

## Effect of Six Weeks of Pilate's Rehabilitation Exercises on Disability, Trunk Flexibility, Core Muscle Strength, and Endurance in Women with Lumbar Disc Herniation

Mousavi Dehmourdi L<sup>1</sup>, Fatahi H<sup>2</sup>

### Abstract

**Purpose:** Low back pain is one of the most common, debilitating, and costly health problems. Repetitive movements, improper lifting of objects, obesity, severe trauma or aging can cause disc herniation. Disc herniation occurs when the disc comes out of place or protrudes and puts pressure on nearby nerves or nerve roots. The present study evaluated the effects of 6 weeks of Pilate's rehabilitation exercises on disability, flexibility of the trunk, strength, and endurance of the core muscles in women with lumbar disc herniation.

**Methods:** Thirty women with lumbar disc herniation were purposefully and randomly divided into two groups: experimental (n=15, age: 55.6 years; height: 1.61 meters; weight: 66.2 kg) and control (n=15, age: 56/4 years; height: 1/7 meters; weight: 67/4 kg). Disability, flexibility of the trunk, strength and endurance of the core muscles, were measured with the Oswestry questionnaire, the Schober test, the Hundred Pilates test, and the McGill Side Plank test, respectively. The experimental group performed Pilate's rehabilitation exercises for 6 weeks, 3 sessions per week, and 60 minutes per session. Data were analyzed using repeated measures analysis of variance and the Bonferroni post hoc test at a level of 5% error and using SPSS software version 22.

**Results:** Pilates largely avoids high impact, high power output, and heavy muscular and skeletal loading. Pilates largely avoids high impact, high power output, and heavy muscular and skeletal loading.

**Conclusion:** Due to the effective results of Pilates rehabilitation exercises, these exercises can probably be used to improve the symptoms of people with lumbar disc herniation.

**Keywords:** Rehabilitation, Pilates, Disc herniation, Low back Pain

Received: 2021.01.11 Accepted: 2022.11.06

تأثیر ۶ هفته تمرینات توانبخشی پیلاتس بر ناتوانی، انعطاف پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی در زنان مبتلا به فتق دیسک کمر

لیلا موسوی دهموردی<sup>۱</sup>، هومن فتاحی<sup>۲</sup>

**هدف:** کمردرد یکی از مشکلات رایج، ناتوان کننده و پرهزینه در حوزه سلامت است. یکی از شایع ترین دلایل کمردرد بیرون زدگی دیسک بین مهره ای است. حرکات تکراری، بلند کردن اشیاء به شیوه نامناسب، اضافه وزن و آسیب دیدگی با ضربه شدید یا روند پیری می تواند باعث فتق دیسک شود. فتق دیسک زمانی رخ می دهد که دیسک از جای خود خارج شده یا برآمده شود و به عصب ها یا ریشه های عصبی مجاور فشار وارد. لذا هدف از این مطالعه بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات توانبخشی پیلاتس بر ناتوانی، انعطاف پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی در زنان مبتلا به فتق دیسک کمر است.

**روش بررسی:** تعداد ۳۰ زن مبتلا به فتق دیسک کمر به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری تجربی (سن ۴/۳ ± ۵۵/۶ سال، قد ۱/۶۱ ± ۰/۱ متر، وزن ۶۶/۲ ± ۰/۱ کیلو گرم) و کنترل (سن ۶/۴ ± ۵۶/۴، قد ۱/۷ ± ۰/۰۴ متر، وزن ۶۷/۴ ± ۰/۰۴ کیلو گرم) تقسیم شدند. میزان ناتوانی، انعطاف پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی به ترتیب با استفاده از پرسشنامه آس وستری (Oswestry)، تست شوبر (Schober)، حرکت هاندرد (Hundred) پیلاتس و تست پلانک جانبی مک گیل (McGill Side Plank) اندازه گیری شد. آزمودنی های گروه تجربی به مدت ۶ هفته،

هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۱ ساعت به تمرین پرداختند. برای تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آنالیز واریانس با اندازه های تکراری و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح خطای ۵٪ و با استفاده از نسخه ی ۲۲ نرم افزار SPSS انجام شد.

**یافته ها:** انجام تمرینات پیلاتس به طور معناداری باعث کاهش ناتوانی و افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی، انعطاف پذیری تنه (ایستادن عادی و اکستنشن تنه)، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ و پهلوی راست) بوده است ( $p < 0.001$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج اثربخش تمرینات توانبخشی پیلاتس، احتمالاً می توان از این تمرینات جهت بهبود علائم افراد با فتق دیسک کمر استفاده کرد.

**کلمات کلیدی:** توانبخشی، پیلاتس، فتق دیسک، کمردرد

**نویسنده مسئول:** هومن فتاحی، [hoomanfatahi@yahoo.com](mailto:hoomanfatahi@yahoo.com) ، ORCID: 0000-0002-0861-1469

آدرس: اصفهان، خیابان جی شرقی، ارغوانیه، بلوار دانشگاه، دانشگاه آزاد اصفهان خوراسگان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
۱- کارشناس ارشد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲- دکتری تخصصی آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

#### مقدمه

مرکزی دیسک به خارج شود. اولین نشانه تخریب دیسک از دست دادن آب می باشد (۶).

علت اصلی دیسک سرخورده، خم شدن به جلو یا پهلوی و برداشتن اجسام سنگین است (۴). مشکلات رایج افراد مبتلا به فتق دیسک کمردرد، بی ثباتی ستون مهره ها، ضعیف شدن مرکز بدن، سفت شدن همسترینگ با خم کننده های ران، وضعیت بدنی ضعیف، نشانه های محیطی (درد با بی حسی، مور مور شدن یا ضعف) می باشد (۷). محافظت از ستون فقرات تحت بارهای مختلف و وضعیت بدن، شدیداً به حفظ ناحیه کمری درون محدوده خنثی بستگی دارد. چنانچه ناحیه کمری در محدوده خنثی باشد، عضلات به طور کاملاً موثری قادر به تامین حداکثری استحکام خواهند بود (۸). ورزش اصولی، یکی از مهم ترین عوامل در پیشگیری و درمان کمردرد می باشد. برای افرادی که دچار کمردرد می باشند، نوع حرکت و برنامه ورزشی توصیه شده، بستگی مستقیم به نوع کمردرد دارد (۷). امروزه راهکارهای بالینی حرکت درمانی را برای مدیریت کمردرد مزمین پیشنهاد کرده اند، زیرا قابلیت درمانی برای رهایی از درد و بهبود عملکرد دارند، همچنین تأثیرات مثبت آن روی درد و ناتوانی بیماران دچار کمردرد اثبات شده است. به نظر می رسد متعاقب انجام ورزش های خاص، بازگشت کمردرد نسبت به انجام ندادن ورزش در دوره درمان کاهش می یابد. در پژوهش بر روی بیمارانی که ورزش های درمانی خاص را انجام می دادند، میزان بازگشت کمردرد پس از یک سال ۳۰ درصد گزارش شد. در طول یک ده و نیم گذشته،

کمردرد یکی از مشکلات رایج، ناتوان کننده و پرهزینه در حوزه سلامت است (۱). حدود ۸۰ درصد افراد بالغ حداقل یکبار در زندگیشان از درد در ناحیه ای از کمر رنج برده اند به نحوی که آن ها را از انجام کار بازداشته است (۲). Macdo و همکاران (۳) گزارش دادند که یک سوم بیماران در حال حاضر کمردرد دارند.

یکی از شایع ترین دلایل کمردرد بیرون زدگی دیسک بین مهره ای است (۴). دیسک های بین مهره ای عمل جذب شوک را به عهده دارند و با فراهم نمودن انعطاف پذیری لازم، حرکات ستون فقرات را تسهیل می کنند. یک دیسک سالم حالت اسفنجی دارد و دارای هسته ژله مانندی است که درون حلقه فیبری جای دارد. هسته دیسک در طی حرکت و اعمال بار روی ستون فقرات تغییر شکل داده ولی از محل خود بیرون نمی زند (۵). با افزایش سن شکاف ها در میان حلقه های بافت پیوندی تشکیل می شود و مواد نرم داخل هسته دیسک به طرف بیرون نفوذ می کند و موجب فشار بر ریشه های عصب مجاور می شود. دیسک ها همراه با حرکات تنه به سمت مخالف حرکت می کنند (۵).

بیرون زدگی دیسک بین مهره ای کمر یکی از مشکلات شایع در جوامع امروزی است که به صورت درد در ناحیه کمر و پا آشکار می شود. در این بیماری تغییرات پیش رونده تخریبی دیسک باعث بی کفایتی فیبرهای خلفی شده که در نهایت می تواند منجر به پارگی آن ها و فتق هسته

پيلاتس بر درد، انعطاف پذيری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی در زنان مبتلا به فتق دیسک کمر بود.

### روش و بررسی

روش تحقیق این پژوهش به صورت طرح پیش آزمون و پس آزمون و از نوع نیمه تجربی و کاربردی بود. جامعه آماری این تحقیق را زنان مبتلا به فتق دیسک کمر فرهنگسرای سپاهان شهر اصفهان که پزشک تشخیص داده بود تشکیل دادند حجم نمونه با استفاده از نرم افزار آماری  $G^*Power$  مبتنی بر آزمون آنالیز واریانس با اندازه های تکراری، برای انجام آزمون در سطح معناداری ۵ درصد ( $\alpha=0/05$ )، با توان آزمون ۸۰ درصد ( $\beta=0/2$ )، و اندازه اثر متوسط ( $d=0/25$ ) و تعداد تکرار ۲، برابر ۲۸ مورد (۲ گروه ۱۴ تایی) بدست آمد. که با در نظر گرفتن یک نمونه‌ی مازاد در هر گروه تعداد ۳۰ زن مبتلا به فتق دیسک کمر برای انجام مطالعه در نظر گرفته شد. از میان جامعه آماری ۵۰ نفر از زنان مبتلا به فتق دیسک کمر مورد ارزیابی دقیق قرار گرفتند و سپس ۳۰ نفر از آن‌ها که داوطلب و دارای شرایط ورود به تحقیق بودند به صورت هدفمند و در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. که به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفر تجربی و کنترل تقسیم شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل: شرکت در جلسات به صورت منظم، عدم فعالیت ورزشی دیگر همزمان با کار تحقیقی حاضر، عدم ابتلا به بیماری های خاص مثل ناراحتی های قلبی، آسم و غیره بود. غیبت متوالی بیش از ۳ جلسه، سایر بیماریهای کمر مثل اسپاندیلولولیتیس (*Spondylolisthesis*)، جراحی ستون فقرات، ناهنجاری های ستون فقرات مثل اسکولیوز (*Scoliosis*) به عنوان معیار های خروج از تحقیق در نظر گرفته شد. شایان ذکر است تمرینات پژوهش به مدت ۶ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۱ ساعت توسط گروه تجربی انجام شد. یک هفته قبل از اجرای پروتکل های تمرینی پژوهش ارزیابی های پیش آزمون شامل: ارزیابی ناتوانی، انعطاف پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی به ترتیب با استفاده از: پرسش نامه آس وستری، آزمون شوپر، حرکت هاندرد پيلاتس و پلاتک جانبی مک گیل از آزمودنی ها گرفته شد. از پرسشنامه آس وستری برای ارزیابی ناتوانی استفاده شد. این پرسش نامه شامل ۱۰ سوال است که هر سوال ۶ وضعیت پاسخ دهی از ۰ تا ۵ دارد. نمره کلی که فرد می گیرد مجموع امتیازات ۱۰ بخش است. کمترین امتیاز ۰ و بیشترین امتیاز ۵۰ در نظر گرفته شد. درصد ناتوانی فرد از ضرب نمره کلی در ۵ ضرب در تعداد سوالات پاسخ داده شده ضرب در ۱۰۰ بدست می آید. فرد با

مجموعه رو به رشدی از مقالات در مجلات پزشکی وجود داشته است که به استفاده از شیوه پيلاتس به عنوان شکل موثری از درمان محافظه کارانه برای توانبخشی آسیب در زمینه فیزیوتراپی اختصاص یافته است (۹). دلایل ده گانه اثربخشی پيلاتس در پیشگیری و توانبخشی آسیب شامل: ۱- پيلاتس بر روی هسته و عضلات مرکز بدن متمرکز است. ۲- تمرینات هم بر روی تحرک پذیری و هم بر روی ثبات بدنی تاکید دارد. ۳- شامل تمرینات زنجیره ی سیستماتیکي باز و بسته است. ۴- عضلات را هم به شکل ایستا و هم پویا به کار می برد. تاکید روی هر دو انقباض درون گرا و برون گرا دارد. ۵- عملکردی است. ۶- به تنفس صحیح اهمیت زیاد می دهد. ۷- قابلیت سازگاری با بیماران مختلف را دارد. ۸- شکلی از تمرین ذهن بدن است. ۹- تجهیزات پيلاتس ایمن و به سادگی قابل استفاده است (با بهره گیری از آموزش مناسب) ۱۰- پيلاتس انتخاب تجاری خردمندان برای گسترش خدمات سلامتی است (۹). Wu و همکاران (۱۰) مطالعه ای تحت عنوان آیا پيلاتس می تواند ابزار موثری در توانبخشی باشد؟ یک بررسی نظام مند انجام دادند. ۲۳ مطالعه در بین سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۶ انجام شد. اکثر بررسی های بالینی در ۵ سال آخر روی کاربرد ورزش پيلاتس به عنوان یک ابزار درمانی در رسیدن به نتایج مطلوب موثر بوده، به خصوص در زمینه کاهش درد و ناتوانی و نشان دهنده ی نیاز به بررسی های بیشتر در این موارد است، به خصوص بررسی مزایای تمرینات پيلاتسی خاص در اصلاح شرایط درمانی ویژه. مطالعه Hyun Moon و همکاران (۱۱) با هدف مقایسه پیشگیری و درمان کمردرد در بیماران مبتلا به کمردرد در استفاده یا عدم استفاده از تجهیزات پيلاتس بر روی فعالیت عضلانی بیماران مبتلا به دیسک لومبار و افراد معمولی انجام شد. تحقیق حاضر برای اندازه گیری فعالیت عضلات مرکزی با استفاده از الکترومیوگرافی مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه تحقیق اثر بخش بودن پيلاتس مت را نسبت به ماشین در افراد مبتلا به فتق دیسک نشان داد. مطالعات انجام شده نشان می دهد تمرینات پيلاتس منجر به کاهش درد در افراد مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک می شود اما بر اساس اطلاعات محقق تاکنون مطالعه ای یافت نشد که اثر تمرینات توانبخشی پيلاتس را در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر بررسی کرده باشد. لذا هدف از این تحقیق بررسی تاثیر ۶ هفته تمرینات توانبخشی

۰ تا ۲۰ درصد دارای ناتوانی کم، ۲۱ تا ۴۰ درصد ناتوانی متوسط (خفیف)، ۴۱ تا ۶۰ درصد ناتوانی شدید، ۶۱ تا ۸۰ درصد زمین گیر و ۸۱ تا ۱۰۰ درصد این بیماران یا از تخت بلند نمی توانند شوند یا که در اظهار علاقمندان اغراق می کنند (۱۲).

برای ارزیابی انعطاف پذیری تنه از آزمون شوپر استفاده شد. ابتدا زانده شوکی هفتمین مهره گردن را علامت گذاری کرده و سپس زانده شوکی اولین مهره خاجی را مشخص و با متر نواری این فاصله اندازه گیری شد. سپس از فرد خواسته شد اکستنشن (Extension) ستون فقرات را انجام دهد و دوباره این فاصله را اندازه گرفته و تفاوت مشخص گردید (۱۳). با توجه به بررسی پاتولوژی این افراد متوجه می شویم که از جمله موارد ایجاد این آسیب قرار گرفتن افراد در پوزیشن های (Position) خم شدن به جلو و پهلو می باشد (۷). لذا برای جلوگیری از صدمات بیشتر به این افراد اندازه گیری انعطاف پذیری تنه در پوزیشن فلکشن حذف گردید.

از حرکت هاندرد (Hundred) پیلاتس برای سنجش قدرت عضلات بخش مرکزی استفاده شد. در حرکت اصلی هاندرد پاها به صورت کاملاً صاف و نزدیک به زمین قرار می گیرد ولی با توجه به شرایط آزمودنی های تحقیق برای پیشگیری از آسیب، از حرکت هاندرد (سطح متوسطه) استفاده شد (۱۱). مدت زمان ۱۰۰ ثانیه برای کل آزمون در نظر گرفته شد. سپس مدت زمانی که فرد قادر به زدن ضرب هاندرد توسط دست ها بود (با پاهای ۹۰ درجه بالا) به عنوان قدرت برای وی ثبت شد (به محض افتادن پاها زمان متوقف می شود) (در حرکت هاندرد فرد پاهای خود را از زمین جدا می کند و در نزدیک زمین نگه می دارد، سپس سر و کتف خود را نیز بلند کرده و هر دو دست را نیز با فاصله از زمین نگه می دارد و شروع می کند با دست های خود به سمت بالا و پایین ضربات ریز می زند مانند وضعیتی که انگار فتری را زیر دست ها فشرده می کند).

برای ارزیابی استقامت، از پلانک جانبی مک گیل استفاده شد. بدین صورت که آزمودنی به پهلو قرار گرفته و از وی خواسته شد حرکت پلانک از پهلو را بزند. مدت زمانی که فرد قادر به حفظ موقعیت پلانک از پهلو بود بر حسب ثانیه به عنوان استقامت وی در نظر گرفته شد (تست بر روی هر دو پهلو انجام و به طور جداگانه ثبت شد). پس از پایان مدت تمرین همان آزمون های مربوط به قبل از شروع تمرین مجدداً در هر دو گروه مورد ارزیابی قرار گرفت و اندازه های بدست آمده در جدول ارزیابی ثبت شد.










تجزیه و تحلیل در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد. در سطح توصیفی از شاخص های میانگین و انحراف معیار استفاده شد.

در سطح استنباطی با توجه به طرح پژوهش از مدل آنالیز واریانس با اندازه های تکراری ۲×۲ استفاده شد. آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور انجام مقایسه های دوتایی مورد استفاده قرار گرفت. پذیره- های زیربنایی مدل از قبیل نرمال بودن توزیع خطا، همگنی واریانس خطا و همگنی ماتریس واریانس کوواریانس به ترتیب بوسیله آزمون های شاپیروویلک، لوین و باکس مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. برای مقایسه ی ویژگی های فردی بیماران دو گروه و با توجه به برقراری فرض نرمال بودن داده ها در هر گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. آزمون ها در سطح خطای ۰/۰۵ و با استفاده از نسخه ی ۲۲ نرم افزار SPSS انجام شد.

### پروتکل تمرینی

در این پژوهش از تمرینات توانبخشی پیلاتس به مدت ۶ هفته استفاده شد. هر هفته شامل ۳ جلسه تمرینی بود که هر جلسه به مدت ۱ ساعت برگزار شد. برنامه تمرینی هر جلسه بدین ترتیب انجام شد: ۱۰ دقیقه اول گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرینات اصلی و ۱۰ دقیقه پایانی سرد کردن. با توجه به اینکه در پیلاتس کیفیت مهم تر از کمیت است و تأکید بر اجرای صحیح حرکات است، بر طبق جدول ۱ (پروتکل های تمرینی)، تمرینات از ۳ تکرار شروع شد و تا ۱۰ تکرار افزایش پیدا کرد و همچنین از ۱ ست تمرینی به ۳ ست تمرینی افزایش پیدا کرد (نکته: با توجه به اینکه در پیلاتس ست بندی نداریم، تکرار ست ها با تنوع تمرینی انجام می شد) همچنین حرکات از سطح پایه شروع شد و به مرور زمان با توجه به افزایش توانایی و مهارت افراد در اجرای حرکات، تمرینات پیشرفته تر شدند. نکته مهم اینکه پیلاتس به تنفس صحیح اهمیت ویژه ای می دهد به ویژه وقتی به عنوان توان بخشی استفاده می شود در نتیجه هر تکرار از یک تمرین، به مدت ۱۰ ثانیه یا به اندازه یک ریتم صحیح نفس گیری که شامل یک دم و بازدم طولانی است انجام شد. با توجه به اهمیت آگاهی و تعادل، تنفس صحیح و مرکزیت در پیلاتس، به ویژه توان بخشی پیلاتس و همچنین متناسب با نوع آسیب افراد شرکت کننده در کار پژوهشی، تمامی تمرینات باید بر پایه وضعیت خنثی لگن انجام می شد. ۲ هفته اول این پژوهش با تمرکز بر آموزش وضعیت خنثی لگن (آگاهی و تعادل)، مرکزیت و تنفس صحیح انجام شد زیرا که اگر این اصول در ارتباط با مفهوم درمانی استفاده نشود، می تواند منجر به تشدید آسیب شود. همزمان با اجرای پروتکل تمرینی از ابزارهایی جهت

جدول ۱: پروتکل های تمرینی

تمرین	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم
 خم کردن لگن	تکرار: ۳ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳
 بلند کردن یک پا	تکرار: ۳ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳
 چرخش ستون مهره (کف پاها روی زمین)	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۳
 بلند کردن قفسه سینه	-	-	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱
 بلند کردن قفسه سینه با چرخش	-	-	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱
 هاندرد پیش مقدماتی	-	تکرار: ۵۰ ضرب زمان: ۵۰S ست: ۱	تکرار: ۵۰ ضرب زمان: ۵۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰۰ ضرب زمان: ۱۰۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰۰ ضرب زمان: ۱۰۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰۰ ضرب زمان: ۱۰۰S ست: ۱
 کشش تک پا اصلاح شده	تکرار: ۳ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۲
 حرکت پلانک از جلو	-	تکرار: ۳ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۲	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱
 خم کردن از پهلو (آرنج ها روی زمین)	-	تکرار: ۳ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۵ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱	تکرار: ۱۰ زمان: ۱۰S ست: ۱

تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۵	تکرار: ۳
زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S
ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱



باز کردن از پشت

تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۵	-
زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	
ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	



اسفینکس

تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۱۰	تکرار: ۵	-
زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	
ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	ست: ۱	



حرکت تیر دروازه

تکرار	تکرار	تکرار	تکرار: ۵	تکرار: ۳	-
متوالی: ۱۰	متوالی: ۱۰	متوالی: ۱۰	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	
زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	زمان: ۱۰S	ست: ۱	ست: ۱	
ست: ۲	ست: ۲	ست: ۱			



حرکت پل مقدماتی



پلانک جانبی مک گیل (اندازه گیری استقامت)



حرکت هاندرد سطح متوسط (اندازه گیری قدرت)



حرکت هاندرد پیش مقدماتی



پل سرشانه و بلند کردن یک پا



حرکت پلانک

تصویر ۱: نمونه تست ها و تمرینات انجام شده توسط گروه تجربی

فیزیوتراپیست و مدرس پيلاتس خانم سامان‌تاوود (Samantha Wood) انتخاب شد و به بیماران تجویز شد (۹).

#### یافته‌ها

ویژگی‌های فردی نمونه‌ها قد، وزن، شاخص توده بدنی، و سن در جدول ۲ گزارش شده است. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌های مربوط به ویژگی‌های فردی، در هر یک از دو گروه، از آزمون تی مستقل برای مقایسه‌ی میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده‌ی بدنی زنان دو گروه استفاده شد. بر اساس نتایج این آزمون میانگین سن ( $p=0/727$ )، قد ( $p=0/935$ )، وزن ( $p=0/863$ ) و شاخص توده‌ی بدنی ( $p=0/843$ ) بین زنان دو گروه کنترل و تجربی اختلاف معنادار نداشت.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقادیر درد، انعطاف‌پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی در دو گروه کنترل و تجربی در جدول ۳ ارائه شده است. پذیره‌های زیربنایی این مدل بررسی و نتایج به صورت زیر بدست آمد. فرض همگنی ماتریس واریانس کواریانس نیز در متغیرهای درد ( $p=0/212$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی ( $p=0/124$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $p=0/080$ )، انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $p=0/644$ )، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $p=0/104$ ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $p=0/129$ ) به وسیله آزمون باکس تایید شد.

نتایج آزمون شاپیروویلیک برای مقادیر درد در مراحل پیش آزمون ( $p=0/166$ ) و پس آزمون ( $p=0/388$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی در مراحل پیش آزمون ( $p=0/067$ ) و پس آزمون ( $p=0/660$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) در پیش آزمون ( $p=0/091$ ) و پس آزمون ( $p=0/095$ )، انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) در پیش آزمون ( $p=0/094$ ) و پس آزمون ( $p=0/069$ )، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) در پیش آزمون ( $p=0/223$ ) و پس آزمون ( $p=0/060$ ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) در مراحل پیش آزمون ( $p=0/148$ ) و پس آزمون ( $p=0/147$ ) گواهی بر رد فرض نرمال بودن توزیع خطا نشان نداد.

به علاوه بر اساس نتایج آزمون لوین، فرض همگنی واریانس خطا بین دو گروه برای درد در مراحل پیش آزمون

حمایت بیمار نظیر: توپ فیزیو کوچک (برای قرار دادن بین زانوها برای درگیر کردن عضلات نزدیک کننده و حفظ بهتر حالت خنثی لگن) و کوشن بالانس (برای آموزش بهتر وضعیت خنثی لگن در پوزیشن نشسته)، و همچنین توپ های شنی پيلاتس (برای قراردادن زیر کف پا برای حفظ بهتر وضعیت خنثی لگن در حین انجام حرکات) استفاده شد.

تمرینات استفاده شده شامل: خم کردن لگن (با هدف کنترل همسترینگ، ثبات کمر بند کمری-لگنی، فراخوانی و هم انقباضی عضلات مرکزی بدن. نکته: تنها آزمودنی‌هایی مجاز به زدن این حرکت بودند که می‌توانستند لگن را تا وضعیت خنثی بالا بیاورند)، بلند کردن یک پا (با هدف ثبات کمر بند کمری-لگنی، تفکیک مفصل لگن، کنترل عضلات شکم و خم کننده‌های ران)، چرخش ستون مهره در وضعیتی که کف پاها روی زمین باشد (با هدف کنترل شکم با تاکید بر عضلات مورب و ثبات ناحیه ی کمری-لگنی)، بلند کردن قفسه ی سینه با و بدون چرخش-در افرادی که قادر به حفظ وضعیت خنثی لگن در این پوزیشن نبودند این ۲ تمرین حذف گردید (با هدف تقویت عضلات شکم و ثبات ناحیه ی کمری-لگنی)، هاندرد پیش مقدماتی (با هدف تقویت شکم، ثبات تنه و کنترل ثبات ناحیه ی کمری-لگنی)، کشش تک پا اصلاح شده (با هدف تقویت شکم و ثبات کمری-لگنی)، پلانک از جلو (با هدف ثبات تنه، ثبات کتف، تقویت بالا تنه، هم انقباضی عضلات شکم و باز کننده‌های پشت در وضعیت تحمل وزن بالاتنه)، خم کردن از پهلوی با قرار دادن آرنج روی زمین (با هدف تقویت مورب شکم، مربع کمری، سرینی میانی و ثبات دهنده‌های کتف)، باز کردن از پشت (با هدف تقویت عضلات بازکننده پشت، تقویت شکم و کنترل کتف و هم انقباضی عضلات شکم)، اسفینکس (این حرکت مقدماتی، برای حرکت قو مقدماتی است با هدف بازآموزی عضلات بالای مرکز بدن منظور خم کننده‌های عمقی گردن، دوزنقه تحتانی و دندان‌های قدامی است و همچنین تقویت عضلات بازکننده ی پشت در ناحیه ی گردن و سینه‌ای)، تیر دروازه (با هدف بازآموزی عضلات بالای مرکز بدن و تقویت عضلات بازکننده ی پشت) و پل مقدماتی (با هدف ثبات ناحیه ی کمری-لگنی، تقویت بازکننده‌های ران و هم انقباضی عضلات مرکزی بدن) بودند.

این تمرینات از کتاب پيلاتس برای توانبخشی نوشته

جدول ۲: ویژگی های فردی آزمودنی ها

گروه	گروه کنترل		گروه تجربی	
	(انحراف معیار ± میانگین)		(انحراف معیار ± میانگین)	
سن (سال)	۵۰/۴۰ ± ۳/۳۶	۴۹/۹۳ ± ۳/۸۶	۰/۷۲۷	
قد (سانتی متر)	۱۵۹/۲۰ ± ۴/۴۹	۱۵۹/۳۳ ± ۴/۳۹	۰/۹۳۵	
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۴۷ ± ۶/۱۶	۶۸/۰۷ ± ۶/۴۱	۰/۸۶۳	
شاخص توده‌ی بدنی	۲۷/۰۱ ± ۲/۱۲	۲۶/۸۳ ± ۲/۶۰	۰/۸۴۳	

جدول ۳: نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری در دو گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون با متغیرهای مورد مطالعه

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف معیار			نتایج آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری	
		کنترل	تجربی	زمان	گروه	اثر متقابل
میزان درد (امتیاز)	پیش‌آزمون	۲۳/۴۰ ± ۲/۶۹	۲۳/۶۰ ± ۲/۶۹	$p < 0.001$	$p = 0.001$	$p < 0.001$
	پس‌آزمون	۲۴/۰۷ ± ۲/۷۶	۱۷/۰۷ ± ۲/۳۷	$\eta^2 = 0.789$	$\eta^2 = 0.324$	$\eta^2 = 0.849$
میزان قدرت عضلات بخش مرکزی (ثانیه)	پیش‌آزمون	۲۸/۲۷ ± ۴/۲۷	۲۸/۴۷ ± ۴/۰۳	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$
	پس‌آزمون	۲۷/۰۰ ± ۴/۳۱	۵۸/۳۳ ± ۵/۵۹	$\eta^2 = 0.976$	$\eta^2 = 0.746$	$\eta^2 = 0.980$
میزان انعطاف پذیری تنه ایستادن عادی	پیش‌آزمون	۴۴/۱۳ ± ۲/۰۴	۴۴/۶۷ ± ۱/۸۷	$p < 0.001$	$p = 0.073$	$p < 0.001$
	پس‌آزمون	۴۳/۸۰ ± ۱/۹۳	۴۵/۸۷ ± ۱/۸۳	$\eta^2 = 0.601$	$\eta^2 = 0.110$	$\eta^2 = 0.825$
میزان انعطاف پذیری تنه اکستنشن تنه	پیش‌آزمون	۴۳/۲۳ ± ۱/۹۹	۴۳/۷۰ ± ۱/۸۱	$p < 0.001$	$p = 0.123$	$p < 0.001$
	پس‌آزمون	۴۳/۰۷ ± ۱/۹۸	۴۴/۸۰ ± ۱/۸۱	$\eta^2 = 0.772$	$\eta^2 = 0.083$	$\eta^2 = 0.862$
میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (ثانیه)	پیش‌آزمون	۱۱/۷۲ ± ۳/۳۲	۱۱/۴۱ ± ۳/۲۵	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$
	پس‌آزمون	۱۱/۲۰ ± ۳/۳۳	۲۳/۷۸ ± ۴/۳۵	$\eta^2 = 0.869$	$\eta^2 = 0.468$	$\eta^2 = 0.887$
پهلوی راست	پیش‌آزمون	۱۱/۸۷ ± ۳/۶۵	۱۱/۸۱ ± ۳/۸۳	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$
	پس‌آزمون	۱۱/۲۳ ± ۳/۶۳	۲۷/۰۴ ± ۷/۸۳	$\eta^2 = 0.870$	$\eta^2 = 0.414$	$\eta^2 = 0.888$

( $p = 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.883$ ) و پس‌آزمون ( $p = 0.408$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی در مراحل پیش‌آزمون ( $p = 0.641$ ) و پس‌آزمون ( $p = 0.327$ )، انعطاف پذیری تنه (ایستادن عادی) در پیش‌آزمون ( $p = 0.370$ ) و پس‌آزمون ( $p = 0.480$ )، انعطاف پذیری تنه (اکستنشن تنه) در پیش‌آزمون ( $p = 0.293$ ) و پس‌آزمون ( $p = 0.750$ )، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) در پیش‌آزمون ( $p = 0.994$ ) و پس‌آزمون ( $p = 0.411$ ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) در مراحل پیش‌آزمون ( $p = 0.311$ ) و پس‌آزمون ( $p = 0.071$ ) رد نشد.

بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری، اثر گروه آزمایشی بر انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $F(1,28) = 3.474$ ,  $p = 0.073$ ,  $\eta^2 = 0.110$ ) و انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $F(1,28) = 0.83$ ,  $\eta^2 = 0.083$ )، اثر زمان اندازه‌گیری بر میزان درد عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 13.695$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.328$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 82.1$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.746$ )، میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $F(1,28) = 24.6$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.468$ )، میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $F(1,28) = 19.8$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.414$ ) معنادار مشاهده شد. اثر زمان اندازه‌گیری بر میزان درد عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 10.4/6$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.789$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 115.4/8$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.976$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $F(1,28) = 42.25$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.601$ ) و انعطاف-پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $F(1,28) = 77.2$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.772$ ) معنادار

خطای پنج درصد معنادار نبود ولی بر میزان درد عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 115.4/8$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.976$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $F(1,28) = 42.25$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.601$ ) و انعطاف-پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $F(1,28) = 77.2$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.772$ ) معنادار مشاهده شد. اثر زمان اندازه‌گیری بر میزان درد عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 10.4/6$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.789$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28) = 115.4/8$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.976$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $F(1,28) = 42.25$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.601$ ) و انعطاف-پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $F(1,28) = 77.2$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.772$ ) معنادار



بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $p=0/799$ ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $p=0/962$ ) بین دو گروه کنترل و تجربی وجود نداشت. ولی در پس‌آزمون در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل، میانگین میزان درد ( $p<0/001$ ) به طور معناداری کمتر و میانگین قدرت عضلات بخش مرکزی ( $p<0/001$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $p=0/006$ )، انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $p=0/018$ )، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $p<0/001$ ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $p<0/001$ ) به طور معناداری بیشتر بود.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات توانبخشی پيلاتس بر ناتوانی، انعطاف‌پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی در زنان مبتلا به فتق دیسک کمر بود.

نتایج این تحقیق نشان داد که ۶ هفته تمرینات توانبخشی پيلاتس بر ناتوانی، انعطاف‌پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی در زنان با فتق دیسک کمر تأثیر معناداری داشته است. در این مورد تحقیقی انجام نشد که با دید تخصصی به تأثیر تمرینات توانبخشی پيلاتس بر فتق دیسک کمر پرداخته باشد و پیشینه اندک است. اما تحقیقات زیادی اثر تمرینات پيلاتس را بر فتق دیسک کمر سنجیده‌اند و هر کدام نتایج موثری را گزارش نموده‌اند. کمردرد یک مشکل بسیار شایع است که می‌تواند مربوط به مسائل مکانیکی یا به بیرون زدگی دیسک و تأثیر آن بر یک عصب باشد (۱۴).

دیسک بین مهره‌ای برای جذب استرس محوری و ایجاد انعطاف‌پذیری عمل می‌کند (۸). با فتق دیسک بین مهره‌ای دامنه حرکتی فرد در تنه کاهش یافته و عملکرد فرد با اختلال و درد مواجه می‌شود که این شرایط بر عملکرد روزانه او و به دنبال آن کیفیت زندگی او می‌تواند تأثیر منفی بگذارد. هر چند نشان داده شده است که تمرین، درد و ناتوانی را در افرادی که از کمردرد رنج می‌برند را کاهش می‌دهد و تحقیقاتی به بررسی اثرات تمرین پيلاتس بر روی کمردرد پرداخته‌اند، بسته به نوع کمردرد، تمرینات مورد استفاده می‌تواند بسیار متنوع و متفاوت باشد (۹). اهمیت عمیق‌ترین عضله شکم یعنی عرضی

( $F(1,28)=94/6$ )، میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $F(1,28)=189/3$ ,  $p<0/001$ ,  $\eta^2=0/869$ )، و میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $F(1,28)=0/188$ ,  $p<0/001$ ,  $\eta^2=0/870$ ) در سطح خطای پنج درصد معنادار مشاهده شد. همچنین اثر متقابل گروه و زمان اندازه‌گیری بر بر میزان درد ( $\eta^2=0/849$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی ( $F(1,28)=157/6$ ,  $p<0/001$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی (ایستادن عادی) ( $F(1,28)=1385/3$ ,  $p<0/001$ ,  $\eta^2=0/980$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $\eta^2=0/825$ )، انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $F(1,28)=132/25$ ,  $p<0/001$ ) و انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $\eta^2=0/862$ )، میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $F(1,28)=174/3$ ,  $p<0/001$ ,  $\eta^2=0/887$ )، و میزان استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $F(1,28)=220/2$ ,  $p<0/001$ ,  $\eta^2=0/888$ )، معنادار بود. بنابراین تغییرات بین پیش-آزمون و پس‌آزمون در دو گروه کنترل و تجربی تفاوت معنادار داشته است.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مربوط به اثر متقابل در مقایسه‌ی درون گروهی نشان داد در گروه تمرینات تجربی، میانگین میزان درد در پس‌آزمون به طور معناداری کمتر از پیش‌آزمون ( $p<0/001$ ) و قدرت عضلات بخش مرکزی، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی)، انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه)، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) در پس‌آزمون به طور معناداری بیشتر از پیش‌آزمون بوده است ( $p<0/001$ ). در گروه کنترل میانگین میزان درد ( $p=0/111$ )، استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی چپ) ( $p=0/408$ ) و استقامت عضلات بخش مرکزی (پهلوی راست) ( $p=0/396$ ) بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار نداشت ولی میانگین میزان قدرت عضلات بخش مرکزی ( $p=0/030$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $p=0/001$ )، انعطاف‌پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $p=0/020$ ) در پس‌آزمون به طور معناداری کمتر از پیش-آزمون مشاهده شد. نتایج مقایسه‌های بین گروهی نشان داد در پیش‌آزمون تفاوت معناداری در میانگین میزان درد ( $p=0/840$ )، قدرت عضلات بخش مرکزی ( $p=0/896$ )، انعطاف‌پذیری تنه (ایستادن عادی) ( $p=0/461$ )، انعطاف-پذیری تنه (اکستنشن تنه) ( $p=0/507$ )، استقامت عضلات

شکم به عنوان ثبات دهنده ی ستون فقرات هم در مقالات و هم در کارهای بالینی به خوبی اثبات شده است (۵). اغلب در بیمارانی که کمردرد دارند شاهد شروع تاخیری فعالیت عضله عرضی شکم هستیم (۵). تمرینات پيلاتس شامل فعال سازی عضلات ثبات دهنده عمقی تنه است، و در نتیجه در درمان درد کمری-لگنی از طریق بهبود کنترل عصبی-عضلانی عضلات عمقی به ثبات تنه کمک خواهد کرد و در نتیجه در کاهش درد های کمری موثر خواهد بود (نحوه درگیر کردن عضلات بدین شرح است: با انقباض عضله عرضی شکمی (کشیدن حدود ۲ سانت ناف به داخل) و به دنبال آن مولتی فیدوس کمری (Multifidus)؛ انقباض عضلات کف لگن (با کمی کنترل ادرار و مدفوع) و توجه به عضله تنفسی دیافراگم) (۹)

نتایج بدست آمده از تحقیق با نتایج مطالعه ی Joseph و همکاران (۱۵)، Hyun Moon و همکاران (۱۱)، Eren و همکاران (۱۶)، ثقه الاسلامی و همکاران (۱۷)، Wu و همکاران (۱۰)، Nature و همکاران (۱۸)، Elvira و همکاران (۱۹) همخوانی داشت. همچنین نتایج تحقیق با نتایج تحقیق شاهرخی (۲۰) بر روی برخی از فاکتورهای زنان و مردان مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک هم راستا نبود به دلیل اینکه از پروتکل های تمرینی متناسب با آسیب افراد استفاده نشده بود و تماما از حرکات پیشرفته پيلاتس استفاده کرده بودند.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق Joseph و همکاران (۱۵) تحت عنوان، توانبخشی برای کمردرد: یک مرور کلی بر مدیریت درد و بهبود وضعیت در شرایط حاد و مزمن هم راستا بود. کمردرد شایع است و ممکن است به کمردرد مزمن همراه با کاهش کیفیت زندگی، درد و ناتوانی تبدیل شود. از آنجا که تأثیرات کمردرد مزمن روی افراد مختلف متفاوت است، بنابراین تمرینات توانبخشی برای رفع نیازهای بیماران و همچنین افراد مختلف باید فردی باشد (۱۵). همچنین نتایج تحقیق با تحقیق Rydeard و همکاران همخوان بود (۲۱). آن ها یک آزمایش کنترل شده ی تصادفی را برای بررسی اثر گذاری قابلیت درمان رشته ی پيلاتس بر روی درد و ناتوانی کارکردی در افرادی با کمردرد مزمن نامشخص انجام دادند. بنابر یافته های تحقیق تمرینات مبتنی بر پيلاتس در کاهش درد و اختلال عملکردی موثرتر از انواع تمرینات و درمان های دیگر است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات

توانبخشی پيلاتس موجب کاهش ناتوانی در افراد با فتق دیسک کمر شده است. لذا می توان نتیجه گرفت، با توجه به اینکه تمرینات توانبخشی پيلاتس به طور تخصصی به پروتکل های تمرینی متناسب با آسیب افراد می پردازد ( با رعایت اصل حفظ پوزیشن خنثی لگن و ستون فقرات در کلیه حرکت ها) و از آنجا که رعایت این اصول موجب برداشتن بار اضافی از روی ستون فقرات و از جمله دیسک- های بین مهره ای می شود، احتمالاً یکی از موارد مهم در کاهش ناتوانی و درد در این افراد همین موضوع بوده است (۵). همچنین تمرینات توانبخشی پيلاتس تاثیر a معنی داری در افزایش انعطاف پذیری تنه در افراد مبتلا به فتق دیسک کمر داشته است. تحقیقات زیادی اثر تمرینات پيلاتس را بر روی دامنه ی حرکتی در افراد با کمردرد مزمن و افراد با فتق دیسک کمر سنجیده اند و هر کدام نتایج موثری را گزارش نموده اند. نتایج تحقیق حاضر در خصوص اثرات تمرینات توانبخشی پيلاتس بر دامنه حرکتی با تحقیق جمالی برایجانی و همکاران (۲۲) و سخنگویی (۱۳) هم راستا است. در این تحقیق تأثیر تمرینات پيلاتس بر کمردرد مزمن غیر اختصاصی و دامنه ی حرکتی با ثبات در زنان ۴۰-۶۰ سال انجام شد. تمرینات پيلاتس تأثیر معنی داری بر متغیرهای درد، فلکشن جانبی راست، هایپر اکستنشن و فلکشن مهره های کمری داشت. یکی از مشکلات رایج افراد با فتق دیسک ناحیه کمری، سفت شدن همسترینگ با خم کننده های ران و وضعیت بدنی ضعیف است. در کار پژوهشی حاضر برای حل کردن مشکل سفتی همسترینگ و خم کننده های ران از توپ فیزیو کوچک استفاده شد و از آزمودنی ها در برخی از حرکات خواسته شد که توپ را بین زانو ها قرار داده و کمی فشار دهند (برای غیر فعال کردن خم کننده های ران). با توجه به تأکید ورزش پيلاتس بر حفظ راستای صحیح بدن و قرار دادن مفاصل و بافت های نرم در وضعیت طبیعی و خنثی، امکان به کار بردن الگوهای صحیح افزایش پیدا می کند و مفاصل سالم می ماند. این دقت، حرکتی کلیدی برای تمرین خوب پيلاتس است (۲۳). این نکته در پيلاتس که گفته می شود افزایش قد ۲ الی ۳ سانتی متری دارد (با توجه به بسته شدن صفحات رشد در افرادی که از سن رشد آنها گذشته) می تواند همین نکته باشد که افراد با رعایت این اصول موجب راست شدن قامت خود از حالت خمیده به حالت صحیح می شوند و باعث می شوند از

تحت تمرینات پيلاتس می توانند عضله ی عرضی شکم را منقبض کنند و کنترل کمری-لگنی را نسبت به کسانی که تمرینات خم کردنی شکمی منظمی را انجام می دهند یا هیچ تمرین عضله شکمی انجام نمی دهند، حفظ کنند. نتیجه بدست آمده از این مطالعه با نتیجه تحقیق حاضر هم راستا است.

با توجه به تحقیق Herrington (۲۵) از جمله دلایل احتمالی افزایش قدرت در آزمودنی های تحقیق حاضر می تواند همین نکته باشد که پيلاتس با تمرکز بر عضلات بخش مرکزی (Core) (شامل: عضلات شکم به ویژه عضله ی عرضی شکم، عضلات کف لگن، عضله ی دیافراگم) باعث افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی شد. همچنین در مجموع تمرینات توانبخشی پيلاتس با تمرکز بر تقویت عضلات بخش مرکزی، حفظ وضعیت خنثی لگن (Neutral Position of the Pelvic; NPP)، و تنفس صحیح (به صورت جانبی) باعث افزایش ثبات در ناحیه ی کمری-لگنی در این افراد نیز شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام ۶ هفته تمرینات توانبخشی پيلاتس در زنان با فتق دیسک ناحیه ی کمری می تواند منجر به کاهش ناتوانی، افزایش انعطاف پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی این افراد گردد. در مجموع باید به این نکته اشاره کرد که در پيلاتس و توانبخشی ستون مهره های ناحیه ی کمری، راستا با وضعیت طبیعی لگن آغاز می شود. با راستای خوب، استرس و فشار کمتری به ستون مهره ها و مفاصل وارد می شود و فعالیت عضلانی موثرتر خواهد بود و این موضوع باید به عنوان یک اصل در درمان بیماران مبتلا به فتق دیسک کمر گنجانده شود. بنابراین تمرینات توانبخشی پيلاتس با انجام تمرینات متناسب با آسیب افراد، با اصل کلی حفظ پوزیشن خنثی لگن در کلیه ی تمرینات منطقی به نظر می رسد و می تواند با کاهش ناتوانی، افزایش انعطاف پذیری تنه، قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی باعث کاهش فشارهای وارد بر دیسک های بین مهره ای و در نتیجه عملکرد بهتر آن ها در طی انجام فعالیت های روزمره شود. بر اساس مطالب ارائه شده پیشنهاد می شود مراکز توانبخشی، حرکات اصلاحی، فیزیوتراپی، و مربیان ورزشی بویژه مربیان پيلاتس در بهبود سریع تر بیماران با فتق دیسک ناحیه کمری از تمرینات توانبخشی پيلاتس استفاده کنند.

همچنین پیشنهاد می شود که افراد برای پیشگیری از

فشرده گی دیسک های بین مهره ای کاسته شود، در نتیجه قد فرد با حفظ راستای صحیح بلندتر به نظر می رسد.

با توجه به توضیحات ارائه شده و تحقیقات انجام شده در این زمینه می توان نتیجه گرفت، نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر قابل قبول است. نتایج تحقیق نشان داد که بین میزان استقامت گروه تجربی (با انجام تمرینات پيلاتس) و کنترل (بدون تمرین) پس از مداخله تفاوت معنی داری وجود دارد. تمرینات پيلاتس معمولاً تنها در چند تکرار انجام می شود، زیرا تمرکز همیشه روی کیفیت است نه کمیت. زمانی که بر هر حرکت تسلط پیدا می کنید، یک مهارت حرکتی جدید را خواهید آموخت. زمانی که آماده باشید، می توانید ورزش های چالش برانگیزتری را به برنامه ی خود اضافه کنید. در نتیجه این چالش ها تحمل عضلانی و استقامت را در بدن افزایش می دهد (۲۳). نتایج نشان داد که تمرینات توانبخشی پيلاتس تاثیر معنی داری در افزایش استقامت عضلات بخش مرکزی آزمودنی ها داشته است که می توان این موضوع را با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق Robinson و همکاران (۲۳) توجیه کرد. نتایج تحقیق نشان داد که بین میزان قدرت گروه تجربی (با انجام تمرینات پيلاتس) و کنترل (بدون تمرین) پس از مداخله تفاوت معنی داری وجود دارد.

از جمله تحقیقاتی دیگری که در زمینه افزایش استقامت زنان با فتق دیسک کمر انجام شده تحقیق شاهرخی (۲۴) و تحقیق جمالی برایجانی و همکاران (۲۲) است که با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر هم راستا است. یکی دیگر از مشکلات رایج در افراد با فتق دیسک کمر، ضعیف شدن مرکز بدن است (۹). به طور کلی تمرینات پيلاتس بر ۳ اصل قدرت، انعطاف و استقامت عضلات در طول برنامه ی تمرینی تمرکز دارد. و تمرینات زیادی جهت افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی دارد از جمله حرکت کشش تک پا (که در تحقیق حاضر با توجه به شرایط خاص افراد شرکت کننده از حالت اصلاح شده این حرکت استفاده شد)، پیچ به سمت بالا، پیچ مورب، کشش دو پا (سطح متوسطه)، بلند کردن صاف هر دو پا (سطح متوسطه)، حرکت دایره وار مفصل ران (سطح پیشرفته)، و..... به طور کلی از حرکات سطح مبتدی پيلاتس برای این کار تحقیقی با توجه به شرایط خاص آزمودنی ها استفاده شد.

مطالعه Herrington (۲۵)، مدرکی ارائه داد که افراد

## منابع

1. Adriana K, Beatriz C, Claudia M, Natali V. Pilates for rehabilitation in patients with multiple sclerosis: a systematic review of effects on cognitions, health-related physical fitness, general symptoms and quality of life. *Journal of Body Work and Movement Therapies* 2020; 24(2): 26-36.
2. Limba da Fonseca J, Magini M, de Freitas T. Laboratory gait analysis in patients with low back pain before and after a Pilates intervention. *J Sport Rehabil* 2009; 18(2): 269-282.
3. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Latimer J, et al. Can recurrence after an acute episode of low back pain be predicted? *Physical Therapy* 2017; 97(9): 889-895.
4. Hosseini Sisi Z, Sadeghi H. *Anatomy of Pilates: Illustrated Guide to Working on Matt Exercise for Stability and Balance between Bodies*, Tehran Publishing: Science and Movement 2014. [Persian]
5. Paterson J. *Teaching Pilates for Postural Faults, Illness and Injury* 2009.
6. Atlas SJ, Keller RB, Robson D, Deyo RA, Singer DE. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: four-year outcomes from the maine lumbar spine study. *Spine* 2000; 25(5): 556-562.
7. Kamali S, Roshan Fekr A. *50 Golden Tips in Preventing and Improving Back Pain*, Isfahan University Jihad Industrial Publishing; 2017: 35. [Persian]
8. Wellington K, Hsu Tyler J. Jenkins Editors. *Spinal Conditions in the Athlete* 2020.
9. Wood S. *Pilates for rehabilitation* 2019; 229-230.
10. Wu PJ, Byrnes K, Whillier S. Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review, *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2017; 22(1): 192-202
11. Hyun Moon Ji, Seung JP, Yun-A Sh. The effects of the use of pilates Equipment during Pilates Hundred, Swimming Exercise on the Muscle Activation of Abdominal Muscles, Lumbar Erector Spinae, Gluteus of Lumbar Disc Disease Patients. *Journal of*

آسیب فتق دیسک ناحیه کمری از تمرینات توانبخشی پیلاتس استفاده کنند تا با آموزش الگوی های حرکتی صحیح، وضعیت خنثی لگن (ثبات لگن در عین تحرک پذیری آن-تفکیک پذیری لگن) و ستون فقرات (تجویز تمرینات متناسب با پاتولوژی فرد) از ایجاد آسیب در این ناحیه پیشگیری کنند. با توجه به آموزش اصول صحیح و تاکید بر کاربرد این اصول حین تمرین و همچنین پس از تمرین، رعایت نکات ذکر شده و اجرای آن ها در محیط کار و زندگی شخصی این افراد خارج از کنترل مربی بود و این یکی از مهم ترین محدودیت این تحقیق از دید محقق است.

نتایج کلی این تحقیق نشان داد که انجام تمرینات توانبخشی پیلاتس برای افراد مبتلا به فتق دیسک کمر موجب کاهش معنی داری در میزان ناتوانی و افزایش معنی دار انعطاف پذیری تنه و همچنین قدرت و استقامت عضلات بخش مرکزی می شود که از دلایل احتمالی آن می تواند این موضوع باشد که تمرینات توانبخشی پیلاتس با تقویت عضلات بخش مرکزی، بهینه سازی راستا، توجه به تنفس صحیح به عنوان ابزارهای مورد نیاز برای یک تمرین موثر و ایجاد الگوهای حرکتی صحیح متناسب با آسیب افراد و با تاکید بر حفظ وضعیت خنثی لگن و ستون مهره ها موجب برداشتن فشار از روی دیسک، ثبات مرکز بدن، بهبود انعطاف پذیری اندام تحتانی، افزایش قدرت، بهبود وضعیت بدنی (در اصلاح وضعیت بدنی علاوه بر ثبات تنه توجه به ثبات کتف نیز اهمیت دارد اما به طور ویژه برای بیماران با اختلال گردن یا گردن درد، توانایی پیدا کردن و فعال کردن قسمت بالای مرکز بدن-ثبات کتف، اهمیت بیشتری دارد)، کنترل حرکت، اصلاح الگوی حرکتی و کاهش ناتوانی و درد در این افراد شد.

## سپاسگزاری

در پایان بر خود لازم می دانیم از زحمات مدیریت باشگاه و آزمودنی های شرکت کننده در این پژوهش و تمامی کسانی که در انجام این پژوهش محققین را یاری رساندند تشکر و قدردانی نماییم. شایان ذکر است کد اخلاق با شناسه IR.IAU.KHUISF.REC.1399.104 از کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) توسط پژوهشگر اخذ گردید.

- Exercise Science 2019; 28(1): 41-48.
12. Rajabi R, Samadi H. Corrective exercise laboratory 2019; 198-201 [Persian]
13. Spokesperson, Sadoughi Nourabadi M, Sadoughi Nourabadi N, Hatami M. The effect of Pilates exercises on non-specific chronic low back pain and stable range of motion in women 40 to 60 years 2017; 108(25): 20-30. [Persian]
14. Drake R, Vogl W, Mitchell A. Gray's anatomy for students 2020.
15. Joseph V, Pergolizzi JR, LeQuang JA. Rehabilitation for low back pain a narrative review for managing pain and improving function in acute and chronic conditions. Pain Ther 2020; 9(1): 83-96.
16. Eren M, Can F. Investigation of the Effects of Manuel Treatment in Physiotherapy- Rehabilitation of Patients with Chronic Low Back Pain, International Health Administration and Education (Sanitas Magisterium) 2020; 6(1): 24-41.
17. Thaqala-ul-Islami, Hemmati Afif AS, Iran Doust ST, Taheri M. The effect of a Pilates training course on motor performance indicators and low back pain in elderly women 2018; 13(3): 396-405. [Persian]
18. Nature J, Araujo Cazotti L, Ribeiro LH, Baptista AS. Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2015; 29(1): 59-68.
19. Oliveira LC, Guedes CA, Jassi FJ, Martini FAN, et al. Effects of the Pilates method on variables related to functionality of a patient with a traumatic spondylolisthesis at L4-L5: A case study. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2016; 20(1): 123-31.
20. Shahrokhi M. The effect of 6 weeks of Pilates exercises on some factors of people with chronic low back pain caused by disc herniation, Allameh Tabatabai University 2013. 195929 [Persian]
21. Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: Effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability; Arandomized controlled trial. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 2006; 36 (7): 472-484.
22. Jamali Brajani S, Rahnama N, Abrisham Kar S. The effect of 8 Pilates exercises on the central muscular endurance of the body and the range of motion of the lumbar spine in patients with spondylolysis. JPSR 2019; 8(1): 7-16. [Persian]
23. Robinson L, Bradshaw L, Gardener N. The pilates bible. The most comprehensive and: accessible guide to pilates ever 2009.
24. Shahrokhi M, Ebrahimi H, Baluchi R, Eslami R. The effect of 6 weeks of Pilates exercises on the amount of pain and endurance of the muscles of the abdomen and back of people with chronic low back pain caused by disc herniation, Razi Journal of Medical Sciences 2015; 22(135): 9-17 [Persian].
25. Herrington L, Davies R. The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. Journal of Bodywork and Movement Therapies 2005; 9(1): 52-57.