

# تأثیر و ماندگاری سه روش تمرینی تای چی، کششی و ویلیامز بر استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران مبتلا به کمردرد مزمن

## چکیده:

**هدف:** کمردرد مزمن از شایع ترین دردهائی است که در اثر عملکرد نادرست، وضعیت های بدنی نامناسب، فشارهای روانی و ... به وجود می آید و روش های مختلف غیر جراحی برای کاهش درد، حفظ تحرک و به حداقل رساندن ناتوانی بیماران توصیه می شود. هدف از انجام تحقیق حاضر، تاثیر و ماندگاری تمرین های منتخب تای چی، کششی و ویلیامز بر استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات افراد مبتلا به کمردرد مزمن بود.

**روش بررسی:** آزمودنی های این تحقیق نیمه تجربی را 60 بیمار زن 30 تا 55 ساله مبتلا به کمردرد مزمن که به طور تصادفی در سه گروه 15 نفره تجربی و یک گروه 15 نفره کنترل واگذار شدند، تشکیل دادند، گروه تجربی اول تمرینات منتخب تای چی، گروه تجربی دوم تمرینات منتخب کششی و گروه سوم تمرینات ویلیامز را دریافت کردند. پس از تکمیل فرم رضایت نامه ابتدا استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات عملکرد آزمودنی ها ارزیابی و بلافاصله گروه تجربی تمرینات را آغاز نموده و تا مرز خستگی اجرا می نمودند و این تمرینات را تا شش هفته اجرا نموده و در این مدت گروه کنترل هیچ گونه برنامه تمرینی را دریافت نکردند؛ در پایان دوره تمرینی و همچنین دوره شش هفته ای ماندگاری ارزیابی به عمل آمد. استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران با استفاده از آزمون نگه داری بدن در زاویه ۶۰ درجه به عمل آمد که روایی و پایایی آن در تحقیقات قبلی تأیید شده است، ارزیابی شد. تحلیل آماری داده ها با استفاده از آزمون های تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) در سطح معناداری  $\alpha \leq 0/05$  انجام شد.

**یافته ها:** یافته های پژوهش نشان داد که تأثیر و ماندگاری برنامه تمرینی تای چی نسبت به دو روش تمرینی کششی و ویلیامز بر استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران مبتلا به کمردرد مزمن بیشتر بود ( $p=0/000$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به اثربخشی و ماندگاری برنامه تمرینی تای چی و کششی بر استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات به نظر می رسد برنامه تمرینی با بهبود استقامت بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به ویژه استقامت عضلات در اندام تحتانی و ستون فقرات اثر داشته است.

**کلید واژه ها:** تای چی، کششی، ویلیامز، استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات، کمردرد مزمن

# Impact and Sustainability of the Training Methods of Tai Chi, Stretching and Williams Exercises on Spinal Flexor Muscle Strength in Patients with Chronic Low Back Pain

## Abstract

**Objectives:** Back pain is a common complaint and its prevalence is over 84%. Chief causes of back pain, chronic back pain. The performance of Faalyty bad, poor physical condition, stress and...

Treatment of these patients is often to reduce pain, maintain mobility and minimize patient morbidity done. This study aimed to determine the effectiveness of Tai Chi exercise in selected patients with chronic low back pain on spinal flexor muscle endurance test.

**Materials & Methods:** Subjects were 60 female patients 30 to 55 years old with chronic low back pain that randomly assigned and divided into three experimental and one control group. Each of the experimental groups received one mode of intervention; Tai Chi exercises, Stretching and William`s exercises. After filling the consent forms, the participants underwent a spinal flexor muscles endurance assessment. The three exercise groups began their special exercises, they were doing their task up to time of tiredness, and the program continued for 6 weeks, while the control group received no training or intervention.

At the end of trainings, endurance assessment was carried out again for all participants. Endurance test of spine flexor muscles performed at the angle of 60°, which it's Reliability and Validity was already approved in many studies. Statistical analysis of data implemented by multivariate analysis of variances (Manova), ( $\alpha= 0/05$ ).

**Results:** The research findings showed that the effectiveness and sustainability of Tai Chi method on endurance of spine flexor muscles was more than the two other methods, in patients with chronic low back pain.

**Conclusion:** Considering the positive and sustainable effect of Tai Chi method, it seems to be very useful in improving the muscles` endurance and reducing pain and disability, especially in patients with chronic low back pain.

**Keywords:** tai chi, stretching, Williams, endurance flexor muscles of the spine, chronic back pain

## مقدمه

کمردرد یکی از شایع ترین معضلات بهداشتی جوامع مختلف دنیا، به ویژه کشورهای صنعتی است. حدود 80 درصد افراد حداقل یک بار در زندگی درگیر آن شده اند (1). عملکرد مناسب ستون مهره ناحیه کمر تقریباً در تمام فعالیت های روزمره زندگی ضروری است. از این رو، قدرت و آمادگی کلی ستون فقرات بسیار مهم است، زیرا سرعت توان بخشی یا مزمن شدن کمردرد به سطح آمادگی و ویژگی های بیومکانیکی قبل از ابتلا به کمردرد بستگی دارد (2). اگرچه شروع عارضه کمردرد معمولاً با درد ملایم و محدود کننده ای همراه است، اما در صورت بروز سانحه، فرد را به شدت گرفتار می کند، به طوری که حدود 15 درصد بیماران مبتلا به کمردرد برای همیشه ناتوان می شوند.

از چندین دهه پیش تا به حال، به انجام تمرین و ورزش درمانی در درمان بیماران کمردرد توجه زیادی شده است (3 و 4). در برنامه توان بخشی بیمار بر انجام تمرین و مشارکت بیمار در روند درمان تأکید می شود، فرض بر این است که ورزش ها نه تنها به برقراری مجدد و بهبود عملکرد بیمار کمک می کند، بلکه در کاهش درد، افزایش قدرت و استقامت عضلانی و تناسب بدنی بیمار نقش قابل توجهی دارد (5). همچنین احتمال بیشتری دارد که این بیماران از جراحی و بروز مجدد کمردرد رهایی یابند (5). بنابراین تحقیق پیرامون اثر بخشی روش های نوین در درمان کمردرد می تواند از اهمیت فوق العاده ای برخوردار باشد. کاهش استقامت عضلات ستون فقرات در بیماران، در مراحل بعدی درمان فرد را دچار مشکل می نماید و هزینه های بالایی را به سیستم درمانی تحمیل می نماید، لذا درمان سریع این عارضه ضروری می باشد که در درمان این عارضه ورزش یکی از ارکان مهم می باشد و تای چی چون نوعی هنر رزمی چینی است که برای بهبود سلامتی، افزایش طول عمر و آرامش روحی انجام می شود (6) و یک شیوه تمرینی جدید در درمان محسوب می شود، مطالعات اندکی در مورد آن و نیز مقایسه با شیوه های تمرینی دیگر از جمله تمرینات کششی و ویلیامز صورت گرفته است. در این تحقیق تاثیر و ماندگاری روش تمرینی تای چی بر استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران مبتلا به کمردرد مزمن مورد بررسی قرار گرفت.

### روش بررسی:

این نوع تحقیق از نوع نیمه تجربی بوده و به شکل کار آزمایشی بالینی انجام گرفته است. جامعه آماری تحقیق را کلیه بیماران مبتلا به کمردرد مزمن معرفی شده توسط پزشک به بخش فیزیوتراپی امام رضا (ع) در شهرستان اسلام آباد غرب تشکیل می دادند. بر این اساس تعداد 60 بیمار زن 30 تا 55 ساله مبتلا به کمردرد مزمن که از میان افراد واجد شرایط به طور تصادفی به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شد. گروه تجربی اول برنامه تمرینات تای چی و گروه تجربی دوم برنامه تمرینات کششی و گروه تجربی سوم برنامه تمرینات ویلیامز را دریافت کردند و گروه کنترل هیچ گونه برنامه تمرینی را انجام نداد. پس از تکمیل فرم رضایت نامه ابتدا استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران ارزیابی و بلافاصله تمرینات را آغاز نموده و این تمرینات را تا شش هفته اجرا نموده و سپس در پایان دوباره استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران ارزیابی و ثبت شد؛ ارزیابی دوره ماندگاری هم پس از شش هفته بی تمرینی به عمل آمد.

گروه های تمرینی به مدت شش هفته و به صورت روزانه چهل و پنج دقیقه برنامه های تمرینی مداخله ای را زیر نظر محقق اجرا می کردند. از بیماران خواسته شد، هر روز این تمرینات را دو مرتبه دیگر صبح بعد از برخاستن از خواب و شب قبل از خواب با همین تعداد تکرار کنند. گروه کنترل در این مدت هیچ گونه برنامه تمرینی را انجام ندادند.

استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران با استفاده از آزمون نگه داری بدن در زاویه 60 درجه که روایی و پایایی آن در تحقیقات بسیاری تأیید شده است، ارزیابی شد. برای اندازه گیری استقامت ایستای عضلات شکم از آزمون نگه داری بدن در زاویه 60 درجه استفاده شد. بدین صورت که فرد به پشت روی تخت مورد نظر می خوابید و زانوهایش را 90 درجه به کمک گونیامتر خم می کرد. بدین صورت کف پاهایش روی تخت قرار می گرفت. پاهای فرد مورد آزمایش از ناحیه روی پا با بست به تخت بسته می شد. تنه فرد توسط آزمونگر تا 60 درجه از سطح تخت به صورت پسیو بالا آورده می شد. در این حالت فرد دست هایش را روی سینه به صورت ضربدر قرار می داد (شکل 1) و هنگامی که فرد آمادگی خود را اعلام می داشت آزمونگر حمایت خود را حذف می کرد و در همین زمان کرومومتر توسط آزمونگر دوم شروع به کار می کرد و آزمونگر اول مراقب بود تا تنه فرد از 60 درجه منحرف نشود. اگر انحراف کم بود تذکر داده می شد و به کمک گونیامتر زاویه تصحیح می شد و زمانی که فرد، دیگر توانایی نگه داری تنه را در زاویه 60 درجه نداشت کرومومتر نگه داشته شده و استقامت ایستای شکم به ثانیه به دست می آمد (7 و 8). (شکل 1)

(شکل 1)

استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات قبل و بعد از مداخله و همچنین دوره ماندگاری شش هفته ای، اندازه گیری و برای تعیین اثرات درون گروهی و بین گروهی از تحلیل واریانس چند متغیره (MANOVA) و تعیین اثر عاملی داده ها از آزمون های مکرر در سطح معناداری 0/05 با استفاده از SPSS17 استفاده شد.

**یافته ها:**

برای توصیف داده ها از شاخص مرکزی و پراکندگی آمار توصیفی میانگین و انحراف استاندارد با استفاده از جدول استفاده شد. جهت آزمون فرضیه به دلیل اینکه از طرح پیش آزمون- پس آزمون و آزمون ماندگاری با استفاده از گروه کنترل استفاده شده بود، از آمار استنباطی برای مقایسه میانگین و انحراف معیار نمونه های هر چهار گروه و نشان دادن تفاوت معنی داری از تحلیل واریانس چند متغیره (MANOVA) با آزمون های مکرر در سطح معناداری 0/05 برای آزمون فرضیه ها استفاده شد. جدول شماره 1 ویژگی عمومی آزمودنی ها را که شامل قد، وزن، سن و مدت ابتلا به کمردرد مزمن را نشان می دهد.

(جدول 1)

جدول شماره 2 میانگین و انحراف معیار نمره های گروه های آزمایش و کنترل پیش و پس از مداخله در استقامت عضلات فلکسور تنه را نشان می دهد.

(جدول 2)

همان طور که در جدول شماره 2 مشاهده می شود، میانگین های نمره های گروه های تمرینی در خرده مقیاس استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات در مراحل پس آزمون و ماندگاری با مرحله پیش آزمون تغییراتی نشان می دهند، اما میانگین های گروه کنترل تغییرات بسیار اندکی را نشان می دهد. میانگین های نمره های استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات آزمودنی ها را در مراحل پیش آزمون، پس آزمون و ماندگاری در نمودار خطی شماره 1 درج شده است.

(نمودار 1)

جدول شماره 3 نتایج آزمون ANOVA برای استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات در گروه های مختلف افراد مبتلا به کمردرد مزمن را نشان می دهد.

(جدول 3)

## بحث:

تای چی یا تای چی جوان نوعی هنر رزمی چینی است که برای بهبود سلامتی، افزایش طول عمر و آرامش روحی انجام می شود. این ورزش در رده ورزش های رزمی ملایم قرار دارد و باعث می شود تا عضلات بدن با انجام تمرینات نرم و ساده انعطاف پذیر و قوی شوند. لذا احتمالاً "تمرینات تای چی بدلیل تقویت عضلات، انعطاف پذیری و نرم شدن ماهیچه ها و زردپی ها، تمرکز آرامش فکری، تقویت روحی و عصبی موجب افزایش استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات بیماران مبتلا به کمردرد مزمن شود. در تحقیقات به عمل آمده نشان داده شده که تای چی قادر است در درمان بیماری های شدید مزمن و حتی ژنتیکی موثر باشد. همچنین این ورزش می تواند استرس روحی که عامل بسیاری از بیماری ها است را از بین ببرد. تمرینات تنفسی این ورزش همچنین می تواند به سالم ماندن ریه و بهبود جریان گردش خون در بدن نیز کمک کند. آهستگی و نرمی در تمرینات تای چی باعث می شود تا تمرکز فکری بالا رود که این مسأله خود به کنترل عصبی فرد در شرایط بحرانی و فشارهای عصبی بسیار کمک می کند، در نتیجه برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن که در شرایط بحرانی و استرس به سر می برند بسیار مفید و اساسی است. علاوه بر این تمرینات، تمرینات کششی نیز در بهبود کمردرد مزمن مؤثر می باشد. اغلب ناهنجاری های اسکلتی از یک سو ناشی از ضعف حرکتی و فقدان دامنه کامل حرکتی یک مفصل و از سوی دیگر افت قدرت در عضلات موافق و مخالف می باشد. انعطاف پذیری در سطوح مناسب فواید بسیاری برای عضلات و مفاصل به همراه دارد. پیشگیری از آسیب دیدگی، کاهش درد عضلانی و افزایش عملکرد جسمانی در فعالیت های بدنی از مزایای افزایش آمادگی جسمانی می باشد. همچنین با افزایش انعطاف پذیری بدن می توان کیفیت زندگی را افزایش داد و به استقلال در عملکرد رسید. انعطاف پذیری خوب سبب افزایش خاصیت کشسانی عضلات می شود و دامنه حرکتی مفاصل را توسعه می دهد. این عوامل موجب تسهیل در حرکات بدن و فعالیت های روزمره می شود (9).

انعطاف پذیری به عنوان یکی از اجزای آمادگی جسمانی نقش مهم و مؤثری در بهبود سلامت و موفقیت برنامه های تمرینی در افراد عادی و جامعه ورزشکاران ایفا می کند. اغلب ناهنجاری های اسکلتی از یک سو ناشی از ضعف حرکتی و فقدان دامنه کامل حرکتی یک مفصل و از سوی دیگر افت قدرت در عضلات موافق و مخالف می باشند. انعطاف پذیری در سطوح مناسب فواید بسیاری برای عضلات و مفاصل به همراه دارد. پیشگیری از آسیب دیدگی، کاهش درد عضلانی و افزایش عملکرد جسمانی در فعالیت های بدنی از مزایای افزایش آمادگی جسمانی می باشد. همچنین با افزایش انعطاف پذیری بدن می توان کیفیت زندگی را افزایش داد و به استقلال در عملکرد رسید. انعطاف پذیری خوب سبب افزایش خاصیت کشسانی عضلات می شود و دامنه حرکتی مفاصل را توسعه می دهد. این عوامل موجب تسهیل در حرکات بدن و فعالیت های روزمره می شود (9). ستون فقرات و عضلات، تاندون ها و لیگامان های اطراف آن برای حرکت طراحی شده اند و کاهش میزان حرکت می تواند سبب ایجاد درد در آنها شود. کشش این بخش ها برای حفظ و بهبود حرکت و انعطاف پذیری ضروری است. تمرینات کششی باعث می شوند افراد فعالیت های روزانه را راحت تر انجام دهند. مهم ترین عضلاتی که باید بر کشش آنها تأکید شود عبارتند از: همسترینگ، عضله هرمی، سوئز خاصره ای و عضلات سرینی. بیشتر افراد مبتلا به کمردرد با انجام حرکات کشش احساس بهبودی می کنند. ویلیامز اعتقاد دارد که علت عمده بروز کمردرد، بر هم خوردن انحنای طبیعی ستون فقرات است. به بیان دیگر وی اعتقاد دارد که در اثر علل و عوامل مختلفی از جمله ضعف عضلات جداره شکم، میزان انحنای قوس ناحیه کمر افزایش پیدا می کند و همین عامل موجب بروز کمردرد می شود. همین طور ویلیامز اعتقاد دارد که در اثر ضعف عضلات سرینی یا عدم انعطاف پذیری در عضلات اطراف لگن و ران به ویژه عضلات پشت ران (عضلات همسترینگ) شخص در هنگام فعالیت یا کار از الگوی صحیح استفاده نمی کنند و همین عامل موجب مختل شدن حرکات مفاصل بین

لگن و ناحیه کمر می شود و در نتیجه باعث بروز درد کمر می شود (10). بنابراین ویلیامز برای کاهش انحنای قوس کمر (لوردوز)، تقویت عضلات ناحیه شکم و ایجاد انعطاف پذیری در عضلات اطراف اطراف لگن و باسن، ورزش ها یا حرکات درمانی ویژه ای طرح نمود که همان طور اشاره شد، اصطلاحاً "به آن ورزش ها یا نرمش های ویلیامز می گویند.

برای حذف اثر عامل زمان بر ماندگاری فاکتور استقامت عضلات فلکسور باید زمان این تمرینات را اضافه کنیم و بنظر می رسد در دوره های بلند مدت تر تأثیرات بیشتری خواهد داشت. نتایج تحقیق حاضر با تحقیق پیروزی و همکاران (2006)، فرهپور و همکاران (1381) و قادری و همکاران (1382) همخوانی دارد ولی با تحقیق کومانناکیس و همکارانش (2005) که اعلام داشته اند تفاوت معنی داری بین شیوه تمرینی استقامتی و ثباتی بر قدرت و استقامت عضلات پشت وجود ندارد مغایر می باشد که احتمال دارد به دلیل تفاوت نوع تمرینات و جلسات تمرین باشد.

پیروزی و همکاران (2006) بیان کرده اند که مدل های آناتومیکی و بیومکانیکی شواهدی ارائه می دهند که عضلات متصل به فاسیای توراکولومبار در ثبات ناحیه کمری- لگنی در طول چرخش تنه نقش مهمی دارند که این موضوع می تواند راهنمای خوبی برای برنامه های توان بخشی باشد. آنها گزارش کرده اند که در افراد مبتلا به کمردرد سطوح فراخوانی بیشتری برای عضلات گلوئوس بزرگ، همسترینگ و ارکتور اسپاین در طول چرخش تنه نسبت افراد سالم وجود دارد که احتمالاً می تواند ناشی از ضعف باشد. از این رو تقویت آنها و تکرار تمرین می تواند موجب تسهیل حرکت شده و سطوح فراخوانی را در انقباض مشابه کاهش دهد (11). کومانناکیس و همکارانش (2005) نیز تأثیر یک دوره تمرینات استقامتی و ثباتی را بر بیماران دارای کمردرد مزمن بررسی کردند و در پایان نتیجه گرفتند که تفاوت معنی داری بین این دو شیوه تمرینی در قدرت و استقامت عضلات پشت وجود ندارد. هم چنین در همان سال این محققین (2005) تأثیر یک دوره هشت هفته ای ترکیب تمرینات ثباتی و تمرینات عمومی را در مقابل تمرینات عمومی روی 55 بیمار دچار کمردرد بررسی کردند. نتایج نشان داد که تمرینات عمومی نتایج ماندگارتری در مقایسه با تمرینات ثباتی در بیماران کمردردی به دنبال خواهد داشت (12).

نتایج تحقیق فرهپور و همکاران (1381) نشان داد در افراد مبتلا به کمردرد، نیروی ایزومتریک فلکسورها تا 50٪ و نیروی ایزومتریک فلکسورها در وضعیتهای مختلف تا 80٪ آسیب دیده بودند. در افراد سالم نیروی ایزومتریک فلکسورها در وضعیت های مختلف الگوی خاصی داشت و حداکثر نیرو مربوط به حالت نیمه خمیده بود. تحقیق آنها نشان داد که پس از درمان، کمردرد بیماران بهبود یافته و نیروهای ایزومتریک فلکسورها در هر سه حالت تنه به وضعیت طبیعی بازگشته اما هنوز نیروی ایزومتریک فلکسورها در وضعیت ایستاده و کاملاً خمیده 65٪ و نیرو در وضعیت نیمه خمیده 45٪ با الگوی افراد سالم فاصله داشت (13). قادری و همکاران (1382) بیان کرده اند که به دنبال تمرین درمانی ارتباطات عصبی موجود و غیر فعال، تقویت و فعال می شوند و تسهیل فعالیت سیناپسی به وجود می آید. با توجه به اینکه بیشتر فیبرهای عضلانی در عضلات پشت افراد از نوع I است که مناسب برای انقباضات طولانی و کم شدت، جهت کنترل وضعیت ایستاده می باشد، تبدیل این فیبرها به نوع دیگر با توجه به الاستیسیته عضلات امکان پذیر می باشد. حجم عضلات پشت نیز می تواند قدرت و تحمل عضلانی را بهبود بخشیده و به بهبود عملکرد فرد کمک کند (14).

کاهش تحمل عضلات خلف کمر می تواند ناشی از آتروفی عضلانی به دنبال بی حرکتی و عدم استفاده مناسب از عضلات، کاهش گردش خون عضله، سطح بالای متابولیت های داخل عضله به دنبال اسپاسم و تنش طولانی مدت عضله باشد و چون عضلات تنه جزو عضلات ثبات دهنده ستون فقرات تقسیم بندی می شوند بنابراین آتروفی این عضلات ثبات دهنده، ناحیه کمر را تحت تأثیر قرار داده و می تواند باعث افزایش نیروهای وارده به ستون فقرات کمر شود. افزایش نیروهای وارده به ستون فقرات باعث اعمال نیروی غیرنرمال روی مفاصل فاست و عناصر پاسیو ناحیه نظیر کپسول مفصلی و سایر عناصر حساس به درد شده و باعث کمردرد خواهد شد (15).

بنابراین در تمرینات ورزشی جهت پیشگیری و در پروسه تمرین درمانی جهت بهبود سریعتر و پس از بهبود به سبب جلوگیری از عود مکرر این تمرینات باید نقش مهمی را داشته باشند.

### نتیجه گیری:

استفاده از ورزش در درمان بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می تواند استقامت عضلات فلکسور ستون فقراتی این بیماران را افزایش داده و نهایتاً بر روند درمان و ارتقا سطح عملکرد آنان موثر باشد و همچنین استفاده از ورزش تای چی مؤثرتر می باشد.

### تشکر و قدردانی:

از زحمات اساتید محترم همراه جناب آقای پروفسور حیدر صادقی و جناب آقای دکتر صادق نصری و همچنین از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و نیز از فیزیوتراپ مجرب آقای محمد مهدی بدری و تمامی کارکنان فیزیوتراپی امام رضا (ع) در شهرستان اسلام آباد غرب بی اندازه کمال قدردانی و سپاس را دارم و بویژه از تمام عزیزان بیماری که با وجود رنج ناشی از بیماری در این تحقیق شرکت نمودند.

### منابع:

1. Omino K and Hayashi Y. Preparation of dynamic posture and occurrence of low back pain. *Ergonomics*. 1992; 35(5-6): 693-707.
2. فرهپور نادر، مروی اصفهانی مهناز. بررسی اهمیت استقامت عضلانی و ویژگی های انترپومتریکی به عنوان عوامل هشدار دهنده در بیماری کمردرد مزمن، ضرورت ادامه یافتن ورزش درمانی پس از توقف درد. حرکت، شماره 18، 1382.
3. Farrell JP, Koury M, Taylor CD. Therapeutic exercise for back pain. *Physical therapy of the low back pain*. Philadelphia, Churchill Livingstone, 3rd ed. 2000; 327-39.
4. Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *An Intern Med*. 2005; 142(9): 776-85.
5. Sall JA, Sall JS. Non-operative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. *Spine* 1986; 14: 431-8.
6. هرمان کاووز. 1998. آموزش تای چی یا هنر به کارگیری نیروی درونی. مترجم امامعلی دوستی با مقدمه ای از ولیزاده. تهران، نگرش روز، بهار 1380.
7. Mc Gill SM. Low back exercises: Evidence for improving exercises regiments. *Phys Ther*. 1998; 78: 754-765.
8. Klaber m, Hughes P. A longitudinal study of low back pain in student nurses. *Int J Nurs Stud* 30. 1993. 197-212.

9. نلسون ارنولد جی. 1953. کالبد شناسی حرکات کششی. مترجمان: حبیب هنری، رحمان سوری. تهران، قاصدک صبا، هگمتان، 1388.

10. Van Tulder MW, Malmivaara A, Esmail R, Koes BW. Exercise therapy for low back pain: A system review within the framework of the Cochrane collaboration back review group. J Spine (Phila Pa 1976) 2000, 25: 2784-2796

11. Pirouzi S, Hides J, Richardson C, Darnell R, Toppenberg R. Low back pain patients demonstrate increased hip extensor muscle activity during standardized submaximal rotation efforts. J Spine (Phila Pa 1976). 2006 Dec 15;31(26):E999-E1005.

12. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldhom J. Supplementation of general endurance exercise with stabilization training versus general exercise only physiological and functional outcomes of randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. Clin Biomech. 2005; 20: 474-482

13. فرهپور نادر، فرج اللهی نصرت الله، حمزه جلیلی امیر، سلامی احمد، شیخ رضایی انسیه. ناهنجاری های عملکردی عضلات تنه در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در قبل و بعد از ورزش درمانی. مجله علوم حرکتی و ورزش. 1381، سال اول شماره اول، 70-82.

14. قادری، فریبا. بررسی تأثیر تمرینات فعال ثبات دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم. پایان نامه ی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده توانبخشی. 1380.

15. Granata BK.P, Wilson S.E. Trunk posture and spinal stability. Clinical Biomechanics. 2001; 16: 650-9.





شکل ۱- روش اندازه گیری استقامت عضلات فلکسور تنه

جدول 1- ویژگی جمعیت شناختی آزمودنی ها

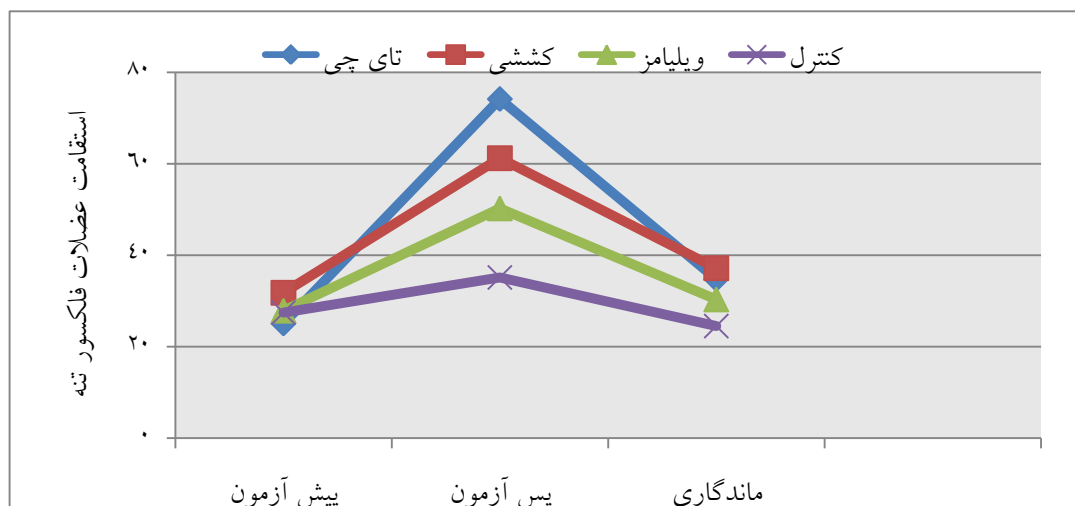
کنترل	ویلیامز	کششی	تای چی	گروه			
				آماره	متغیر		
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	قد (cm)	
5/50	163/53	4/95	165/00	2/72	162/30	7/00	162/28
12/27	76/73	12/29	74/26	9/94	79/13	10/89	73/60
8/38	43/46	7/57	41/73	7/07	42/93	7/67	46/86
39/24	71/46	36/78	65/73	28/66	66/66	41/09	82/46
							وزن (kg)
							سن (سال)
							مدت ابتلا (ماه)

جدول 2- میانگین و انحراف معیار نمره های گروه های آزمایش و کنترل در استقامت عضلات فلکسور تنه

کنترل	ویلیامز	کششی	تای چی	گروه		
				آماره	متغیر	
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	مرحله آزمون
10/02	27/46	12/42	27/86	19/05	31/80	پیش آزمون
10/42	35/13	14/71	50/26	42/12	61/26	پس آزمون
9/95	24/53	12/15	30/33	20/52	37/20	آزمون ماندگاری

جدول 3- نتایج آزمون ANOVA برای استقامت عضلات فلکسور ستون فقرات در گروه های مختلف افراد مبتلا به کمردرد مزمن

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	p
تای چی	پیش آزمون- پس آزمون	1	2896/13	31/70	0/000
	درون گروهی	28	11389/06		
	کل	29	24285/20		
کشی	پیش آزمون- ماندگاری	1	1203/33	94/68	0/000
	درون گروهی	28	355/86		
	کل	29	1559/20		
ویلیامز	پیش آزمون- پس آزمون	1	2896/13	31/70	0/000
	درون گروهی	28	11389/06		
	کل	29	24285/20		
کنترل	پیش آزمون- ماندگاری	1	1203/33	94/68	0/000
	درون گروهی	28	355/86		
	کل	29	1559/20		
تای چی	پیش آزمون- پس آزمون	1	1628/03	51/28	0/000
	درون گروهی	28	888/93		
	کل	29	3516/96		
کشی	پیش آزمون- ماندگاری	1	218/70	67/00	0/000
	درون گروهی	28	36/66		
	کل	29	255/36		



نمودار 1- مقایسه میانگین های نمره های استقامت عضلات فلکسور تنه گروه های مختلف در سه مرحله آزمون