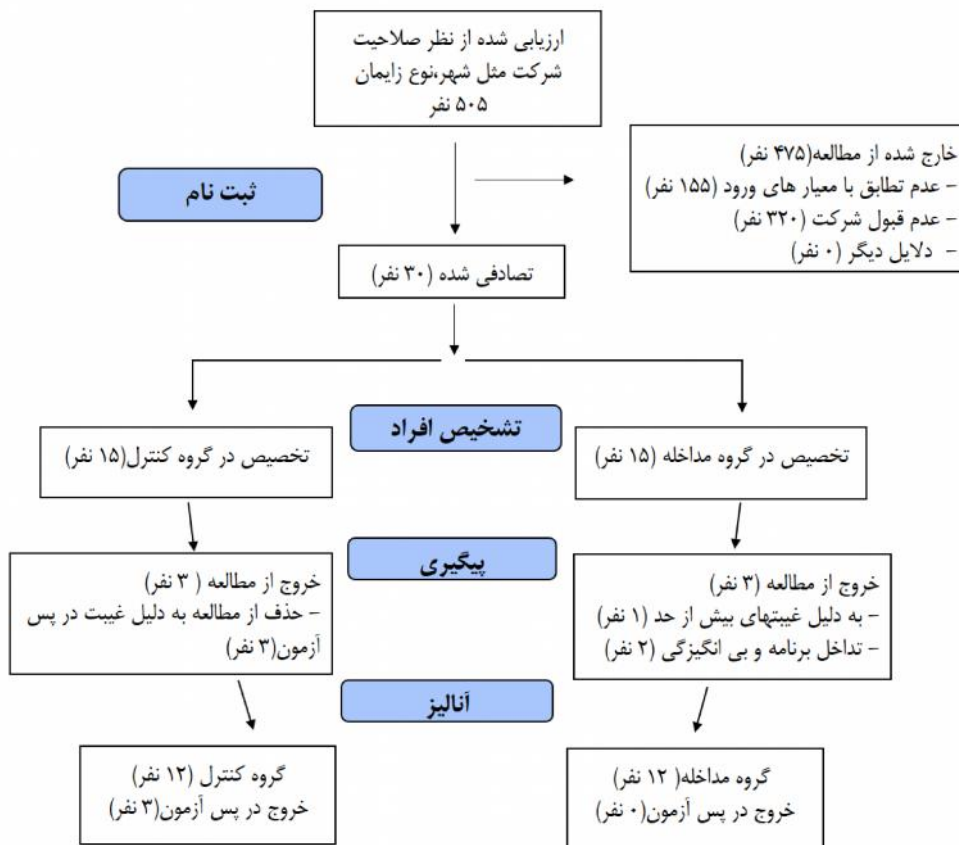
پس از زایمان بود که به دوگروه تمرین با و بدون کینزیوتیپ تقسیم شده بودند و در هر دو گروه DRA، قدرت، استقامت، درد و ناتوانی را مورد ارزیابی و درمان قرار داد (۱۶). در این زمینه می‌توان به مطالعه توتل و همکاران نیز اشاره نمود که در یک مطالعه آزمایشی که شامل ۴ گروه کنترل، تمرینات ثبات مرکزی، کینزیوتیپ، تمرینات ثبات مرکزی به همراه کینزیوتیپ بود، DRA و قدرت و ناتوانی را در ۴ گروه مورد ارزیابی و درمان قرار داد (۱۷). متأسفانه، در حال حاضر در مورد تأثیر تمرینات ایمنی توان بخشی عضلات شکمی در این افراد اطلاعات کمی وجود دارد و هیچ اجماعی در مورد اینکه چه راهکارهای ورزشی باید در توان بخشی DRA و عوارض ناشی از آن استفاده شود وجود ندارد. بنابراین هدف اصلی محققین در این مطالعه این بود که آیا تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک ثبات مرکزی در بهبود عرض لینه آلبا، کنترل کمری- لگنی، درد و ناتوانی زنان مبتلا به دیاستاز رکتی شکمی اثر معناداری دارد؟

روش کار

کارآزمایی بالینی حاضر دارای دو گروه موازی، دوسویه کور، تصادفی سازی و کنترل شده بود که در آزمایشگاه توانبخشی ورزشی دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر را زنانی با بیش از یک زایمان که ۵ تا ۱۶ هفته از زایمان آن‌ها گذشته و مبتلا عارضه دیاستازیس رکتی شکمی بودند، تشکیل می‌داد. با مراجعه به بیمارستان فاطمیه شهرستان همدان پس از تعیین میزان DRA از طریق معاینه دستی شکمی، افراد واجد شرایط شناسایی و از آن‌ها دعوت به همکاری شد. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G-Power-3.1 با قدرت ۰/۹۵، سطح خطای اندازه‌گیری ۵٪ و اندازه اثر ۰/۸ برای هر گروه ۱۵ نفر (در مجموع ۳۰ نفر) تعیین شد که در انتها به علت

استرس، دیابت بارداری، استفاده از دخانیات و انجام ورزش قبل و در حین بارداری بود. پس از اطمینان از رعایت قوانین و اخلاق در پژوهش، تمامی آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی را تأیید کرده و این اختیار به آن‌ها داده شد که در صورت عدم تمایل بتوانند در هر زمان که خواستند از روند تحقیق خارج شوند. نحوه کورسازی در این پژوهش به این صورت بود که شرکت‌کنندگان در هر گروه از وجود گروه دیگر (جهت جلوگیری از سوگیری) و نتیجه آزمون‌های خود بی‌خبر بودند، علاوه بر شرکت‌کنندگان، ارزیابان نیز بدون اطلاع از تخصیص گروه‌ها و عارضه مورد مطالعه آزمون‌های مربوطه را اجرا کردند.

غیبت در مرحله مداخله و پس‌آزمون به دو گروه ۱۲ نفره کاهش یافتند (شکل ۲) (۲۰-۱۸). پس از انتخاب نمونه به صورت هدفمند افراد به صورت تصادفی به دو گروه مساوی (تمرین و کنترل) تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل خانم‌هایی با محدوده سنی ۲۰ تا ۴۰ سال با حداقل فاصله ۲ DRA سانتی‌متر در بالا و پایین ناف و ۲/۵ سانتی‌متر در خود فرورفتگی ناف، زادآوری بیشتر از دو فرزند، زایمان واژینال، BMI بالای ۳۰ (kg/m²) و WHR زیر ۰/۸۵ سانتی‌متر؛ و معیارهای خروج از مطالعه شامل وجود مشکلات قلبی و تنفسی، افسردگی پس از زایمان، فتق شکمی، فتق دیسک، عمل جراحی شکمی، اضطراب و



شکل ۱. نمودار کانزورت انتخاب آزمودنی‌ها

بیمارستان، پیش‌آزمون، مداخلات (هشت هفته تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک) و پس‌آزمون زیر نظر توانبخشان ورزشی و متخصصین حرکات اصلاحی در اواسط خرداد تا اواخر مرداد ۱۳۹۸ مورد ارزیابی

پس از شناسایی افراد و تخصیص تصادفی آن‌ها به دو گروه تمرین (n=۱۲) و کنترل (n=۱۲) تمامی شرکت‌کنندگان در آزمایشگاه توانبخشی ورزشی دانشگاه بوعلی سینا در ۴ مرحله غربالگری اولیه در

قرار گرفتند. افراد گروه تمرین مجاز بودند که فقط دو جلسه غیبت داشته باشند و غیبت‌های بیشتر منجر به حذف از این گروه می‌شد. عرض لینا آلبا در بیمارستان و تشخیص اولیه به صورت معاینه دستی و در آزمایشگاه توانبخشی با استفاده از دستگاه کالیپر دیجیتال، کنترل کمری لگنی با استفاده از تست گام جانبی، میزان ناتوانی و درد با استفاده از پرسشنامه اسوستری^۱ و مقیاس بصری درد^۲ (VAS) ارزیابی شدند. مادران پس از رضایت آگانه و تکمیل رضایت‌نامه کتبی به مداخله تمرینی وارد شدند.

ارزیابی عرض لینا آلبا

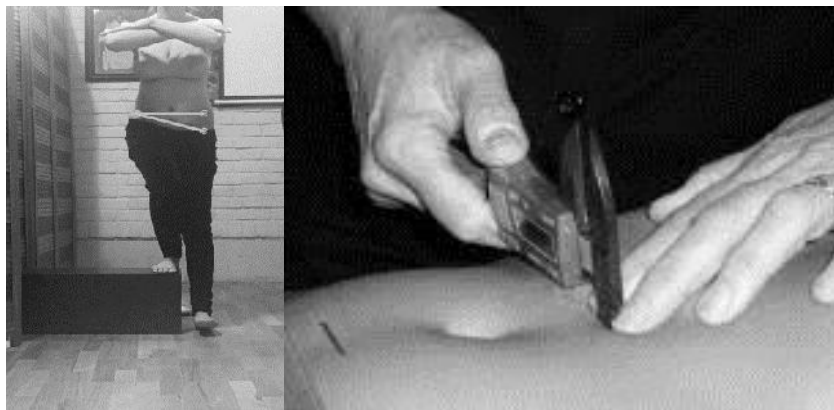
ارزیابی عرض لینا آلبا (فاصله بین دو بالک عضله رکتوس آبدومینیس) با ابزاری به نام کالیپر دیجیتال ساخت ایران مدل E325-101 گستره (با دقت اندازه‌گیری: ۰/۰۱ میلی‌متر) انجام شد. در این تست شرکت‌کننده بر روی تخت معاینه به صورت طاق‌باز دراز کشیده و زانوهای خود را خم کرده (۴۵ درجه) و دست‌ها در کنار بدن قرار می‌گرفت (۲۱،۴). مکان اندازه‌گیری موردنظر ۴۰ میلی‌متر بالاتر از نقطه میانی (ناف) است؛ آزمونگر از افراد درخواست می‌کرد تا به آرامی سر و شانه‌های خود را از روی

تخت معاینه بلند کنند و به حالت کرانچ نیمه به سمت زانو حرکت دهند تا کتف از روی زمین بلند شود، سپس این موقعیت را برای حدود ۱۰ ثانیه حفظ کنند تا آزمونگر بتواند عضله راست شکمی را با دو انگشت اشاره و وسط لمس کند و بازوهای اندازه‌گیری داخلی کالیپر را بین فاصله دو بالک عضلانی قرار دهد (شکل ۳)؛ سپس عدد ثبت‌شده بر روی نمایشگر دیجیتال توسط آزمونگر دیگر ثبت می‌شد. برای هر ارزیابی سه تست انجام و سپس میانگین آن ثبت گردید (۲۳،۲۲). همچنین روایی این آزمون در مقایسه با اولتراسونوگرافی ۰/۸۴ و ضریب همبستگی بین گروهی (ICC) آن در بالای ناف ۰/۷۱ درصد گزارش شد (۲۲).

برای تشخیص اولیه عارضه DRA در بیمارستان معاینه به صورت منوال انجام شد که تمام مراحل انجام این ارزیابی، مشابه آزمون بالا بود، با این تفاوت که آزمونگر به جای استفاده از کالیپر دیجیتال از سه انگشت وسط دست خود استفاده می‌کرد و در صورت وجود دیاستازیس رکتی، انگشتان در داخل فاصله ایجادشده ناشی از بالا آمدن شانه و قسمتی از تنه، بین عضلات رکتوس فرد فرود می‌روند و یا برآمدگی قابل رؤیت بین عضله رکتوس قابل لمس می‌شود.

¹ Oswestry

² Visual Analogue Scale



شکل ۳. معاینه دیاستازیس رکتوس با کالیپر دیجیتال (سمت راست) تست گام جانبی (سمت چپ)

کنترل کمری لگنی

برای ارزیابی کنترل کمری- لگنی از تست گام جانبی^۱ در سطح فرونتال استفاده (ICC = ۰/۹۵) (۲۴) و برای آنالیز و تحلیل حرکات از نرم‌افزار کینوویا^۲ استفاده شد. پس از مشخص کردن خار خاصه‌ای قدامی- فوقانی (ASIS)^۳ در دو طرف لگن فرد و نصب مارکرهای بازتابنده نور روی آن، از فرد خواسته شد که بر روی لبه یک جعبه ۲۵ سانتی‌متری (برای قد زیر ۱۷۰) قرار بگیرد، به طوری که پای راست بر روی لبه جعبه و پای چپ به صورت موازی با پای راست در هوا معلق بماند؛ دست‌ها نیز در وضعیت ضربدری بر روی سینه و موازی با سطح شانه‌ها قرار گرفت. تنه و ستون فقرات باید صاف نگه داشته می‌شد، چشم‌ها خیره به روبرو و لگن با زمین در یک راستای موازی قرار گرفت؛ سپس دوربین در فاصله ۳ متری از جعبه و ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری از سطح زمین قرار داده و از فرد خواسته شد که پاشنه پای چپ اش به صورت گام جانبی با سرعت انتخابی خود با زمین تماس پیدا کند (شکل ۳). برای بهتر رسیدن پاشنه به زمین فلکشن مفصل ران و فلکشن زانوی سمت راست بلامانع بود. فرد نباید از دست‌های خود برای حفظ تعادل استفاده می‌کرد و تغییر پوزیشن دست‌ها در حین اجرای حرکت به منزله خطا تلقی می‌شد، همچنین اگر پاشنه به زمین نمی‌رسید یا فرد از جعبه خارج می‌شد خطا به حساب می‌آمد؛ تکرار انجام این تست ۵ مرتبه بود و میانگین زوایای گرفته شده در نرم‌افزار کینوویا ثبت و ارزیابی شد، لازم به ذکر است که این تست به صورت تصادفی فقط در یک طرف انجام شد. زاویه نرمال کنترل کمری- لگنی در این تست ۱۳ درجه است (۲۴).

ارزیابی شدت ناتوانی و درد

پرسشنامه اوسوستری به منظور ارزیابی شدت ناتوانی در کمردرد پس از زایمان به کار رفت (ICC = ۰/۹۴) و

این پرسشنامه شامل ده بخش شش گزینه‌ای است. این ده بخش چگونگی عملکرد افراد در فعالیت‌های روزمره را بررسی می‌کنند. هر بخش میزان ناتوانی در عملکرد را به ترتیب از صفر (عملکرد مطلوب بدون احساس درد) تا پنج (ناتوانی در اجرای فعالیت به علت درد شدید) رتبه‌بندی می‌کند. شاخص ناتوانی اوسوستری برابر مجموع امتیازات ۱۰ بخش، ضرب در ۲ و دارای ارزش صفر تا ۱۰۰ است. شاخص ناتوانی صفر نشان می‌دهد فرد سالم و قادر به انجام فعالیت‌های روزمره بدون درد است. صفر تا ۲۰ ناتوانی کم، ۲۱ تا ۴۰ ناتوانی متوسط (خفیف)، ۴۱ تا ۶۰ ناتوانی زیاد، ۶۱ تا ۸۰ ناتوانی شدید و امتیاز بالاتر به منزله ناتوانی کاملاً حاد است (۲۵).

به منظور ارزیابی میزان درد از مقیاس اندازه‌گیری شدت درد (VAS) جهت بررسی شدت درد افراد مبتلا به کمردرد استفاده شد. مقیاس اندازه‌گیری شدت درد یک نوار افقی به طول ۱۰۰ میلی‌متر (۱۰ سانتی‌متر) است که یک انتهای آن صفر یعنی بدون درد و انتهای دیگر آن ۱۰ یعنی شدیدترین میزان درد است. اعتبار و روایی این مقیاس قابل اطمینان بوده است و پایایی داخلی آن (ICC) ۰/۹۵ گزارش شده است و به طور گسترده در تحقیقات علمی به کاررفته است (۲۶).

مداخلات تمرینی

پس از ارزیابی اولیه، آزمودنی‌های گروه تمرین به مدت هشت هفته و هر هفته، سه جلسه به انجام تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک پرداختند و آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند و از آن‌ها خواسته شد در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکنند و به زندگی روزمره خود بپردازند. پروتکل مورد استفاده در این تحقیق پروتکل تعدیل‌شده لیتوس و همکاران است (۲۷). این پروتکل شامل سه فاز متفاوت تمرینی بود (فاز اول؛ جلسه اول تا ششم- فاز دوم؛ جلسه هفتم تا پانزدهم- فاز سوم، جلسه هشتم تا بیست و چهارم). تمرینات فاز اول با

¹ Lateral Step Down² Kinovea³ Anterior Superior Iliac Spine

تمرینات در بیمارستان فاطمیه همدان و سالن تختی دانشگاه بوعلی سینا در روزهای زوج، فرد و با حضور محقق انجام گرفت. جدول ۱ تمرینات انجام شده در این مطالعه می باشد.

فرایند انجام تحقیق طبق معاهده هلسینکی- توکیو صورت پذیرفت. کلیه داوطلبان قبل از شرکت در پژوهش رضایت نامه آگاهانه کتبی ارائه دادند و به آنها اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی آنها محرمانه باقی خواهد ماند. به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلیک و برای همگنی واریانس ها از تست لَوْن استفاده شد. از آمار توصیفی برای گزارش میانگین و انحراف استاندارد داده ها و از آمار تی مستقل برای مشخصات دموگرافیک مطالعه استفاده گردید. همچنین برای مقایسه تغییرات بین گروهی و درون گروهی از تحلیل کوواریانس و برای ارزیابی مجذور اتا از شاخص دی کوهن استفاده شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS-24 انجام شد.

یافته ها

در پژوهش حاضر در مجموع ۲۴ نفر معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، که ۱۲ نفر در گروه کنترل و ۱۲ نفر در گروه تمرین قرار گرفتند. مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها به تفکیک گروه کنترل و تمرین در جدول ۲ ذکر شده است. با توجه به نتایج آزمون تی مستقل بین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی گروه تمرین و کنترل اختلاف معناداری وجود نداشت.

کمترین گشتاور انجام شد و هدف آماده سازی افراد مبتلا به DRA برای انجام تمرینات پیشرفته و گشتاور بالاتر در این فاز بود. تمریناتی مانند مانور تو کشیدن شکم^۱ و کیگل روی توپ تراپی نمونه ای از این تمرینات بود. در فاز دوم وقتی که فرد بدون نقص توانایی انجام مانور تو کشیدن شکم را داشت تمرین ایزومتریکی پلانک و تنفس سه بعدی، کرانچ نیمه و بیرد- داگ^۲ به برنامه اضافه شد، تمرین پلانک برای این عارضه تمرین مناسبی است اما به علت ضعف عضلات شکم در زنان پس از زایمان در فازهای اولیه تمرین نتیجه عکس می دهد. این افراد باید در ابتدا انقباض صحیح عضلات شکمی را پس از زایمان آموزش ببینند و بیماران بتوانند عضلات شکمی خود را در برابر نیروی جاذبه زمین به شکل صحیحی منقبض کنند. تمرکز فاز سوم بر روی تمرینات تعادلی (حس عمقی) و تمرینات ایزوتونیک با گشتاور نسبتاً بالا، در ناحیه کمری- لگنی بود. این تمرینات به گونه ای تنظیم شده که عضلات ثبات دهنده لوکال و گلوبال مانند عضلات عرضی شکم، کف لگنی، راست شکمی، مربع کمری، عضلات مایل خارجی و داخلی، مولتی فیدوس، سרینی بزرگ و میانی، خم کننده ها و بازکننده های ران را درگیر شوند. اجرای حرکات تمرینی با تکرار و زمان متفاوت، با وزن بدن، کش و توپ های درمانی انجام شد. لازم به ذکر است که پیش از شروع برنامه تمرینی، برنامه گرم کردن عمومی شامل نرم دویدن، حرکات ایستا و پویای به مدت ۱۰ دقیقه، تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک به مدت ۵۰ دقیقه و تمرینات سرد کردن جهت بازگشت به حالت اولیه به مدت ۱۰ دقیقه انجام می گرفت. همچنین نحوه پیشرفت تمرینات به این صورت بود که تمرینات از سطح آسان شروع و به سطح دشوار می رسید. شدت، مدت و تکرار حرکات مورد استفاده در این تمرینات با توجه به اصل اضافه بار تغییر یافته است.

¹ Drawing In

² Bird-Dog

جدول ۱. پروتکل تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک در ۲۴ جلسه تمرینی

فاز	جلسه	تمرینات	
۱	اول تا ششم	۱- تو کشیدن شکم و نگه داشتن ^۱ ۲- تمرینات کگل بر روی توپ (نگه داشتن عضله کف لگنی به حالت ایزومتریک) ^۲ ۳- تمرینات کگل بر روی توپ به صورت انقباض و رها کردن عضله کف لگنی ۴- تمرین تو کشیدن شکم به همراه دم و بازدم عمیق شکمی در حالت خوابیده ۵- رژه نظامی خوابیده ^۳ ۶- انجام تمرینات SLR به شکل خوابیده	
	۲	۱- تو کشیدن شکم و نگه داشتن ۲- تمرینات کگل بر روی توپ به صورت انقباض و رها کردن عضله کف لگنی ۳- تیلت قدامی و خلفی لگن در پوزیشن چهار دست و پا ۴- باز کردن ران ^۴ ۵- دور کردن ران به حالت خوابیده با تراباند ^۵ ۶- نزدیک کردن ران به حالت خوابیده با توپ ^۶ ۷- ابداکشن هیپ به حالت خوابیده به کنار ^۷	
		۳	۱- راه رفتن و دوی نرم ۲- راه رفتن به حالت لانچ با دمبل ۳- الفبای بوسو ^{۱۲} ۴- اسکات روی بوسوبال ۵- D1/D2 PNF مورب ^{۱۳} ۶- پل پیشرفته با یک پا روی توپ تراپی ^{۱۴} ۷- بالا آوردن جفت پا به همراه توپ ^{۱۵} ۸- کرانچ مورب شکمی
			۹- کرانچ شکمی ۱۰- چرخش ستون فقرات ^{۱۶} ۱۱- ابداکشن هیپ به صورت ایستاده ۱۲- آرنج به زانو در حالت ایستاده
			۷- حرکت بریج یا پل به حالت خوابیده ^۴ ۸- تنفس سه بعدی در حالت نشسته ۹- کرانچ به حالت لمس قوزک پا ^۵ ۱۰- SLR با چرخش خارجی ران
			۸- بلند کردن سر و شانه ^{۱۰} ۹- اسکات دیواری ۱۰- پلانک ۱۱- سایید پلانک ۱۲- برد- داگ ^{۱۱}
۱- تو کشیدن شکم و نگه داشتن ۲- تمرینات کگل بر روی توپ به صورت انقباض و رها کردن عضله کف لگنی ۳- تیلت قدامی و خلفی لگن در پوزیشن چهار دست و پا ۴- باز کردن ران ^۶ ۵- دور کردن ران به حالت خوابیده با تراباند ^۷ ۶- نزدیک کردن ران به حالت خوابیده با توپ ^۸ ۷- ابداکشن هیپ به حالت خوابیده به کنار ^۹			
۱- راه رفتن و دوی نرم ۲- راه رفتن به حالت لانچ با دمبل ۳- الفبای بوسو ^{۱۲} ۴- اسکات روی بوسوبال ۵- D1/D2 PNF مورب ^{۱۳} ۶- پل پیشرفته با یک پا روی توپ تراپی ^{۱۴} ۷- بالا آوردن جفت پا به همراه توپ ^{۱۵} ۸- کرانچ مورب شکمی			

¹ Drawing In² Kegel³ Supine Marching⁴ Supine Bridge⁵ Toe Touch⁶ Hip Extension⁷ Supine Hip Abduction (with Band)⁸ Supine Hip Adduction (with Therapy Ball)⁹ Side-Lying Clamshells¹⁰ Head/Shoulder Curl-Up¹¹ Bird-Dog¹² Bosu Alphabet¹³ D1/D2 PNF diagonals¹⁴ Advanced Bridges with Leg Lifts on the Therapy Ball¹⁵ Supine Leg Lifts with Ball Pass¹⁶ Spinal Rotation with Thread the Needle

جدول ۲. نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌های دو گروه

مقدار P	اختلاف میانگین	میانگین (انحراف استاندارد)		متغیر
		گروه کنترل	گروه تمرین	
۰/۴۷۵	۱/۴۱۶	۲۸/۲۵ (۴/۵۵)	۲۹/۶۶ (۴/۹۷)	سن (سال)
۰/۲۱۱	۵/۱۶۶	۱۵۷/۱۶ (۲/۸۸)	۱۶۲/۳۳ (۴/۰۵)	قد (سانتی‌متر)
۰/۰۸۱	۵/۵۸۳	۶۱/۵۰ (۸/۹۰)	۶۷/۰۸ (۵/۶۸)	وزن (کیلوگرم)
۰/۳۵۵	۱/۰۷۱	۲۴/۸۳ (۳/۰۹)	۲۵/۹۰ (۲/۱۱)	شاخص توده بدنی (kg/m2)
۰/۴۲۵	۰/۰۱۴	۰/۸۰ (۰/۰۵)	۰/۸۱ (۰/۰۴)	WHR ^۱ (سانتی‌متر)

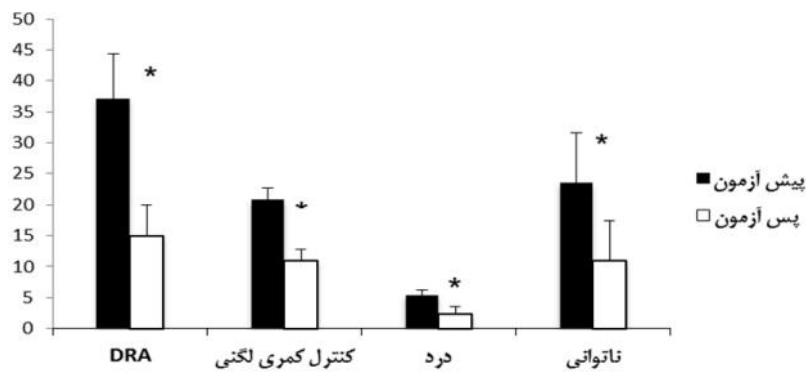
¹ Waist-Hip Ratio

جدول ۳. نتایج آزمون آنالیز کوواریانس برای مقایسه متغیرهای تحقیق در دو گروه تمرین و کنترل

متغیر	میانگین در پس آزمون (تنظیم شده بر اساس مقادیر پیش آزمون (کوریت))	مقدار F	مقدار P	مجذور اتا
DRA	گروه تمرین: ۱۵/۱۹۷ گروه کنترل: ۳۵/۱۴۹	۱۱۵/۳۳۳	۰/۰۰۰	۰/۸۴۶
کنترل کمری لگنی	گروه تمرین: ۱۰/۷۷ گروه کنترل: ۲۲/۸۶	۱۱۹/۳۱۵	۰/۰۰۰	۰/۸۵۰
درد	گروه تمرین: ۲/۳۰ گروه کنترل: ۴/۷۰	۲۵/۲۶۴	۰/۰۰۱	۰/۵۴۶
ناتوانی	گروه تمرین: ۱۰/۸۱۳ گروه کنترل: ۲۶/۳۹	۵۴/۰۷۱	۰/۰۰۰	۰/۷۲۰

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس با رعایت پیش فرض‌ها در ارتباط با متغیرهای پژوهش بررسی شد. نتایج آزمون لون نشان داد که شرط برابری واریانس‌های بین گروهی رعایت شده و میزان واریانس خطای متغیرهای وابسته در گروه‌ها مساوی بوده است. همچنین برای نشان دادن همبستگی بین متغیرهای وابسته و متغیر مستقل از شاخص مجذور اتا استفاده شد. با مقایسه میانگین نتایج دو گروه مداخله و کنترل

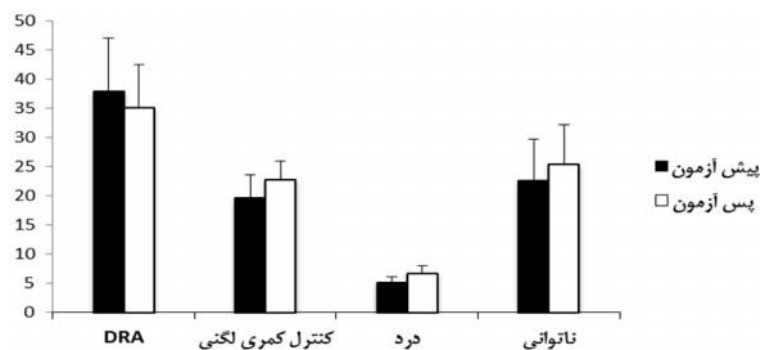
پس از هشت هفته تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک تفاوت معنی‌داری در DRA، کنترل کمری- لگنی، درد و ناتوانی مشاهده شد ($p < 0.05$). همچنین مجذور اتا در ارتباط با اندازه اثر تمرین، نشان داد که تمرین بر روی فاصله عرضی لیناآلبا (۰/۸۴۶)، میزان کنترل کمری لگنی (۰/۸۵۰) و میزان ناتوانی (۰/۷۲۰) اثری بسیار قوی داشته و در متغیر درد (۰/۵۴۶) اثر متوسطی داشته است.



نمودار ۱. میزان تغییرات متغیرهای مورد مطالعه گروه مداخلات تمرینی در پیش آزمون و پس آزمون

نمودار ۱ میزان تغییرات پارامترهای مورد اندازه‌گیری در مطالعه را در پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین نشان می‌دهد. طبق این نمودار تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک در گروه تمرین اثرگذار بوده و موجب کاهش DRA (پیش آزمون: $37/03 \pm 7/27$ میلی‌متر؛ پس آزمون: $14/4 \pm 4/94$ میلی‌متر) و بهبود درد (پیش آزمون:

ناتوانی (پیش آزمون: $23/55 \pm 8/03$ ؛ پس آزمون: $10/92 \pm 6/52$)، کنترل کمری- لگنی (پیش آزمون: $20/70 \pm 1/9$ ؛ پس آزمون: $10/86 \pm 1/93$) گردید ($p < 0.05$).



نمودار ۲. میزان تغییرات متغیرهای مورد مطالعه گروه کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

نتایج این پژوهش در رابطه با تأثیر تمرین با مطالعه کامل^۱ و همکاران، والتون^۲ و همکاران، توتل^۳ و همکاران، مکاوی^۴ و همکاران و لیتوس^۵ همسو بود که در مطالعه خود بر روی درمان DRA پس از زایمان در اثر تمرین تأکید داشتند و علت درد و ناتوانی کمربند لگنی را، پیشرفت روند بارداری در ماه‌های آخر، کشش بیش از حد عضلات شکمی، ایمبالانس عضلانی در عضلات کمربند و شکمی، کاهش بردار نیرو و کاهش در قدرت انقباضی عضلات عرضی شکمی و مایل داخلی دانستند. همچنین مطالعه‌ای غیرهمسو در جهت عدم تأثیر تمرین بر DRA و عوارض ثانویه آن یافت نشد و فقط برخی مطالعات، در موارد شدید این عارضه، جراحی آبدومینوپلاستی را مقدم بر تمرینات شکمی دانستند (۳۰-۲۸).

مطالعه کامل و همکاران، در دو گروه تمرین درمانی و تحریک الکتریکی که به مدت ۸ هفته انجام شد، اثر مثبت تمرین را در این عارضه و درد و ناتوانی پس از آن نشان داد و بیان کرد که اضافه کردن تحریک الکتریکی به تمرینات بازتوانی می‌تواند اثربخشی بهتری داشته باشد (۳۱). والتون و همکاران در یک مطالعه اثر تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی رایج شکمی را به همراه تمرین پلانک و کیگل در ۶ هفته پس از زایمان بررسی

نمودار ۲ نیز میزان تغییرات پارامترهای مورد اندازه‌گیری در مطالعه را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل نشان می‌دهد. طبق این نمودار گروه کنترل در ۸ هفته در DRA کاهش بسیار کمی داشتند (پیش‌آزمون: $38/01 \pm 9/14$ میلی‌متر؛ پس‌آزمون: $35/12 \pm 7/39$ میلی‌متر)، همچنین درد (پیش‌آزمون: $5/08 \pm 0/99$ ؛ پس‌آزمون: $6/75 \pm 1/28$)، ناتوانی (پیش‌آزمون: $22/67 \pm 7/08$ ؛ پس‌آزمون: $25/44 \pm 6/78$)، کنترل کمربند لگنی (پیش‌آزمون: $19/72 \pm 3/95$ ؛ پس‌آزمون: $22/77 \pm 3/21$) نیز در برخی افراد بیشتر شده بود اما به لحاظ معنی‌داری تفاوتی مشاهده نشد.

بحث

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ایزومتریک-ایزوتونیک بر دیاستازیس رکتی شکمی، کنترل کمربند لگنی، درد و ناتوانی در زنان پس از زایمان بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرینات ایزومتریک-ایزوتونیک در گروه تمرین اثرگذار بوده و موجب کاهش DRA و بهبود متغیرهای ذکر شده گردید؛ همچنین میانگین گروه کنترل نشان داد که DRA، درد، ناتوانی و اختلال در کنترل کمربند لگنی تفاوت معنی‌داری نداشتند و در برخی نیز بیشتر شده بود. این نتایج اثرگذاری تمرینات ایزومتریک-ایزوتونیک بر میزان DRA زنان پس از زایمان را نشان می‌دهد.

¹ Kamel

² Pereira

³ Tuttle

⁴ Mecawy

⁵ Litos

کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ایزومتریک شکمی مثل تمرین پلانک و کیگل بر کاهش DRA و ضعف عضلات کف لگنی اثرگذار بود و همچنین بیان شد که این تمرین ورودی‌های حس عمقی و گیرنده‌های عصبی را فعال می‌کند که موجب بهبود درد و ناتوانی می‌گردد (۳۲). همچنین توتل و همکاران، در یک مطالعه آزمایشی که شامل چهار گروه، کنترل، تمرینات تقویت عضلات شکمی، کینزیوتیپ و ترکیب تمرینات تقویت عضلات شکمی به همراه کینزیوتیپ بود؛ بیشترین تغییر در DRA به وضوح در تمرینات تقویتی عضله عرضی شکمی و ترکیب کینزیوتیپ با تمرین دیده شد، اما تفاوت معنی‌داری در این دو گروه وجود نداشت که به معنای عدم تأثیر کینزیوتیپ بر دیاستازیس رکتی بود؛ هرچند تعداد پایین نمونه و همسان نبودن آنها در گروه‌ها یکی از ایرادهای مهم در این مطالعه بود (۱۷). در مطالعه مکاوی و همکاران، که به مدت ۶ هفته، بر روی قدرت عضلات شکمی انجام گرفت یک گروه از بِلت شکمی و گروه دیگر از تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی استفاده کردند، که در انتهای مداخلات، گروه تمرین درمانی کاهش معناداری در عرض DRA و افزایش نسبی قدرت را نسبت به گروهی که از بِلت شکمی استفاده نمودند، نشان داد. محققان در مطالعه 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 DRA کمک می‌کند (۱۹). همچنین لیتوس در یک مطالعه موردی، اثربخشی تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی را به مدت ۱۶ هفته (۲ جلسه در هفته)، بر روی خانمی با DRA شدید بررسی کرد و بعد از پایان مداخله کاهش معناداری در عرض DRA گزارش شد، به طوری که عرض لیناآلبا از ۱۱/۵ به ۲ سانتی‌متر کاهش یافت و همچنین بهبود قابل ملاحظه‌ای در قدرت و استقامت عضلات شکمی نسبت به قبل از مداخله دیده شد (۲۷). در این مطالعات که

همسو با پژوهش حاضر بودند، اثر تمرین بر DRA، قدرت، استقامت، درد، ناتوانی کم‌ری- لگنی و عضلات کف لگنی بررسی شد و به اختلال در کنترل کم‌ری- لگنی اشاره‌ای نشد. تمرینات ایزومتریک در سطوح پایدار و ناپایدار، در این پژوهش به منظور فعال‌سازی عضلات شکمی و برگشت حس عمقی عضلات و مفصل کم‌ری- لگنی انتخاب شدند. انقباضات ایزومتریک عضلات شکمی، سطوح بالاتری از تنش را نسبت به انقباضات کانسنتریک تولید کرده و قدرت عملکردی را در حداکثر ۱۰ درجه در هر دو سمت از زاویه انقباض مفصل، ایجاد می‌نمایند (۳۴،۳۳). بنابراین انقباضات ایزومتریک می‌توانند محرک اولیه بهتری برای افزایش فعال‌سازی عضلات شکمی پس از زایمان باشند. فعالیت‌های کانسنتریک عضلات شکمی در این پژوهش پس از فعال‌سازی عضلات سطحی و عمقی شکم با تمرینات ایزومتریکی، شروع می‌شود. این تمرینات کنترل عصبی- عضلانی چندصفحه‌ای را بهبود می‌بخشند و شامل حرکاتی با انقباضات اکسنتریک- کانسنتریک جهت بازآموزی کنترل وضعیت بدنی و برگشت طول و قدرت عضلات به حالت قبل از بارداری است. این حرکات به هماهنگی بین عضلانی زیادی احتیاج دارند و خود نیز موجب افزایش این هماهنگی می‌شوند (۳۵،۳۴). ترکیب این انقباضات با افزایش حس عمقی عضلات مرکزی تنه و مفاصل آن همراه است و موجب فعال‌سازی بهینه عضله و برگشت قدرت به عضلات عرضی و مایل داخلی شکمی شده که در نتیجه تارهای فاشیای لیناآلبا قوی و کوتاه شده و در نتیجه دو بالک عضله راست شکمی به خط میانی قدامی نزدیک و بسته می‌شود. با بازگشت قدرت عضلات شکمی، تعادل عضلات قدامی- خلفی برقرار شده و کنترل مفاصل کم‌ری- لگنی بهبود می‌یابد. این ثبات و پایداری ناحیه کم‌ری- لگنی موجب بهبود عملکرد افراد در فعالیت‌های روزمره و متعاقب آن بهبود درد و ناتوانی کم‌ری می‌گردد. تقریباً همه

یکپارچگی لیناآلبا را افزایش می‌دهد. در نتیجه افزایش قدرت عضلات شکمی تعادل عضلانی در ناحیه کمری- لگنی برقرار می‌گردد، کنترل کمری- لگنی افزایش پیدا کرده و متعاقب آن درد این ناحیه و ناتوانی ناشی از آن کاهش پیدا می‌کند. محدودیت مطالعه حاضر، پایین بودن حجم نمونه به دلیل عدم همکاری و سختی کار با وجود نگهداری از فرزند در مورد بسیاری از زنان پس از زایمان بود.

نتیجه‌گیری

تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک ثبات مرکزی می‌توانند با کاهش عرض لینا آلبا موجب بهبود کنترل کمری- لگنی و در نتیجه کاهش درد کمری- لگنی و ناتوانی ناشی از آن در افراد مبتلا به دیاستازیس رکتی شوند. با توجه به نتایج این مطالعه، می‌توان از تمرینات استفاده شده در این مطالعه برای درمان دیاستازیس رکتی استفاده کرد. پیشنهادات برای مطالعات آینده در این زمینه، تمرینات پیشگیری از DRA در حین بارداری می‌باشد؛ همچنین می‌توان اثر تمرینات آبدرمانی بر دیاستازیس رکتی را نیز مورد مطالعه قرار داد.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است. کارآزمایی بالینی حاضر دارای دو گروه موازی، دوسویه کور، تصادفی‌سازی و کنترل شده بود که با معیارها و استانداردهای رفتاری و اخلاقی معاهده هلسینکی مطابقت دارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته حرکات اصلاحی از دانشکده تربیت بدنی دانشگاه بوعلی‌سینا با کد IR.UMSHA.REC.1397.825 از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان و مرکز ثبت

مطالعات در حوزه سلامت زنان نشان دادند که لیناآلبا مهمترین واحد برای ثبات مکانیکی دیواره شکم است (۲۱،۱۹،۳). تمرکز تمرینات این مطالعه، بر عضلات مرکزی بدن بخصوص عضلات شکمی بود و به نظر می‌رسد که این تمرینات می‌توانند به زنان کمک کنند تا پس از زایمان زودتر به شرایط بدنی ایده‌آل و فعالیت‌های جسمی بدون درد بازگردند. عضله یک بافت انقباضی است که در نتیجه نیرویی که در اثر تمرینات ایزومتریک- ایزوتونیک به فیبرهای عضلانی وارد می‌شود و همچنین افزایش پیام‌های تحریک عصبی در عضلات شکمی، قوی‌تر شده و به شدت بر نیاز متابولیک مرتبط با تولید نیروی عضلانی تأثیر می‌گذارد که منجر به افزایش استقامت عضلانی و قدرت می‌گردد (۳۶). با توجه به اینکه فعالیت دوطرفه عضله عرضی و مایل داخلی به ثبات دنده‌ها، ستون فقرات و ناحیه کمری- لگنی کمک می‌کند، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که پس از تمرینات مذکور، عملکرد عضله عرضی و مایل شکمی که مهمترین عضلات ثبات‌دهنده کمری- لگنی هستند بازیابی شده و این عضلات در موقعیت‌های مختلف بدنی می‌توانند عملکرد بهتری نسبت به قبل از خود نشان دهند و موجب کاهش در تیلت قدامی و راستای مناسب آن شود. همچنین انقباض این عضلات منجر به کاهش فشار قدامی در مهره‌های توراکولومبار شده و حجم زیادی از هوای درون ریه‌ها تخلیه می‌شود که متعاقب آن دیافراگم که به علت ضعف عضلات شکمی به پایین کشیده شده به حالت اولیه خود باز می‌گردد که به مرور موجب برگشت قدرت در این عضله خواهد شد (۳۷،۱۵،۳). به طور کلی، کاهش عرض و ریکاوری سریع‌تر DRA که در ورزش دیده می‌شود، ممکن است با نوع تمرین انتخابی ارتباط داشته باشد. عضله عرضی شکم عمیق‌ترین عضله شکم است و دارای پیوند فاشیایی قوی با عضله راست شکمی و لیناآلبا می‌باشد. فعال‌سازی و تمرین عضله عرضی شکم، بالک هردو عضله راست شکمی را به هم نزدیک کرده و

کارآزمایی بالینی با کد IRCT20190219042761N1 این مطالعه به محققان یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌باشد؛ همچنین از همه مادران عزیز که در انجام می‌گردد.

References

- 1- 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. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012;42(11):940-6.
- 2- Axer H, Keyserlingk DGv, Prescher A. Collagen fibers in linea alba and rectus sheaths: I. General scheme and morphological aspects. *Journal of Surgical Research*. 2001;96(1):127-34.
- 3- Benjamin D, Van de Water A, Peiris C. Effects of exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: a systematic review. *Physiotherapy*. 2014;100(1):1-8.
- 4- 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. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2011;41(6):435-43.
- 5- 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):200-5.
- 6- Parker MA, Millar LA, Dugan SA. Diastasis rectus abdominis and lumbo-pelvic pain and dysfunction-are they related? *Journal of women's health physical therapy*. 2009;33(2):15-22.
- 7- Fast A, Weiss L, Ducommun EJ, Medina E, Butler JG. Low-back pain in pregnancy. Abdominal muscles, sit-up performance, and back pain. *Spine*. 1990;15(1):28-30.
- 8- Bursch SG. Interrater reliability of diastasis recti abdominis measurement. *Physical therapy*. 1987;67(7):1077-9.
- 9- Lee DG, Lee L-J, McLaughlin L. Stability, continence and breathing: the role of fascia following pregnancy and delivery. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2008;12(4):333-48.
- 10- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers M, Romani WA. *Muscles, testing and function: with posture and pain*: Williams & Wilkins Baltimore, MD; 1993.
- 11- Portfield J, DeRosa C. *Mechanical low back pain*. Philadelphia: WB Saunders; 1991.
- 12- Mahalakshmi V, Sumathi G, Chitra T, Ramamoorthy V. Effect of exercise on diastasis recti abdominis among the primiparous women: a quasi-experimental study. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol*. 2016;5(12):4441-6.
- 13- Ali Yalfani, Nahid Bigdeli, F Gandomi, R Anvari, Survey the proprioception and control of the lumbopelvic in women with and without diastasis rectus and their relationship with postpartum pain and disability, *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. In press 2020 [Persian].
- 14- Ali Yalfani, Nahid Bigdeli, Mohammad Reza Ahmadi, Effectiveness of Abdominal Strengthening Exercises in the Treatment of Diastasis Recti in Postpartum Period, *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 2019 8(4), 280-290. magiran.com/p2092233 [Persian].
- 15- Chiarello CM, Falzone LA, McCaslin KE, Patel MN, Ulery KR. The effects of an exercise program on diastasis recti abdominis in pregnant women. *Journal of women's health physical therapy*. 2005;29(1):11-6.
- 16- Gür en C, nano lu D, Kaya S, Akbayrak T, Baltacı G. Effects of exercise and Kinesio taping on abdominal recovery in women with cesarean section: a pilot randomized controlled trial. *Archives of gynecology and obstetrics*. 2016;293(3):557-65.
- 17- Tuttle LJ, Fasching J, Keller A, Patel M, Saville C, Schlaff R, et al. Noninvasive Treatment of Postpartum Diastasis Recti Abdominis: A Pilot Study. *Journal of women's health physical therapy*. 2018;42(2):65-75.
- 18- Butttagat V, Techakhot P, Wiriyaw W, Mueller M, Areeudomwong P. Effectiveness of traditional Thai self-massage combined with stretching exercises for the treatment of patients with chronic non-specific low back pain: A single-blinded randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020. 24-19: (1)24

- 19- El-Mekawy HS, Eldeeb AM, El-Lythy MA, El-Begawy AF, editors. Effect of abdominal exercises versus abdominal supporting belt on post-partum abdominal efficiency and rectus separation. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*; 2013: World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET).
- 20- Murray A, Hall AM, Williams GC, McDonough SM, Ntoumanis N, Taylor IM, et al. Effect of a self-determination theory-based communication skills training program on physiotherapists' psychological support for their patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2015;96(5):809-16.
- 21- Chiarello CM, McAuley JA. Concurrent validity of calipers and ultrasound imaging to measure interrecti distance. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2013;43(7):495-503.
- 22- Van de Water A, Benjamin D. Measurement methods to assess diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM): a systematic review of their measurement properties and meta-analytic reliability generalisation. *Manual therapy*. 2016;21:41-53.
- 23- Boxer S, Jones S. Intra-rater reliability of rectus abdominis diastasis measurement using dial calipers. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1997;43(2): 14-109
- 24- De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Danneels L, Roosen P. Reliability of two functional clinical tests to evaluate trunk and lumbopelvic neuromuscular control and proprioception in a healthy population. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 8-541: (6) 23;2019
- 25- Vianin M. Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index. *Journal of chiropractic medicine*. 2008;7(4):161-3.
- 26- Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain*. 1983;16(1):87-101.
- 27- Litos K. Progressive therapeutic exercise program for successful treatment of a postpartum woman with a severe diastasis recti abdominis. *Journal of Women's Health Physical Therapy*. 2014;38(2):58-7.3
- 28- Michalska A, Rokita W, Wolder D, Pogorzelska J, Kaczmarczyk K. Diastasis recti abdominis—a review of treatment methods. *Ginekologia polska*. 2018;89(2):97-101.
- 29- Coratti F, Barbato G, Maggioni C, Manetti A, Cianchi F. Laparoscopic diastasis recti repair and umbilicus reconstruction—a video vignette. *Colorectal Disease*. 2020.
- 30- Fiori F, Ferrara F, Gobatti D, Gentile D, Stella M. Surgical treatment of diastasis recti: the importance of an overall view of the problem. *Hernia*. 2020:1-12.
- 31- Kamel DM, Yousif AM. Neuromuscular electrical stimulation and strength recovery of postnatal diastasis recti abdominis muscles. *Annals of rehabilitation medicine*. 2017;41(3):465.
- 32- Walton LM, Costa A, LaVanture D, McIlrath S, Stebbins B. The effects of a 6 week dynamic core stability plank exercise program compared to a traditional supine core stability strengthening program on diastasis recti abdominis closure, pain, oswestry disability index (ODI) and pelvic floor disability index scores (PFDI). *Phys Ther Rehabil*. 2016;3(1):3.
- 33- Medicine ACoS. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009;41(3):687.
- 34- Alter MJ. *Science of flexibility: Human Kinetics*; 2004.
- 35- Enoka RM. *Neuromechanics of human movement: Human kinetics*; 2008.
- 36- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004;85:86-92.
- 37- Pascoal A, Dionisio S, Cordeiro F, Mota P. Inter-rectus distance in postpartum women can be reduced by isometric contraction of the abdominal muscles: a preliminary case-control study. *Physiotherapy*. 2014;100(4):344-8.