

## اثر شش هفته تمرینات پیلاتس بر میزان ناتوانی و قدرت عضلات شکم و پشت مبتلایان به کمر درد مزمن ناشی از فتق دیسک

مهدی شاهرخی<sup>۱</sup>، رامین بلوچی<sup>۲</sup>، هیمن ابراهیمی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه علامه طباطبایی تهران\*

۲. دانشیار دانشگاه علامه طباطبایی تهران

۳. کارشناس ارشد دانشگاه علامه طباطبایی تهران

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۴/۰۲

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۸/۱۲

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر میزان ناتوانی و قدرت عضلات ناحیه شکم و پشت در افراد مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک بود. ۳۰ مرد و زن مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک به طور مساوی در دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت شش هفته تمرینات پیلاتس و گروه کنترل در مدت زمان مشابه، تنها درمان‌های رایج را دریافت کردند. برای ارزیابی متغیرها از پرسش‌نامه ناتوانی اسوستری، آزمون پایین آوردن مستقیم پاها برای قدرت عضلات شکم و دینامومتر برای قدرت عضلات پشت استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که شش هفته تمرینات پیلاتس باعث کاهش معنادار میزان ناتوانی و افزایش معنادار قدرت عضلات شکم و پشت گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد. از اینرو، احتمالاً تجویز با احتیاط تمرینات پیلاتس در این افراد می‌تواند سودمند باشد.

**واژگان کلیدی:** تمرینات پیلاتس، کمر درد مزمن، فتق دیسک

Email: mehdi\_mk67@yahoo.com

\*نویسنده مسئول:

### مقدمه

کمردرد به عنوان یک مشکل عمومی در جوامع امروزی مطرح بوده و شیوع و هزینه‌های درمان آن در حال افزایش است (کمبل و منوسر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵، ص. ۴۱۱). پژوهش‌ها در این زمینه نشان می‌دهند که ۶۰ تا ۸۰ درصد مردم، حداقل یک بار در طول زندگی خود از کمردرد رنج می‌برند (مول، لوبلی، کلیپستن و کراگر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳، ص. ۴۹۹). در کشور آمریکا، سالانه ۱۷۶ میلیون ساعت کار مفید، به علت درد ناحیه تحتانی کمر از بین می‌رود و همچنین در انگلستان، کمردرد سالانه معادل ۴۸۰ میلیون پوند خسارات مستقیم و ۵ میلیارد پوند خسارات غیرمستقیم به اقتصاد این کشور وارد می‌کند (اسپنگلر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰، ص. ۳۶۷). علت ۹۷ درصد کمردردها مکانیکی، ۱ درصد غیر مکانیکی و ۲ درصد نیز بیماری‌های احشایی می‌باشد. گرچه کمردرد به علل مختلف از جمله صدمات مربوط به حرفه و سن ایجاد می‌شود، ولی فتق دیسک<sup>۴</sup> کمر، به عنوان یک عامل ایجادکننده کمردرد مکانیکی، در مطالعات مختلف مورد بحث و بررسی قرار گرفته است (مافت، نیوبرونر، وادل، کروچر و اسپیر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰، ص. ۱۶۴؛ پناهی، ۱۹۹۹، ص. ۱۳). به دلیل تحرک زیاد ناحیه کمری که در مجاورت ناحیه نسبتاً بدون تحرک استخوان خاجی قرار گرفته، این منطقه در معرض فشارهای مکانیکی قرار دارد که می‌تواند منجر به آسیب دیسک بین‌مهره‌ای بخش تحتانی کمر گردد. در اکثر موارد فتق دیسک در ناحیه کمری نیز، در دیسک‌های بین‌مهره‌ای اتفاق می‌افتد (تساوو، چن، لیانگ و جانگ<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹، ص. ۱۱۰۲). در حال حاضر، بیشتر درمان‌های سنتی، از درمان قطعی و از بین بردن کامل عوارض و مشکلات ناشی از فتق دیسک عاجزند، درحالی‌که راه مؤثر و طولانی‌مدت درمان، پرداختن به مشکل اصلی است که شامل حالت ایستادن مناسب و سطح عملکرد جسمانی مطلوب است (گارد، جیل و گران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۰، ص. ۷۷؛ مانیون، آدامز، کوپر و دلان<sup>۸</sup>، ۱۹۹۹، ص. ۶۵۳؛ پلاستانگا، فیلد و سیمز<sup>۹</sup>، ۱۹۹۸، ص. ۱۹۳).

از جمله روش‌های اثربخش در درمان کمردرد، استفاده از تمرین درمانی<sup>۱۰</sup> است. از این رو، با توجه به اهمیت درمان با ورزش، نیاز به پژوهش‌های بیشتر، در جهت بررسی تأثیر انواع روش‌های تمرینی رایج

- 
1. Campbell & Muncer
  2. Maul, Laubli, Klipstein & Kraeger
  3. Spengler
  4. Disc Herniation
  5. Moffett, Newbronner, Waddell, Croucher & Spear
  6. Tsauo, Chen, Liang & Jang
  7. Gard, Gille & Grahn
  8. Mannion, Adams, Cooper & Dolan
  9. Plastanga, Field & Soames
  1. Exercise therapy

و دیدگاه‌های تخصصی ورزش ستون فقرات و مقایسه آن‌ها با یکدیگر احساس می‌شود. باوجود تنوع زیاد شیوه‌های ورزش‌درمانی، هنوز دلایل کافی در مورد برتری یک روش بر دیگری وجود ندارد. برخی پژوهش‌ها، ورزش‌های عمومی را برای درمان کمردرد مفید می‌دانند و تمرینات فلکسوری ویلیامز را پیشنهاد می‌کنند، درحالی‌که پس از مدتی ثابت شد ورزش‌های ویلیامز، فشار داخل دیسک را افزایش می‌دهد. بنابراین از محبوبیت این ورزش‌ها کاسته شده و به جای آن‌ها ورزش‌های ایزومتریک تجویز شد. این در حالی است که برخی دیگر، تقویت‌های ایستا، ویژه عضلات مرکزی بدن و ثبات دهنده‌ها را پیشنهاد می‌کنند و برخی دیگر از پروتکل‌های رایج تمرینی، قدرت و استقامت را پیشنهاد می‌کنند که استقامت عضلانی ستون فقرات را مشابه با آنچه در افراد سالم است افزایش می‌دهد (بانیگل، ۲۰۰۸). امروزه پذیرفته شده که اختلال عضله در کمردرد مزمن، ممکن است مشکل قدرت یا استقامت عضله نباشد و احتمالاً به دلیل تغییر یکی از سازوکارهای کنترل عصبی-عضلانی مؤثر بر ثبات عضلانی تنه و کارایی حرکت باشد. بنابراین، حرکت‌درمانی با جهت‌گیری تخصصی‌تر در کنترل عصبی-عضلانی، می‌تواند مؤثرتر از برنامه‌های عمومی باشد. به همین علت، به ورزش‌هایی که هدف آن‌ها بهبود و توسعه کنترل حسی-حرکتی ستون فقرات کمری و لگن می‌باشد، توجه شده است (بجدی، ۲۰۰۲).

یکی از روش‌های ورزش‌درمانی که در سال‌های اخیر مورد توجه متخصصان ورزشی و توان‌بخشی قرار گرفته و به طور وسیعی در حال گسترش است، تمرینات پیلاتس<sup>۱</sup> می‌باشد (رایدر، لجر و اسمیت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶، ص. ۴۷۴). تمرینات پیلاتس، مجموعه‌ای از تمرینات تخصصی است که بدن و مغز را به گونه‌ای درگیر می‌کند، که قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا (خوابیده، نشسته و ایستاده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌گیرد. بنابراین مزیت آن کاهش خطر بروز آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی در اثر انجام حرکت‌های پرتابی است (عطری و شفیع، ۲۰۰۷). ورزش پیلاتس، روشی مناسب برای تمرین آگاهی ذهن-بدن و کنترل حرکات پاسچرال با فراخوانی عصبی عضلانی بالاست (سیرلی و میس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱؛ اندرسون و اسپکتر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰، ص. ۳۹۸). بسیاری از بیماران مبتلا به کمردرد، می‌توانند با انجام حرکات پیلاتس، به دلیل افزایش قدرت عضلات شکمی، چند سر، عضلات لگنی و عضله دیافراگم، موفق به کاهش میزان درد کمر خود شده و از بازگشت بیماری جلوگیری کنند (سوروسکی، استلیپ و اکوتاس<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸، ص.

1. Pilates

2. Rydeard, Leger & Smith

4. Searle & Meeus

4. Anderson & Spector

5. Sorosky, Stilp & Akuthota

(۳۶۷). بر این اساس، به نظر می‌رسد در صورت اثبات اثربخش بودن این مجموعه تمرینی، ورزش پیلاتس به دلیل هزینه کم، بی‌خطری و غیرتهاجمی بودن آن، مورد استفاده گروه وسیعی از مبتلایان به کمردرد به طور اخص و دیگر اقشار جامعه به صورت اعم قرار گیرد. همچنین با توجه به قدمت کمتر ورزش پیلاتس در کشور ایران، علیرغم سابقه طولانی در دیگر کشورها، انجام این تحقیق، شاید بتواند گامی موثر در راستای معرفی این ورزش نوپا در کشور بردارد. از این رو هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر شش هفته تمرینات پیلاتس که روشی نسبتاً جدید و ناشناخته در این حیطه بوده و تمرکز تمریناتش جسمی-ذهنی است، بر روی مؤلفه‌های ناتوانی و قدرت عضلات شکم و پشت افراد مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک کمر می‌باشد. در برخی از منابع، مطالب متفاوتی در مورد دلایل و مشکلات استقامت و قدرت عضلانی در افراد با سابقه کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک و ناحیه هسته مرکزی بدن گزارش شده بود و با توجه به اینکه در این زمینه تحقیقات کمی انجام گرفته و همچنین با توجه به تأثیر استقامت و قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن و ثبات این ناحیه، تحقیق فوق روی کمردرد انجام گرفت.

### روش پژوهش

آزمودنی‌های این پژوهش را بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک تشکیل می‌دادند که به بخش فیزیوتراپی کلینیک درمانی در شهر تهران مراجعه کرده بودند. بیماران شرکت‌کننده در این پژوهش، فاقد تنگی کانال معنادار، استئوپروز، استئوآرتریت، تومور یا سابقه ابتلاء به آن، عفونت (تب و علائم کلینیکی)، جراحی در ستون فقرات، سابقه تصادف یا ترومای مستقیم، مشکلات ادراری و گوارشی و بیش از شش زایمان (در خانمها) بودند. همچنین این افراد دارای نتایج آزمون بالا بردن مستقیم پا<sup>۱</sup> مثبت در محدوده بالاتر از ۳۰ درجه، آزمون بالا بردن مستقیم پا متقاطع<sup>۲</sup> مثبت، آزمون لازگ<sup>۳</sup> مثبت، آزمون فمورال<sup>۴</sup> منفی، ضعف آشکار در راه رفتن روی پنجه یا پاشنه پا، ظهور و تشدید علائم در فلکشن کمر و کاهش علائم در اکستنشن کمر بودند (گلیپایگانی، مهدوی و مرادی، ۲۰۱۳، ص. ۴۵).

با توجه به شرایط ذکر شده، نمونه‌های پژوهش را، ۳۰ بیمار مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک که شرایط حضور در پژوهش را داشتند تشکیل می‌دادند، که رضایت خود را به صورت کتبی و

- 
1. Straight Leg Raising Test
  2. Crossed Straight Leg Raise Test
  3. Laseque,s Test
  4. Femoral Test

شفاهی برای شرکت در پژوهش اعلام داشته و به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی‌ها از طریق نمونه‌گیری در دسترس، از میان بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک کنترل درد انتخاب شدند. شرایط ورود به پژوهش عبارت بود از ابتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک با سابقه درد بیش از سه ماه که دامنه سنی آن بین ۴۰ تا ۶۰ سال بود و نوع فتق دیسک آن‌ها به صورت خلفی و جانبی در ناحیه مهره چهارم-پنجم کمری و یا مهره پنجم کمری-اول خاجی بود.

کلیه ارزیابی‌ها و اندازه‌گیری‌های قبل و بعد از انجام برنامه تمرینی، توسط پژوهشگر، با نظارت دو فیزیوتراپ صورت گرفت. بعد از انجام طبقه‌بندی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون به منظور ارزیابی ناتوانی و قدرت عضلات شکم و پشت، از پرسش‌نامه ناتوانی اسوستری<sup>۱</sup> و آزمون‌های قدرت عضلات شکم و قدرت عضلات پشت استفاده شد. پس از اندازه‌گیری اطلاعات در پیش‌آزمون، پژوهشگر برای به دست آوردن اطلاعات موردنیاز بعدی، تمرینات پیلاتس را به مدت شش هفته، هفته‌ای سه جلسه به مدت یک ساعت (روزهای شنبه، دوشنبه و چهارشنبه) توسط فیزیوتراپ و مربی پیلاتس، روی گروه تجربی اعمال نمودند. تمرینات پیلاتس شامل ۵۰۰ حرکت کششی و تقویتی می‌باشد که در این تحقیق از پروتکل تمرینی استوت<sup>۲</sup> استفاده شد و از این میان ۱۰ حرکت کششی و ۱۰ حرکت تقویتی انتخاب شدند که جزئیات آن در جدول (۱) آورده شده است. در اولین جلسه، اصول پایه تمرینات پیلاتس توضیح داده شد و اطلاعاتی کلی از این ورزش در اختیار آزمون‌شوندگان قرار گرفت و این اصول پایه در تمام جلسات رعایت شدند. با توجه به اینکه اغلب بیماران درد شدید در ناحیه کمر داشتند و این مسئله باعث می‌شد که برای پرهیز از درد وضعیت خاصی را به بدن خود بدهند که در اصطلاح به آن راه‌رفتن ضد درد<sup>۳</sup> گفته می‌شود و مریض کمر و لگن خود را به یک سمت خم می‌کرد در ابتدای هر جلسه تمرین پاسچر (شامل لگن خاصره و ستون فقرات) چک می‌شد و بعد از فراهم کردن مقدمات، ادامه جلسه تمرین، با کنترل تنفس و نحوه درست ایستادن در کلاس پیلاتس (حدود ۵ دقیقه)، انجام تنفس پیلاتس و حرکات کششی که همراه با توضیحات مربی و فیزیوتراپ بود، شروع می‌شد (حدود ۱۰ دقیقه). ادامه جلسه با انجام تمرینات اختصاصی تعدیل‌شده ادامه می‌یافت (حدود ۴۰ دقیقه). در پایان کلاس نیز سرد کردن و برگشت به حالت اولیه انجام می‌شد (حدود ۵ دقیقه). تمرینات از سطح پایین شروع و به تدریج پیشرفت می‌کرد و تا وقتی که آزمودنی‌ها قادر بودند ستون فقرات خود را در

---

1. Oswestry Disability Questionnaire  
2. Stott Pilates  
3. Antalgic Gait

موقعیت‌های مختلف کنترل کنند، ادامه می‌یافت. شدت تمرینات برای هر آزمودنی بر اساس آستانه تحمل‌پذیری تمرین و درد افراد کنترل می‌شد، به طوری که با ادامه تمرینات، افراد بدون احساس درد یا خستگی، تمرینات را با تکرار بیشتر انجام می‌دادند. روند جلسات به این صورت بود که تمرینات با هشت تکرار شروع و با ۱۶ تکرار پایان یافتند. در هر جلسه، علاوه بر تمرینات جلسه قبل، تمرینات جدید نیز اضافه می‌شد. این امر از یک طرف موجب ایجاد انگیزش در آزمودنی‌ها و از سوی دیگر، سبب حفظ اصل اضافه‌بار در تمرینات می‌شد. سرعت پیشرفت تمرینات برای همه آزمودنی‌ها در یک سطح بود و به آن‌ها توصیه شد که تمرینات را تا جایی که احساس درد و ناراحتی نداشته باشند، انجام دهند. در صورت لزوم، تمرینات منتخب برای آزمودنی‌هایی که هنگام انجام آن تمرینات احساس درد داشتند یا قادر به نگهداری پوسچر درست خود نبودند، تعدیل می‌شد. علاوه بر این، چنانچه آزمودنی‌ها احساس می‌کردند هنگام انجام حرکات، کنترل خود را از دست می‌دهند، به آن‌ها توصیه می‌شد یک مرحله به عقب بازگردند تا به سطح پایه برسند. رعایت این مورد، سبب توجه به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها و عدم احساس درد یا سرخوردگی آنان می‌شد. شایان ذکر است پژوهشگر، در تمامی جلسات تمرینی حضور داشت تا هم حضور و غیاب را کنترل کند و هم خود نیز این تمرینات را انجام دهد. افرادی که بیش از سه جلسه تمرینی بی‌پایه داشتند، از پژوهش کنار گذاشته شدند. در انتهای هفته ششم در مرحله پس‌آزمون، بار دیگر از پرسش‌نامه ناتوانی اسوستری و آزمون‌های قدرت عضلات شکم و قدرت عضلات پشت استفاده شد.

برای اندازه‌گیری میزان ناتوانی بیماران از پرسش‌نامه ناتوانی عملکردی اسوستری<sup>۱</sup> استفاده شد. این پرسشنامه، شامل ۱۰ بخش شش‌گزینه‌ای می‌باشد که این ده بخش شامل چگونگی عملکرد افراد در فعالیت‌های روزمره است. هر بخش، میزان ناتوانی در عملکرد را به ترتیب از صفر (به منزله توانایی مطلوب) تا ۱۰ (به منزله ناتوانی شدید) رتبه‌بندی می‌کند. گزینه الف، صفر و بقیه گزینه‌ها به ترتیب با توالی دو امتیاز تا ده امتیاز در آخرین گزینه افزایش می‌یابند. به طور کل امتیاز هر بخش ۱۰ و در مجموع شاخص کل ناتوانی بین صفر تا صد ارزش‌گذاری می‌شود. شاخص ناتوانی صفر بیان‌گر این است که فرد سالم است و قادر به انجام فعالیت‌های روزمره، بدون درد می‌باشد. شاخص ناتوانی ۲۵ ناتوانی متوسط، ۵۰ ناتوانی زیاد، ۷۵ ناتوانی شدید و امتیاز بالاتر، به منزله ناتوانی حاد به علت درد شدید است که در این وضعیت، فرد، قادر به انجام هیچ حرکتی نیست. صمدی و همکاران در پژوهش خود، میزان آلفای کرونباخ پرسش‌نامه اسوستری را نسبتاً بالا گزارش کرده‌اند (صمدی و همکاران، ۲۰۱۱، ص.

1. Oswestry Disability Questionnaire

(۱۲۹). پرسش‌نامه اوسوستری برای تشخیص ناتوانی و عدم تحمل اجرای فعالیت‌های روزمره در بیماران با درد مزمن به کار می‌رود (فرهپور و مروی اصفهانی، ۲۰۰۴، ص. ۵۵).

جدول ۱- جزئیات تمرینات اجرا شده پروتکل تمرین در طول شش هفته

تمرینات کششی	تکرار	تعداد نوبت	تمرینات تقویتی	تکرار	تعداد نوبت
کشش ستون فقرات	۱۰-۱۲ ثانیه	۳-۴	سد کردن	۶	۲-۳
حرکت رو به عقب با پشت گرد	۱۰-۱۲ ثانیه	۳-۴	چرخش دایره‌وار پا	۵	۳-۴
پیچش ستون مهره‌ها	۱۰-۱۵ ثانیه	۲-۳	شنا	۸	۲-۳
کشش تک‌پا	۱۰-۱۵ ثانیه	۲-۳	حرکت پل سرشانه	۴	۳-۴
کشش دو پا	۱۰-۱۵ ثانیه	۲-۳	قیچی	۸	۲-۳
شیرجه قو	۱۰-۱۲ ثانیه	۳-۴	حرکت چوپ پنبه بازکن	۸	۲-۳
اره	۱۰-۱۲ ثانیه	۳-۴	حرکت تیزر	۸	۲-۳
کشش گردن	۱۵-۲۰ ثانیه	۲-۳	چرخش لگن	۳	۳-۴
کشش پا از روبه‌رو	۱۰-۱۲ ثانیه	۳-۴	حرکت روبه‌جلو با پشت گرد	۵	۳-۴
کشش پا از پشت	۱۰-۱۵ ثانیه	۲-۳	حرکت رد کردن پا از بالای سر	۵	۳-۴

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات خم‌کننده تنه، از آزمون پایین آوردن مستقیم پاها استفاده شد. میزان پایایی این آزمون بر اساس ضریب همبستگی درونی<sup>۱</sup> ۰/۹۸ گزارش شده است. تاکنون این آزمون توسط پژوهشگران زیادی مورد استفاده قرار گرفته است، اما در نحوه اجرای آن در بین این پژوهش‌ها تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود. به منظور اجرای این آزمون، ابتدا آزمودنی درحالی که دست‌های خود را بر روی سینه قرار داده به پشت بر روی تخت چوبی بدون تشک دراز می‌کشید، سپس یکی از آزمونگرها پاهای آزمودنی را ۹۰ درجه خم کرده تا به تنه عمود شوند. آنگاه با شروع شمارش ضبط‌شده از یک تا ۱۰، آزمودنی پاهای خود را تا سطح تخت به آرامی پایین می‌آورد. به آزمودنی گفته شد تا تمام تلاش خود را جهت فاصله نگرفتن ناحیه کمری‌اش از سطح تخت، در حین پایین آوردن پاها به صورت کشیده، انجام دهد. در همین حال آزمونگر اول در سمت چپ آزمودنی، زاویه حرکت پاها را به وسیله گونیامتر اندازه‌گیری می‌کرد، به طوری که بازوی متحرک گونیامتر بر روی ران و در راستای برجستگی بزرگ و برجستگی خارجی قرار داشت. بازوی ثابت هم به موازات تنه و سطح تخت قرار می‌گرفت. آزمونگر دوم نیز در سمت راست آزمودنی، دید خود را در سطح تخت قرار داده و مراقب بود تا در چه لحظه‌ای کمر آزمودنی از سطح تخت فاصله می‌گرفت. با جدا شدن کمر از سطح تخت و علامت آزمونگر دوم، آزمونگر اول حرکت گونیامتر را قطع می‌کرد. هرچند که آزمودنی تا پایان آزمون به حرکت خود

1. Intra-Class Correlation Coefficient

ادامه می‌داد. هر آزمودنی دو بار آزمون را با فاصله زمانی حداقل یک دقیقه تکرار می‌کرد و زاویه کسب‌شده بهتر که بیانگر قدرت بیشتر بود، به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریکی عضلات شکم ثبت می‌شد (کراس، یوداس، هالمن و اسمیت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵، ص. ۱۳۴۶).

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات باز کننده تنه، از آزمون دینامومتر استفاده شد. دستگاه موردنظر، یک دینامومتر استاندارد، مدل ای ان ۱۲۰۴۰۳۲، ساخت شرکت یانگامی ژاپن می‌باشد. این دستگاه از سه قسمت کلی تشکیل شده است که عبارت‌اند از: یک زنجیر قابل تنظیم به این صورت که در یک سمت به یک دسته متصل شده و سمت دیگر آن جهت تنظیم با قد آزمودنی آزاد است و به قلاب دینامومتر متصل می‌گردد، یک پایه که یک مبدل روی آن نصب است و یک صفحه مدرج که نیروی اعمال‌شده را در واحد کیلوگرم نشان می‌دهد. این وسیله پایایی و روایی لازم برای اندازه‌گیری قدرت عضلات بازکننده پشت را دارد (لیمبرگ، سیناکی، روجرز، کاسکی و پیرزکالا<sup>۲</sup>، ۱۹۹۱، ص. ۴۰). آزمودنی بر روی برد مخصوص که جای پاها بر روی آن مشخص شده است قرار می‌گرفت و بعد تنه خود را ۳۰ درجه، به کمک گونیامتر خم می‌کرد. در این حالت، طول زنجیر به تناسب قد وی تنظیم می‌شد. آرنج‌ها و پاها در این وضعیت صاف بودند. دست‌ها موازی هم و دستگیره زنجیر با هر دو دست در جلوی بدن گرفته می‌شد. آزمودنی با تلاش برای صاف کردن تنه به زنجیر نیرو اعمال می‌کرد که در صفحه مدرج به صورت عدد به واحد کیلوگرم ثبت می‌شد. اندازه‌گیری سه بار، با ۲ تا ۳ دقیقه استراحت بین تکرارها انجام شده و بیشترین مقدار به عنوان حداکثر قدرت ثبت می‌گردید (مانیون و همکاران<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹، ص. ۶۵۳).

از گونیامتر، برای اندازه‌گیری زاویه‌ها استفاده شد. این گونیامتر از یک گونیا با بازوی متحرک تشکیل شده که در این پژوهش برای اندازه‌گیری زاویه تنه نسبت به پا، در هنگام اندازه‌گیری قدرت عضلات شکم استفاده شد. بعد از جمع‌آوری داده‌ها، از آمار استنباطی شامل آزمون کلموگروف اسمیرنوف (برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها) و تجزیه و تحلیل کوواریانس (برای تعیین تفاوت میانگین‌ها) در سطح معناداری ( $P \leq 0.05$ ) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اس پی اس<sup>۵</sup> نسخه ۲۰ استفاده گردید.

- 
1. Krause, Youdas, Hollman & Smith
  2. dynamometer E N
  3. Limburg, Sinaki, Rogers, Caskey & Pierskalla
  1. Mannion & et al
  5. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)



## نتایج

اطلاعات توصیفی در مورد ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول (۲) ارائه شده است. پس از اینکه آزمون کلموگروف-اسمیرنف، طبیعی بودن توزیع داده‌ها را نشان داد، به منظور بررسی همگنی کوواریانس‌ها، از آزمون لوین استفاده شد که این آزمون، همگنی واریانس‌ها را تأیید کرد ( $P=0/58$ ). بر همین اساس در بررسی متغیرهای وابسته پژوهش، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج این آزمون در جدول (۳) آورده شده است. لازم به ذکر است که مقادیر پیش‌آزمون، به عنوان عامل کوواریانس در نظر گرفته شده است.

جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها  $N=30$

متغیرها	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین
سن (سال)	۴۹/۶۰ $\pm$ ۵/۱۵
قد (سانتی‌متر)	۱۶۹/۲۹ $\pm$ ۸/۹۵
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۴۶ $\pm$ ۹/۶۳

جدول ۳- نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت متغیرهای وابسته دو گروه در پس‌آزمون

متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب اثر ( $\eta^2$ )
ناتوانی	کنتراست	۱	۴۷۸۴/۵۲	۱۰۳/۱۰	*۰/۰۰۱	۰/۸۲
	خطا	۲۲	۴۶/۴۰			
قدرت عضلانی شکم	کنتراست	۱	۹۵۴/۷۹	۴۱/۵۴	*۰/۰۰۱	۰/۶۵
	خطا	۲۲	۲۲/۹۸			
قدرت عضلانی پشت	کنتراست	۱	۱۱۵۶۸/۹۷	۲۵/۲۴	*۰/۰۰۱	۰/۵۳
	خطا	۲۲	۴۵۸/۲۸			

\* نشانه اختلاف معنادار در سطح معناداری  $P \leq 0/05$ .

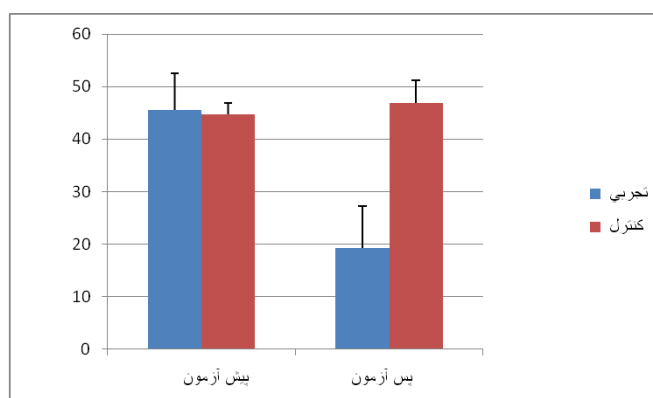
نتایج تحلیل واریانس نشان می‌دهد تفاوت دو گروه در میزان ناتوانی ( $\eta^2 = 0/82$ ;  $P = 0/000$ )، قدرت عضلانی شکم ( $F_{1,22} = 41/54$ ;  $P = 0/000$ ;  $\eta^2 = 0/65$ ) و قدرت عضلانی پشت ( $F_{1,22} = 25/24$ ;  $P = 0/000$ ;  $\eta^2 = 0/53$ ) معنادار می‌باشد. میزان اختلاف دو گروه، بر حسب اختلاف میانگین در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴- بررسی تفاوت‌های گروه تجربی و کنترل بر حسب تفاوت میانگین

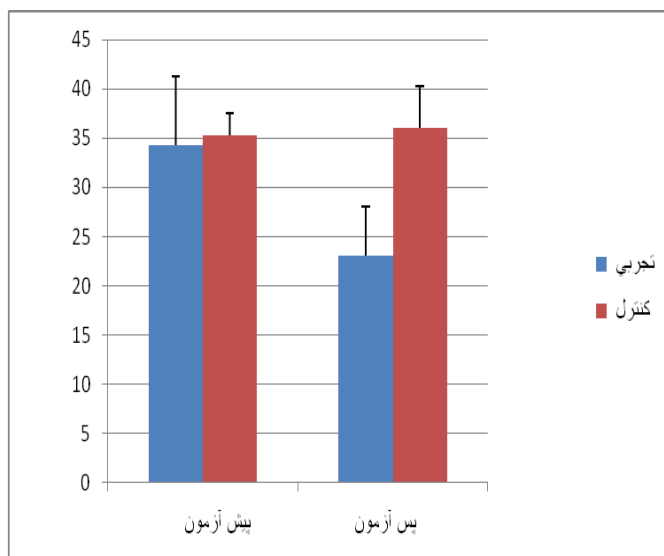
متغیر وابسته	گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین (I-J)	خطای استاندارد	P	حد پایین	حد بالا
ناتوانی	تجربی	کنترل	-۲۷/۷۳	۲/۷۳	*./۰۰۱	-۳۳/۳۹	-۲۲/۰۶
قدرت عضلانی شکم	تجربی	کنترل	-۱۲/۳۹	۱/۹۲	*./۰۰۱	-۱۶/۳۸	-۸/۴۰
قدرت عضلانی پشت	تجربی	کنترل	۴۲/۰۶	۸/۵۷	*./۰۰۱	۲۵/۳۹	۶۰/۸۴

\* نشانه اختلاف معنادار در سطح معناداری  $P \leq 0/05$ .

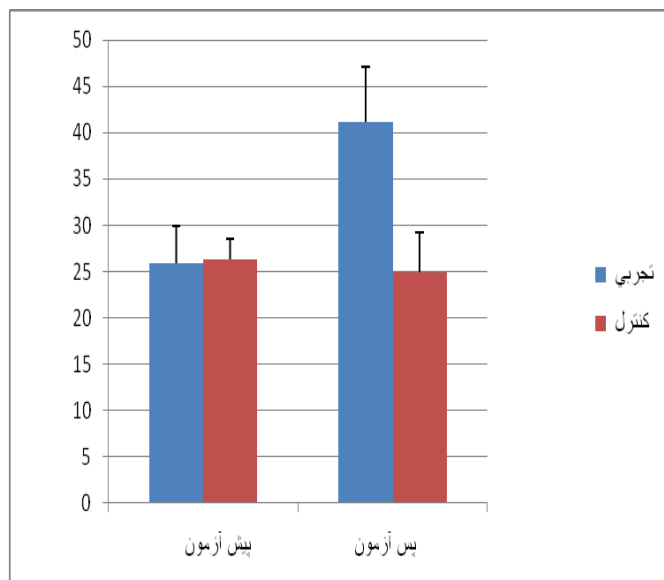
شکل‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه را در متغیرهای مختلف نشان می‌دهند.



شکل (۱): تفاوت میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی و کنترل در متغیر میزان ناتوانی



شکل (۲): تفاوت میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی و کنترل در متغیر میزان قدرت عضلانی شکم



شکل (۳): تفاوت میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی و کنترل در متغیر میزان قدرت عضلانی پشت

## بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، تأثیر تمرینات پیلاتس، بر میزان ناتوانی و قدرت عضلات ناحیه شکم و پشت، در افراد مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک بررسی شد. یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد، بین میزان ناتوانی گروه تجربی (تمرینات پیلاتس) و گروه کنترل (بدون تمرین)، پس از اعمال مداخله، تفاوت معناداری وجود دارد. از این رو، شش هفته تمرینات پیلاتس، بر کاهش میزان درد آزمودنی‌ها، تأثیر معناداری دارد. این نتایج، با نتایج تحقیقات گلیایگانی و همکاران که تأثیر یک دوره برنامه تمرینی پیلاتس را، بر عملکرد و درد بیماران فتق دیسکی، با دردهای کمری ناشی از عصب سیاتیک مورد ارزیابی قرار دادند (گلیایگانی، مهدوی و مرادی، ۲۰۱۳) و رایدر<sup>۱</sup> و همکاران که اثر تمرینات درمانی پایه پیلاتس را روی بیماران با کمردرد مزمن مورد بررسی قرار دادند (رایدر و همکاران، ۲۰۰۶)، مطابقت دارد.

ماهیت کمردرد مزمن و همراه بودن آن با ناتوانی، تحت تأثیر چندین عامل قرار می‌گیرد و نشان داده شده که با عوامل روانی-اجتماعی بهتر درک می‌شود. از این رو ناتوانی، مهم‌ترین عامل پیشگیری و موفقیت در درمان کمردرد مزمن است. پژوهش‌ها ثابت کرده‌اند که حرکت‌درمانی، بهبود ناتوانی را در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به دنبال دارد (مول، دامس، پرامسترا و وینگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵، ص. ۶۰۹). چندین مطالعه بالینی، حرکت‌درمانی را برای کنترل کمردرد مزمن، پیشنهاد کرده‌اند، زیرا تأثیر درمانی زیادی بر بهبود ناتوانی دارد (ایگور و سرپویراز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹، ص. ۲۴۳). با توجه به اینکه ورزش پیلاتس موجب تقویت عضلات پاسچرال، توسعه ثبات تنه و کاهش نیروهای اضافی به ستون فقرات می‌شود، به نظر می‌رسد، می‌توان از این روش درمانی برای جلوگیری از مزمن شدن کمردرد و بهبود ناتوانی در بیماران مبتلا به فتق دیسک استفاده کرد.

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد، بین میزان قدرت عضلات شکم گروه تجربی (تمرینات پیلاتس) و گروه کنترل (بدون تمرین) پس از اعمال مداخله، تفاوت معناداری وجود دارد. از این رو، شش هفته تمرینات پیلاتس، بر افزایش میزان قدرت عضلات شکم آزمودنی‌ها تأثیر معناداری دارد. این نتایج، با نتایج احمدی‌پور که تأثیر برنامه تمرینی منتخب را، بر ضعف عضلانی دانشجویان دختر مبتلا به کمردرد مورد بررسی قرار داده (احمدی‌پور، ۲۰۰۸) و سکندیز و همکاران که اثرات یک دوره

۱. Rydeard & et al

۲. Maul, Doulmas, Praamstra & Wing

۳. Eyigor & Sertpoyraz

تمرینات جدید پیلاتس با تشک را بر روی قدرت، انعطاف و استقامت تنه مورد بررسی قرار داده بودند (سکندیز، آلتوما و کورکوزوا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷)، مطابقت دارد.

با توجه به موقعیت آناتومیک و عملکرد عضلات شکم، تصور می‌شود که ضعف عضلات شکم، تیلت قدامی لگن و هایپرلوردوز کمر تولید کرده و در نتیجه منجر به کمردرد مزمن می‌شود. علاوه بر این، مطالعات متعدد، کاهش قدرت عضلات شکمی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را گزارش کرده‌اند (ناچمسون، وادل و نورلند، ۲۰۰۰). در پاتوفیزیولوژی کمردرد، قدرت عضلات تنه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. از طریق افزایش قدرت عضلات تنه، می‌توان کمردرد مزمن را در بیماران فتق دیسک، کاهش داد (مرادی، ۲۰۱۰). در بیماران مبتلا به فتق دیسک، همچون بیماران کمردردی، عضلات تنه دچار ضعف و ناتوانی شده‌اند (مرادی، ۲۰۱۰). به‌عنوان مثال، عضله عرضی شکم به عنوان ثبات دهنده اصلی ستون مهره‌ها و مهم‌ترین عضله شکمی است که در تمرینات پیلاتس با تمرکز در انقباض آن در حین دم و بازدم، تقویت می‌شود.

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد که بین میزان قدرت عضلات کمر گروه تجربی (تمرینات پیلاتس) و گروه کنترل (بدون تمرین) پس از اعمال مداخله، تفاوت معناداری وجود دارد. از این‌رو، شش هفته تمرینات پیلاتس بر افزایش میزان قدرت عضلات کمر آزمودنی‌ها، تأثیر معناداری دارد. این نتایج با نتایج پژوهش‌های قادری که به بررسی تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده ستون فقرات، بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم پرداخت (قادری، ۲۰۰۱) و اندرسون<sup>۲</sup> که به مقایسه رویکرد فعال (پیلاتس) و غیرفعال (ماساژ) در بهبود درد و عملکرد بیماران با کمردرد مزمن یا بیماران با کمردرد برگشتی پرداخت (اندرسون، ۲۰۰۵)، مطابقت دارد.

قدرت عضلات و اثر ضعف و کوتاهی آن‌ها، بر امتداد و عملکرد بدن تأثیر زیادی دارد. عدم توازن قدرت عضلات امتداد بدن را برهم می‌زند و زمینه وارد شدن فشارهای غیرمتعارف به مفاصل و سایر بافت‌ها را فراهم می‌آورد (کاملی پور، ۲۰۱۱). ستون مهره‌ها محور بدن است و دو نیاز مکانیکی عمده، یعنی استحکام و انعطاف‌پذیری بدن را تأمین می‌کند. استحکام آن را عضلات و لیگامان‌های آن ناحیه بر عهده دارند و انعطاف‌پذیری آن، مدیون حرکات جزئی در هر مهره است که در نوع خود کوچک است، ولی در مجموع حرکات بزرگ را میسر می‌سازد (پلاستانگا، فیلد و سیمز<sup>۳</sup>، ۱۹۹۸، ص. ۲۰۰). عضلات بازکننده پشت به ناحیه خلفی ستون مهره‌ها متصل می‌شوند و در تولید حرکات و حفظ ساختار آن

1. Sekendiz, Altuma & Korkusuza  
2. Anderson  
3. Plastanga, Field & Soames

نقش مهمی دارند، به طوری که عملکرد آن‌ها منتج به حفظ راستای صاف بدن می‌شود. عضله‌ای که مسئولیت نگه‌داری پاسچر لوردوز در انسان را بر عهده دارد، عضله مولتی‌فیدوس می‌باشد. عملکرد این عضله با حرکت اکستنشن تنه در ارتباط می‌باشد. ثابت شده است که عملکرد این عضله در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن، دچار اختلال می‌شود. بنابراین از طریق تمرینات، بایستی عضلات اکستنسور پشت تقویت شوند. عدم حرکت فیزیکی با ضعف عضلات اکستنسور تنه ارتباط مستقیم دارد و از این رو، به عنوان یک عامل خطر ساز در ابتلاء به کمردرد مزمن شناخته می‌شود (ویلسون و اوانز، ۲۰۰۴، ص. ۵۶).

شش هفته تمرینات پیلاتس، بر کاهش میزان ناتوانی و افزایش قدرت عضلات ناحیه شکم و پشت بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک مؤثر است. در بیماران مبتلا به فتق دیسک، همچون بیماران کمردرد، عضلات تنه دچار ضعف و ناتوانی شده‌اند و از آنجایی که برای ایجاد ثبات ستون مهره‌ای، ارتباط زیادی بین سیستم عضلانی لوکال و گلوبال وجود دارد، در این پژوهش با انجام تمرینات پیلاتس، به تقویت هر دو دسته عضله پرداخته شد. استفاده از تمرینات پیلاتس، با در نظر گرفتن نکات ایمنی و حضور تمرین دهنده، می‌تواند در کاهش درد و ناتوانی افراد مبتلا به کمردرد ناشی از فتق دیسک، سودمند باشد. این تمرینات علاوه بر قدرت، بر استقامت نیز تأکید دارد و از طرفی به حس عمقی هم به همان میزان، تأثیر می‌گذارد. آگاهی بیماران از وضعیت طبیعی ستون مهره‌ها برای انجام فعالیت صحیح و سپس توانایی برای حفظ پاسچر صحیح، کلید اصلی این تمرینات است. لذا با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهاد می‌شود در صورت تشخیص پزشک متخصص مبنی بر نیاز بیماران به ورزش و فعالیت‌های بدنی، این تمرینات در کلینیک‌های فیزیوتراپی و توان‌بخشی در روند درمان بیمار در نظر گرفته شود و مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع

1. Ahmadi-Pour, M. (2008). The Effect of Isometric Exercise on Increases Strength Muscles Flexor and Extensor Spine with Students with Low Back Pain. Master Thesis. Kharazmi University. In Persian
2. Anderson, B. D. (2005). Randomized Clinical Trial Comparing Active Versus Passive Approaches to the Treatment of Recurrent and Chronic Low Back Pain. Master Thesis. University of Miami.
3. Anderson, B. D. Spector, A. (2000). Introduction to Pilates-based Rehabilitation. Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America. 9 (3): 395-410

4. Atri, B. Shafie, M. (2007). Pilates exercises (based on Science Contrology). First Edition .Publications of Taliya.148. In Persian
5. Banigol, F. (2008). Comparison of Two Methods Pilates and Williams Exercise on Chronic Low Back Pain. Master Thesis. Tehran University. In Persian
6. Bejdi, F. (2002). Comparison of Average Abdominal Muscles During Exercise in Healthy Subjects and Patients with Chronic Low Back Pain. Master Thesis. University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences. In Persian
7. Campbell, C. Muncer, S. J. (2005). The Causes of Low Back Pain:a Network Analysis. *Social Science & Medicine*. 60 (2):409- 419.
8. Eyigor, S. Sertpoyraz, S. (2009). Comparison of Isokinetic Exercise Versus Standard Exercise Training in Patients With Chronic Low Back Pain: a Randomized Controlled Study. *Clinical Rehabilitation*. 23:238-247.
9. Frahpour, N. Marvi-Esfahani, M. (2004). Effect of the Exercise Therapy on Performance of the Proprioceptive System in Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 14 (42):51-61. In Persian
10. Gard, G. Gille, K. A. Grahn, B. (2000). Functional Activities and Psychosocial Factors in the Rehabilitation of Patients with Low Back Pain. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*. 14(2): 75- 81.
11. Ghaderi, F. (2001). Effects of Active Spinal Stablization Exercises on Lumbar Muscle Performace in Sagital Plane in Healthy Subjects. Master Thesis. Faculty of Rehabilitation Iran University of Medical Sciences. In Persian
12. Golpaygani, M. Mahdavi, S. Moradi, L. (2013). The Effects of a Pilates Training Program on the Function and Pain of Patients with Disc Herniation with Lumbosciatalgia. *Sport Medicine*. 10:41-53. In Persian
13. Kameli-Pour, Z. (2011). The Relationship between Muscle Strength and Endurance of Trunk Extensor with Chronic Low Back Pain and Compare them in Healthy Women and Patients with Chronic Low Back Pain. Master Thesis. University of Tehran. In Persian
14. Krause, D. A. Youdas, J. W. Hollman J. H. Smith, J. (2005). Abdominal Muscle Performance as Measured by the Double Leg-lowering Test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 86:1345-1348.
15. Limburg, P. J. Sinaki, M. Rogers, J. W. Caskey, P. E. Pierskalla, B. K. (1991). A Useful Technique for Measurement of Back Strength in Osteoporotic and Elderly Patients. *Mayo Clinic Proceedings*. 66(1):39-44.
16. Mannion, A. F. Adams, M. A. Cooper, R. G. Dolan, P. (1999). Prediction of Maximal Back Muscle Strength From Indices of Body Mass and Fat-free Body Mass. *Rheumatology*. 38:652-655.
17. Maul, I. Doumas, M. Praamstra, P. Wing, A. M. (2005). Long Term Effects of Supervised Physical Training in Secondary Prevention of Low Back Pain. *European Spine Journal*. 14:599-611.
18. Maul, I. Laubli, T. Klipstein, A. Kraeger, H. (2003). Course of Low Back Pain

- Among Nurses: a Longitudinal Study Across Eight Years. *Occupational and Environmental Medicine London Journal*. 60 (7): 497-503.
19. Moffett, J. K. Newbronner, E. Waddell, G. Croucher, K. Spear, S. (2000). Public Perceptions a Bout Low Back Pain and its Manage Men: a Gap between Expectations and Reality. *Health Expectations*. 3 (3):161-169.
20. Moradi, L. (2010) .The Impact of a Short Period of Pilates Exercise on Pain and Function in Patients Herniated Disc with Lumbociatalgia symptoms. Master Thesis. Arak University. In Persian
21. Nachemson, A. Waddell, G. Norlund, A. I. (2000). *Epidemiology of Neck and Low Back Pain. Neck and Back Pain: the Scientific Evidence of Causes, Diagnosis and Treatment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 165.
22. Panahi, S. (1990). Study of 2500 Cases of Herniated Disc Operated in Tabriz. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 12 (24):11-23. In Persian
23. Plastanga, N. Field, D. Soames, R. (1998). *Anatomy & Human Movement: Structure and Function*. 3th ed. Oxford. Butterworth- Heinemann. 189-201.
24. Rydeard, R. Leger, A. Smith, D. (2006). Pilates-based Therapeutic Exercise: Effect on Subjects with Nonspecific Chronic Low Back Pain and Functional Disability a Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 36:472-84.
25. Samadi, H. Rajabi, R. Minoonejad, H. Shahi, Y. Samadi, F. (2011). Comparison of pain, disability and psychological effects of chronic low back pain in women before and after a period of stabilization exercise. *Olympic*. 18(2):125-134. In Persian
26. Searle, S. Meeus, C. (2001). *Secrets of Pilates*. 2th ed. Great Britain. 224.
27. Sekendiz, B. Altuma, O. Korkusuza, F. (2007). Effects of Pilates Exercise on Trunk Strength, Endurance and Flexibility in Sedentary Adult Females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 11:318-326.
28. Sorosky, S. Stilp, S. Akuthota, V. (2008). Yoga and Pilates in the Management of Low Back Pain. *Movement Therapies*. 2(1):39-47.
29. Spengler, DM. (2000). *Lumbar Disc Herniation. Campbell's Orthopaedic Surgery*. 3nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2(9):365-74.
30. Tsauo, J. Y. Chen, W. H. Liang, H. W. Jang, Y. (2009). The Effectiveness of a Functional Training Programme for Patients With Chronic Low Back Pain - a Pilot Study. *Disability and Rehabilitation*. 31(13):1100-1106.
31. Wilson, T. Evans, L. (2004). At the Core, Pilates Exercise Can Help Eliminate Back Pain. *Advance for Directors in Rehabilitation*. 3(2):45-59