بررسی تأثیر تمرینهای فعال ثبات دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم

فریبا قادری I
دکتر اسماعیل ابراهیمی II
دکتر مهیار صلواتی III
*نادر معروفی IV

چکیده

امروزه اختلالات اسکلتی عضلانی به صورت کمر درد، یکی از شایعترین علل اختلالات مزمن در جوامع صنعتی است و یکی از مهمترین علل کمر درد بی‌ثباتی ستون مهره می‌باشد. مطالعات اخیر در درمان فیزیوتراپی بیماران مبتلا به کمر درد تأکید ویژه‌ای بر تمرینهای فعال ثبات دهنده عضلات اطراف ستون فقرات دارند که نقش آنها حفظ ثبات دینامیک و کنترل حرکات ظریف اطراف ستون مهره‌های کمری است. این تمرینها در افزایش تحمل و هماهنگی این عضلات موثر هستند و بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که کاهش قدرت و تحمل عضلات پشت به عنوان یکی از مهمترین عوامل خطر ابتلا و همچنین بروز علامت در کمر درد مطرح می‌باشد این کارآزمایی بالینی تصادفی جهت تعیین تأثیر تمرینهای فعال ثبات دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر درصفحه ساجیتال در افراد سالم توسط دستگاه ایزواستیشن B200 و تستهای تحمل بالینی در ۲ گروه کنترل و آزمایش انجام شد. ۳۰ زن جوان شرکت کننده در این تحقیق به صورت تصادفی در ۲ گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند. گروه آزمایش دوره ٤ هفته‌ای تمرینهای ثبات دهنده ستون مهره‌ها را انجام دادند و اندازه‌گیری قبل و بعد از این دوره به فاصله ٤ هفته از قطع تمرینها در هر دو گروه صورت گرفت. پس از انجام مداخله در گروه آزمایش، افزایش معنی‌داری در متغیرهای نشان دهنده قدرت و تحمل در همه تستها بوجود آمد اما پس از قطع تمرینها به مدت ٤ هفته این متغیرها بطور معنی‌داری کاهش یافتند. بهبود قدرت و تحمل عضلات تنه پس از به کار گیری تمرینهای فعال ثبات دهنده حاکی از آن است که این تمرینها می‌توانند یکی از بهترین انتخابها برای درمان کمر درد باشند.

کلیدواژه‌ها: ۱ – تمرینهای فعال ثبات دهنده ستون فقرات ۲ – عملکرد عضلات تنه ۳ – ایزواستیشن B200

مقدمه

کمر درد یکی از شایعترین و پرهزینه‌ترین اختلالات اسکلتی در جوامع صنعتی امروز می‌باشد که علل مختلفی برای آن ذکر شده است و اغلب به علت بی‌کفایتی در ساختمانهای بافت نرم بوجود می‌آید. حرکت فعال در مفاصل ستون مهره‌ها در همه محورها با انقباض همزمان عضلات تنه همراه است که سبب ایجاد گشتاورهایی در ۲ جهت مخالف می‌شود و از اعمال فشار بیش از حد به ستون مهره‌ها جلوگیری می‌کند. به نظر می‌رسد که ستون مهره‌ها بیشتر مستعد آسیب به دنبال بی‌ثباتی است و با توجه به اینکه کنترل حرکتی در موارد کمر درد دچار اشکال می‌گردد. تمرینهای درمانی باید با هدف ایجاد ثبات در ستون مهره‌ها و تناسب سیستم کنترل حرکت تجویز

این مقاله خلاصه‌ای است از پایان نامه خانم فریبا قادری به راهنمایی دکتر اسماعیل ابراهیمی و مشاوره دکتر مهیار صلواتی و دکتر نادر معروفی سال ۱۳۷۹.

I) کارشناس ارشد فیزیوتراپی.
II) دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، میدان محسنی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران.
III) استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، خیابان اوین، تهران.
IV) کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشجوی دوره دکتری فیزیوتراپی، مربی دانشکده علوم توانبخشی، میدان محسنی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران(*مولف مسئول).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

شود(۱). دو سیستم عضلانی در حفظ ستون مهره‌ها مطرح هستند که عبارتند از: ۱- سیستم عضلات گلوبال: عضلات بزرگ و تولید کننده گشتاور که اتصال مستقیمی به مهره‌ها ندارند مثل عضله راست شکمی یا مایل خارجی که این عضلات با وجود تأمین ثبات کلی ستون فقرات تأثیر اختصاصی مستقیمی روی سگمانهای ستون مهره‌ها ندارند ۲- سیستم عضلات لوکال که مسئول تأمین ثبات سگمانها هستند و بطور مستقیم به مهره‌ها اتصال دارند مثل عضلات مولتی فیدوس یا عرضی شکمی(۲).

یک روش درمانی ایده‌آل باید به توانبخشی همزمان هر دو سیستم لوکال و گلوبال توجه کند(۳).

اخیراً در توانبخشی بیمار مبتلا به کمر درد مزمن به تمرینهای ویژه عضلات اطراف ستون مهره‌ها توجه می‌شود که نقش آنها ایجاد ثبات دینامیک و کنترل سگمنتال مهره‌ها است.

این روش بر بازآموزی الگوی انقباض همزمان دقیق عضلات عمقی تنه شامل عضله عرضی شکم و مولتی فیدوس تاکید دارد.

مکانیسم کاهش درد این تمرینهای اختصاصی افزایش ثبات سگمانهای کمری است(٤).

با توجه به نتایج مطالعات آناتومیک و بیومکانیک این مطلب کاملاً پذیرفته شده است، که بیماران مبتلا به کمر درد ضعف و خستگی‌پذیری بیشتری در عضلات تنه دارند ضمن آن که کاهش قدرت و تحمل عضلات تنه به عنوان خطر ابتلا به کمر درد مطرح است.

با توجه به نتایج و مطالعات ذکر شده در دهه ۹۰، تمرینهای قدرتی و تحملی بخصوص تمرینهای تحملی یکی از اصول درمان کمر درد محسوب می‌شود(۸-٥).

تمرینهای ثبات دهنده ستون فقرات، تمرینهای اختصاصی عضلات اطراف مهره‌های کمری است که نقش اولیه آنها ایجاد ثبات دینامیک و کنترل سگمانهای ستون مهره‌ها می‌باشد(٦).

تمرینی اثر درمانی دارد که در نهایت بتواند به بیمار کنترل وضعیت را حین انجام فعالیتهای روزمره یاد دهد.

با تمرکز روی کاهش اعمال استرس زیاد روی کمر در طول فعالیتهای عملی می‌توان به افزایش قدرت و تحمل عضلات حتی تا مرز خستگی رسید.

خستگی پس از تمرین بدون تشدید علائم یکی از مراحل ضروری برای برگشت کامل به فعالیتهای روزمره زندگی است.

هدف تمرینهای فعال ثبات دهنده ستون فقرات ایجاد ظرفیت فیزیکی برای حفظ وضعیت خنثی در ستون مهره‌ها در طول فعالیتهای روزمره زندگی می‌باشد که این کار را با افزایش تحمل و هماهنگی عضلات ثبات دهنده ستون مهره‌ها انجام می‌دهد(۹).

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تمرینهای فعال ثبات دهنده ستون فقرات بر قدرت و تحمل عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم و بررسی میزان دوام این تأثیرات توسط دستگاه ایزواستیشن B200 و تستهای تحملی بالینی صورت گرفت.

روش بررسی

این مطالعه با روش کارآزمایی بالینی تصادفی جهت بررسی تأثیر تمرینهای فعال ثبات دهنده ستون فقرات بر عملکرد عضلات کمر در صفحه ساجیتال در افراد سالم به صورت آینده‌نگر طولی انجام شد.

در این بررسی ۳۰ نفر از دانشجویان دختر داوطلب شرکت در تحقیق به روش نمونه‌گیری ساده غیراحتمالی انتخاب شدند و به صورت تصادفی و به روش متوالی در ۲ گروه ۱۵ نفری مورد آزمایش و کنترل قرار گرفتند.

این افراد با شرط نداشتن سابقه ورزش منظم، سابقه کمر درد در ٦ ماه گذشته، سابقه جراحی شکم یا شکستگیهای ستون فقرات، مشکلات واضح وضعیت

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

(posture)، کوتاهی عضلانی یا کوتاهی اندام، سابقه بیماریهای اسکلتی عضلانی و منفی بودن تست استرس مفاصل فاست پس از تکمیل پرسشنامه و رضایت‌نامه وارد مطالعه شدند.

نحوه انجام آزمونها به این ترتیب بود که برای ارزیابی بالینی تحمل فلکسوری، فرد در حالت طاقباز و دستها روی شکم قرار می‌گرفت و از وی خواسته می‌شد که اندامهای تحتانی را با ۹۰ درجه فلکسیون هیپ و زانوها بلند کند.

تنه فوقانی تا جداشدن اسکاپولا از زمین بلند می‌شد و فرد تا جایی که می‌توانست این وضعیت را همراه با حداکثر فلکسیون مهره‌های گردن و انقباض عضلات گلوتئال حفظ می‌کرد(شکل شماره ۱، الف).

برای ارزیابی بالینی تحمل اکستانسوری، فرد در حالت دمر و دستها کنار بدن قرار می‌گرفت و از وی خواسته می‌شد که تا حد جدا شدن استرنوم از تخت بلند شود و با حداکثر فلکسیون مهره‌های گردن و انقباض عضلات گلوتئال تا جایی که می‌تواند این وضعیت را حفظ کند (شکل شماره ۱، ب).

مدت زمان حفظ وضعیت بر حسب ثانیه توسط کرنومتر و توسط محقق ثبت می‌شد. در هر دو تست برای حفظ وضعیت لگن و کاهش لوردوز، حداکثر فلکسیون مهره‌های گردنی و انقباض عضلات گلوتئال از فرد خواسته می‌شد(۱۰).

برای اندازه‌گیری حداکثر گشتاور ایزومتریکی اکستانسوری پس از قرار دادن فرد در دستگاه Isostation B200، از وی خواسته می شد تا با حداکثر قدرت، ۵ ثانیه در جهت اکستانسوری نیرو وارد کند.

هر سه محور دستگاه قفل و مقاومت در هر سه صفحه روی بیشترین مقدار تنظیم شده بود.

فرد ۳ بار این کار را تکرار می‌کرد و هر بار بیشترین گشتاور بین ثانیه‌های اول تا چهارم ثبت می‌شد.

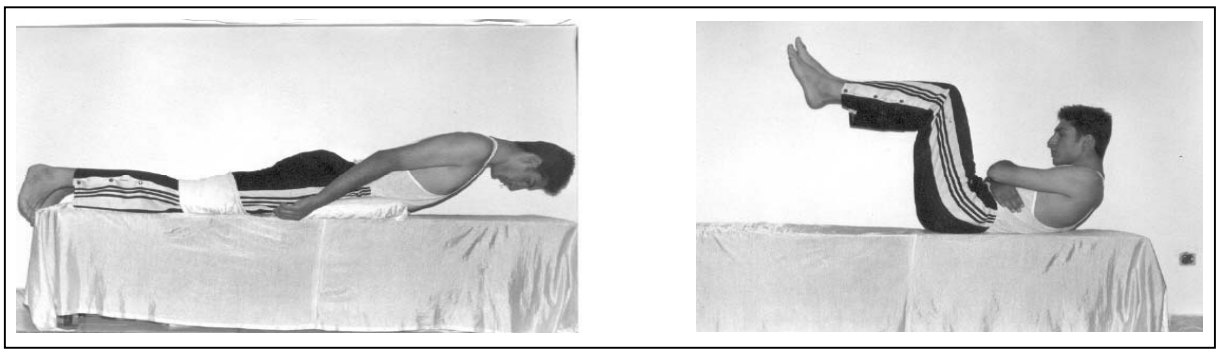
در این تحقیق معیار به کار گیری حداکثر تلاش از طرف فرد فقط آموزش، توضیح به وی و تنها اطمینان به او بود.

برای اندازه‌گیری تحمل ایزومتریکی فلکسوری از فرد خواسته می‌شد که با حداکثر قدرت و تا هر زمانی که می‌تواند در جهت فلکسیون نیرو وارد کند. محورهای دستگاه در هر سه صفحه در زاویه صفر درجه قفل و روی حداکثر مقاومت تنظیم شده بود.

پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاور ایمپالس و مدت زمان حفظ وضعیت ثبت می‌شد.

برای اندازه‌گیری تحمل ایزومتریکی اکستانسوری از فرد خواسته می‌شد که با حداکثر قدرت و تا هر زمانی که می‌تواند در جهت اکستانسیون نیرو وارد کند.

محورهای دستگاه در هر سه صفحه در زاویه صفر درجه قفل و روی حداکثر مقاومت تنظیم شده بود و پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاور، ایمپالس و مدت زمان حفظ وضعیت ثبت می‌شد.



الف ب

تصویر شماره ۱- نحوه انجام آزمونهای تحملی بالینی الف) فلکسورهای تنه، ب) اکستانسوری تنه

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

برای اندازه‌گیری تست تحملی دینامیکی قفل هر سه محور آزاد می‌شد و مقاومت در صفحه ساجیتال به میزان ۷۰٪ حداکثر گشتاور ایزومتریکی اکستانسوری و در صفحات دیگر به میزان ۷ نیوتن متر تنظیم می‌گردید.

از فرد خواسته می‌شد که علیه این مقاومت و با حداکثر سرعتی که می‌تواند در دامنه کامل، حرکات فلکسیون ـ اکستانسیون را بطور متناوب انجام دهد و پارامترهای حداکثر و متوسط سرعت، کار، توان، تعداد تکرار و مدت زمان انجام حرکات و دامنه حرکتی ثبت می‌شد.

پس از اولین جلسه ارزیابی، افراد گروه آزمایش به مدت ٤ هفته و ٥ بار در هفته، هر بار به مدت ۳۰ تا ٤٥ دقیقه، تمرینهای فعال ثبات دهنده را تحت نظر محقق بدین صورت انجام می‌دادند:

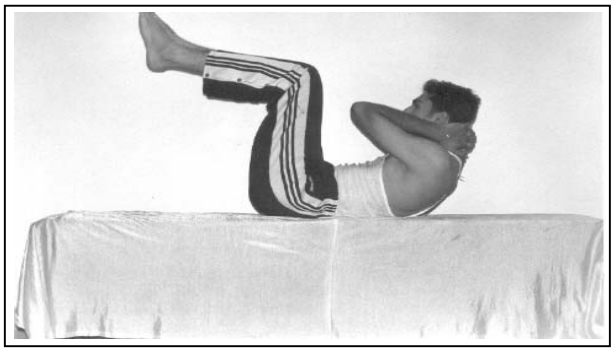
در تمام تمرینها تأکید روی انقباض همزمان مولتی فیدوس و مانور به داخل کشیدن شکم (Abdominal Hollowing) بدون محدود کردن تنفس یا به کار گیری دیافراگم یا عضله راست شکمی بود.

با توجه به اینکه همه افراد سالم بودند و مشکل کمر درد نداشتند، این مهارت در یک جلسه تمرینی پیش از شروع تمرینها در همه افراد به دست آمد(٤و ۱۱).

تمرینها شامل، انقباضهای شکمی، پل زدن و چهار دست و پا بود.

۱- انقباضهای شکمی(Abdominal crunch): فرد در وضعیت طاقباز، دستها پشت سر و هیپ و زانو در وضعیت ۹۰ درجه فلکسیون قرار می‌گرفت و فرد سر و تنه فوقانی را بلند می‌کرد و شکم را به داخل می‌کشید.

مدت زمان حفظ این وضعیت از ۱۰ تا ۳۰ ثانیه و در افراد برحسب توانایی و نحوه پیشرفت آنها متفاوت بود اما در نهایت همه افراد به این مدت زمان حفظ وضعیت رسیدند(شکل شماره ۲).



تصویر شماره ۲- نحوه انجام تمرین انقباضهای شکمی

۲- پل زدن (Bridging): پل زدن و حفظ وضعیت خنثی لگن و ستون مهره‌ها با تأکید روی مانور به داخل کشیدن شکم به مدت ۱۰ تا ۳۰ ثانیه که با پیشرفت افراد این مدت زمان نیز بیشتر می‌شد.

با افزایش توانایی فرد در انجام تمرین، برای پیچیده‌تر شدن آن حرکات اندام تحتانی نیز به آن اضافه می‌شد تا فرد با کاهش سطح اتکا همین وضعیت را حفظ کند(شکل شماره ۳).

۳- چهار دست و پا(quadruped) فرد در وضعیت چهار دست و پا با حفظ وضعیت خنثی لگن و ستون مهره‌ها قرار می‌گرفت و این وضعیت را ۱۰ تا ۳۰ ثانیه حفظ می‌کرد.

با افزایش توانایی فرد برای پیچیده‌تر کردن تمرین، ابتدا حرکات اندام تحتانی سپس حرکت اندام فوقانی و تحتانی از دو سمت مخالف به این وضعیت اضافه می‌شد تا فرد با کاهش سطح اتکا همین وضعیت را حفظ کند(شکل شماره ٤).

تعداد تکرار تمرین در ابتدا ۱۰ تکرار از هر تمرین بود اما در نهایت به ۳۰ تکرار رسید که با توجه به توانایی فرد در هر جلسه تعیین می‌شد.

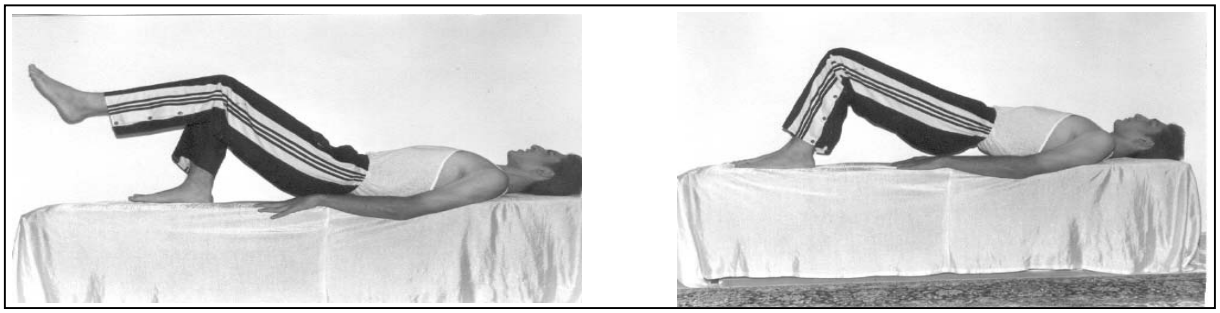
بین هر سری از ۱۰ تکرار سه تمرین ذکر شده، ۱۰ دقیقه استراحت داده می‌شد و پس از آن به مدت ٤ هفته گروه کنترل فعالیت تمرینی خاصی نداشتند.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

بعد از این مدت برای هر دو گروه آزمایش و کنترل ارزیابی مجدد در تمام موارد ذکر شده صورت گرفت. جهت بررسی دوام تأثیر این تمرینها پس از گذشت ٤ هفته از ارزیابی دوم که هر دو گروه آزمایش و کنترل در شرایط مساوی بودند و تمرینهای گروه آزمایش نیز قطع شده بود، ارزیابی دوم به عمل آمد.

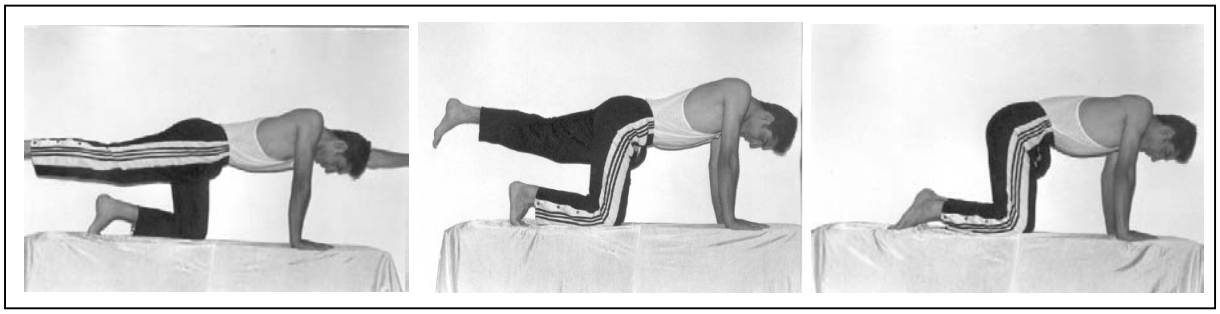
میانگین قد ١٦٢ در دامنه ١٨٣-١٥٢ سانتیمتر و وزن ٥٦/٤٧ در محدوده وزنی ٩٠-٤٥ کیلوگرم بودند.

در این مطالعه توزیع تمام متغیرها در ٢ گروه کنترل و آزمایش طبق آزمون K-S(Kolmogrov-Smirnov) طبیعی بود(P>٠/٠٥).



الف ب

تصویر شماره ٣- نحوه انجام و پیشرفت تمرین پل زدن



الف ب ج

تصویر شماره ۴- نحوه انجام و پیشرفت تمرین چهار دست و پا

نتایج

٣٠ نفر از دانشجویان دختر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به صورت غیراحتمالی ساده انتخاب شدند و به صورت احتمالی در ٢ گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند.

افراد گروه کنترل با میانگین سنی ٢٢/٢٧، در محدوده سنی ٢٤-٢١ سال، با میانگین قد ١٦٣/٢٧ در دامنه ١٧٠-١٥٢ سانتیمتر و با میانگین وزن ٥٨/٩٣ در محدوده ٨٤-٤٥ کیلوگرم بودند.

افراد گروه آزمایش با میانگین سنی ٢١/٠٨٧ در محدوده سنی ٢١ تا ٢٤ سال و با

ـ مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل پیش از مداخله: طبق نتایج به دست آمده بر اساس آزمون t مستقل، از بین متغیرهای اندازه‌گیری شده همه متغیرها بجز متغیر کار در ٢ گروه آزمایش و کنترل پیش از مداخله تفاوتی نداشتند(P>٠/٠٥)(جدول شماره ١).

ـ مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل پس از مداخله: طبق نتایج به دست آمده بر اساس آزمون t مستقل از بین متغیرهای اندازه‌گیری شده همه متغیرها در گروه آزمایش پس از مداخله بطور معنی‌داری بیش از گروه کنترل بود (P<٠/٠٥)(جدول شماره ١).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول شماره ۱- نتایج آزمون آماری t مستقل جهت مقایسه دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از مداخله(مقادیر تفاوت معنی‌دار با علامت * مشخص شده است).

ردیف	نام متغیر	میانگین گروه کنترل (پیش از مداخله)	میانگین گروه آزمایش (پیش از مداخله)	سطح معنی‌داری در آزمون T مستقل	میانگین گروه کنترل (پس از مداخله)	میانگین گروه آزمایش (پس از مداخله)	سطح معنی‌داری در آزمون T مستقل
۱	سن	۲۲/۲۶	۲۱/۸۶	۰/۳۰٤	–	–	–
۲	قد	۱٦۳/۲٦	۱٦۲/۰۰	۰/٦۱۷	–	–	–
۳	وزن	۵۸/۹۳	۵٦/٤٦	۰/۵٤۱	–	–	–
٤	مدت زمان تحمل در تست تحملی بالینی اکستانسوری	۱٤۹/٦٦	۱۳۸/۹۳	۰/۷۲۸	۱٤۷/٤۰	۲۱۵/۹۳	۰/۰۰۰*
۵	مدت زمان تحمل در تست تحملی بالینی فلکسوری	۷٦/۲٦	۸۸/٦٦	۰/٦	۷۲/۳۳	۱٦٦/۷۳	۰/۰۰۰*
٦	حداکثر گشتاور ایزومتریکی اکستانسوری	٤۰/۲۰	٤۲/۱۳	۰/۷۵۳	–	–	–
۷	حداکثر گشتاور فلکسوری	٤۸/۸۷	٤۵/۱٦	۰/۵۸۲	٤۹/۸۹	۷۰/٤۵	۰/۰۲۱*
۸	متوسط گشتاور فلکسوری	۳۱/۹٤	۲۹/۹۲	۰/٦٦	۳۱/۹۱	٤۸/۸۷	۰/۰۱۸*
۹	ایمپالس فلکسوری	۲۵۵۸/۳۷	۲۰٦۳/۵۸	۰/۲۵٦	۲٤۲۳/۸۳	٤۰٦٤/۱۰	۰/۰۰۰*
۱۰	مدت زمان تحمل فلکسوری	۸٦/۳۹	۷۳/۷۵	۰/۳۲۰	۷۸/۸٦	۸٦/۱۹	۰/۰۳۸*
۱۱	حداکثر گشتاور اکستانسوری	۵٦/۵۸	٦۳/۷۸	۰/٤۱۸	٦۰/۹۳	۹۸/۸۷	۰/۰۰۱*
۱۲	متوسط گشتاور اکستانسوری	۳۹/۵۷	٤۱/۰٦	۰/۸٤۱	٤۲/۹۱	٦۸/۰۰	۰/۰۰۲*
۱۳	ایمپالس اکستانسوری	۲۹۸۲/۹۰	۲٦۹٤/۵۰	۰/٦٤۸	۳۱۷۹/۲٤	۵۲۱۳/۸۱	۰/۰۰۰*
۱٤	مدت زمان تحمل اکستانسوری	۷۸/۰٦	٦۸/۳٤	۰/٤۳٤	۷۵/۹۵	۷۸/۵۹	۰/۰٤۷*
۱۵	حداکثر سرعت دینامیکی	۷٦/۱۷	٦۵/۸٤	۰/۱٦۳	۷٦/۸۷	۸۳/۳۱	۰/۰۰۵*
۱٦	متوسط سرعت دینامیکی	۲٦/۷۹	۲۱/۳۳	۰/۱۱۰	۳۰/۵٤	۳۳/۵۱	۰/۰٤٦*
۱۷	کار دینامیکی	۳۰۸۷/۱۱	۲۰۵۲/٤۰	۰/۰۱٤*	۳۱۷۷/۹٤	۳۷٦٤/۰۱	۰/۰۱۱*
۱۸	توان دینامیکی	۳۲/۹۵	۲٤/۷۲	۰/۰٦۸	۳٦/۷۲	۳۸/۰۱	۰/۰٤۱*
۱۹	تعداد تکرار دینامیکی	۲۱/٤۰۰۰	۱۷/۰٦	۰/۱۵٦	۲۲/٤۷	۲۷/۲۰	۰/۰۱۰*
۲۰	مدت زمان تکرار دینامیکی	۹٤/۸۰۰۰	۹۱/٤٤	۰/۷۵۰	۸٦/۸۹	۱۰۱/۵۵	۰/۰۰۱*
۲۱	دامنه حرکتی دینامیکی	۱۰۰/۲۰	۹۵/۹۳	۰/٤۷٤	۱۰۰/۹۲	۱۰۵/٦۷	۰/۰۳۹*

ـ بررسی تغییرات متغیرها در ۲ گروه آزمایش و کنترل در دفعات اندازه‌گیری:

ـ نتایج مربوط به آزمون آنالیز واریانس در تکرار مشاهدات در گروه کنترل نشان داد که بجز متغیر حداکثر گشتاور در تست تحملی ایزومتریکی اکستانسوری، سایر متغیرها تغییرات معنی‌داری در دفعات اندازه‌گیری نداشته‌اند($P>۰/۰۵$).

ـ نتایج مربوط به آزمون آنالیز واریانس در تکرار مشاهدات در گروه آزمایش نشان داد که بجز متغیرهای مدت زمان تحمل در تست تحملی ایزومتریکی اکستانسوری و فلکسوری، سایر متغیرها تغییرات معنی‌داری در دفعات آزمون داشتند. برای بررسی جهت و مقدار این تغییرات در دفعات اندازه‌گیری از آزمون T زوج با در نظر گرفتن صحیح Boneferroni استفاده شد($\alpha=۰/۰۱۷$).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول شماره ۲- بررسی جهت و مقدار تغییرات در گروه آزمایش در دفعات اندازه‌گیری طبق آزمون T زوج با در نظر گرفتن تصحیح Boneferroni(α=۰/۰۱۷)

نام متغیر	تکرار اندازه‌گیری	اختلاف میانگین	مقدار T در آزمون T زوج	مقدار P در آزمون T زوج
مدت زمان تحمل در تست تحملی بالینی اکستانسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۷۷/۰۰	۷/۹۸	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۵۶/۶۰	-۷/۹۷	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۱۷/۴۰	۱/۹۰	۰/۰۷۸
مدت زمان تحمل در تست تحملی بالینی فلکسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۷۸/۰۶	۵/۴۲	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۵۶/۴۰	-۳/۹۲	۰/۰۰۲*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۲۱/۶۶	۳/۹۹	۰/۰۰۱*
حداکثر گشتاور فلکسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۲۵/۲۸	۴/۹۳	۰/۰۰۱*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱۶/۳۲	-۵/۸۳	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۸/۹۵	۱/۸۲	۰/۰۹۰
متوسط گشتاور فلکسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۱۸/۹۴	۴/۵۱	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱۳/۸۳	-۶/۲۴	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۵/۱۱	۱/۶۸	۰/۱۱۶
ایمپالس فلکسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۲۰۰۰/۵۲	۷/۴۴	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱۱۶۲/۲۷	-۴/۰۷	۰/۰۰۱*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۸۳۸/۲۴	۴/۳۲	۰/۰۰۱*
حداکثر گشتاور اکستانسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۳۵/۰۸	۵/۳۰	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱۹/۱۹	-۴/۹۳	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۱۵/۸۹	۲/۸۲	۰/۰۱۴*
متوسط گشتاور اکستانسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۲۶/۹۳	۶/۵۰	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱۴/۱۸	-۴/۴۲	۰/۰۰۱*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۱۲/۷۵	۳/۱۷	۰/۰۰۷*
ایمپالس اکستانسوری	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۲۵۱۹/۳۰	۴/۷۹	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱۰۶۶/۲۲	-۳/۵۶	۰/۰۰۳*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۱۴۵۳/۰۸	۳/۱۷	۰/۰۰۷*
حداکثر سرعت دینامیکی	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۱۷/۴۶	۳/۶۶	۰/۰۰۱*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۵/۸۷	-۱/۳۴	۰/۲۰۲
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۱۱/۵۹	۲/۳۳	۰/۰۳۵
متوسط سرعت دینامیکی	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۱۲/۱۸	۵/۹۷	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۵/۸۴	-۲/۷۷	۰/۰۱۵*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۶/۳۴	۲/۶۲	۰/۰۲۰
کار دینامیکی	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۱۷۱۱/۶۱	۶/۸۷	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۵۳۱/۵۹	-۲/۰۱	۰/۰۶۴
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۱۱۸۰/۰۱	۶/۰۱	۰/۰۰۰*
توان دینامیکی	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۱۳/۲۹	۵/۴۶	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۷/۸۴	-۳/۹۸	۰/۰۰۱*
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۵/۸۰	۲/۸۲	۰/۰۱۴
تعداد تکرار دینامیکی	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری دوم	۱۰/۱۳	۵/۲۳	۰/۰۰۰*
	اندازه‌گیری دوم ـ اندازه‌گیری سوم	-۱/۹۳	-۰/۹۷	۰/۰۳۴۷
	اندازه‌گیری اول ـ اندازه‌گیری سوم	۸/۲۰	۴/۶۷	۰/۰۰۰*

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

بحث

طبق نتایج آماری به دست آمده در هر دو گروه آزمایش و کنترل که به صورت تصادفی گروه‌بندی شده بودند، توزیع همه متغیرها طبیعی بود.

در مقایسه دو گروه پیش از انجام مداخله بجز متغیر کار که در گروه کنترل بطور معنی‌داری از گروه آزمایش بیشتر بود، سایر متغیرها در دو گروه تفاوتی نداشتند یعنی در شروع تحقیق ۲ گروه در شرایط مساوی قرار داشتند.

در مقایسه دو گروه پس از انجام تمرینها با پروتکل توضیح داده شده به مدت ٤ هفته در گروه آزمایش، تغییرات معنی‌داری در این گروه بوجود آمد اما تغییرات گروه کنترل معنی‌دار نبود.

حداکثر گشتاور اکستانسوری در تست تحملی ایزومتریکی در گروه کنترل، در اندازه‌گیری دوم نسبت به اندازه‌گیری اول افزایش معنی‌داری را نشان داد اما میزان این افزایش در مقایسه با تغییرات گروه آزمایش ناچیز بود.

تغییرات بعدی این متغیر از تغییرات گروه آزمایش پیروی نمی‌کرد یعنی در اندازه‌گیری سوم نسبت به اندازه‌گیری دوم افزایش نشان داد که این تغییرات گروه‌بندی تصادفی آن را تصادفی یا شانسی دانست.

تغییرات گروه آزمایش بدین ترتیب بود: مدت زمان تحمل در تست تحملی ایزومتریکی اکستانسوری و فلکسوری در دفعات آزمون تغییر معنی‌داری نداشت.

با توجه به اینکه این متغیر تکرارپذیری ضعیفی داشته و از طرفی نمی‌تواند نشان دهنده تحمل فرد باشد چون گشتاور اعمال شده در مدت زمان تحمل موثر خواهد بود، بنابراین ایمپالس متغیر مطمئن‌تری در پیشگویی تحمل فرد می‌باشد(۱۲).

در آزمونهای فلکسوری، مدت زمان تحمل در تست بالینی تحملی و پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاور تولید شده و ایمپالس در تست تحملی ایزومتریکی دستگاه ایزواستیشن B200، پس از انجام تمرین افزایش معنی‌داری را نشان دادند اما در مدت ٤ هفته عدم انجام تمرین جهت کنترل دوام اثر تمرین، کاهش معنی‌داری پیدا کردند.

مدت زمان تحمل در آزمون بالینی تحملی و ایمپالس در آزمون تحملی ایزومتریک همچنان نسبت به اندازه‌گیری پیش از تمرین معنی‌دار بود. اما پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاوربا وجود این که نسبت به اندازه‌گیری پیش از تمرین بیشتر بود، از نظر آماری معنی‌دار نبود.

در آزمون تحملی اکستانسوری، مدت زمان تحمل در تست بالینی تحملی و پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاور تولید شده و ایمپالس در تست تحملی ایزومتریکی دستگاه ایزواستیشن B200، پس از انجام تمرین افزایش معنی‌داری را نشان داد اما در مدت ٤ هفته عدم انجام تمرین جهت کنترل دوام اثر تمرین، کاهش آن معنی‌دار شد. با وجود این پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاور و ایمپالس در تست تحملی ایزومتریکی همچنان نسبت به اندازه‌گیری پیش از تمرین برتری معنی‌داری داشت اما مدت زمان تحمل در آزمون تحملی بالینی با وجود برتری، از نظر آماری تفاوتی با اندازه‌گیری قبل از تمرین نداشت.

در تست تحملی دینامیکی پارامترهای حداکثر و متوسط سرعت، کار، توان و تعداد تکرار پس از انجام تمرین افزایش معنی‌داری را نشان داد.

در مدت ٤ هفته عدم انجام تمرین برای کنترل دوام اثر تمرین، کاهش مقادیر پارامترهای کار و تعداد تکرار حرکات از نظر آماری معنی‌دار نبود در نتیجه نسبت به اندازه‌گیری پیش از تمرین همچنان برتری داشت.

پارامترهای حداکثر و متوسط سرعت و توان در مدت ٤ هفته عدم انجام تمرین برای کنترل دوام اثر تمرین، کاهش معنی‌داری پیدا کرد.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

پارامتر توان نسبت به اندازه گیری پیش از تمرین همچنان برتری معنی‌داری داشت اما حداکثر و متوسط سرعت با وجود اینکه نسبت به اندازه‌گیری پیش از تمرین بیشتر بود، از نظر آماری معنی‌دار نبود.

با توجه به اینکه پارامترهای حداکثر و متوسط گشتاور در تست ایزومتریکی و حداکثر و متوسط سرعت در تست دینامیکی نشان دهنده قدرت عضلات هستند و متغیرهای ایمپالس در تست ایزومتریکی و توان در تست دینامیکی نشان‌دهنده تحمل عضلانی می‌باشند، می‌توان نتیجه گرفت که در تست تحملی بالینی و ایزومتریکی فلکسوری و اکستانسوری و تست تحملی دینامیکی، متغیرهای مربوط به قدرت و تحمل پس از ٤ هفته انجام تمرینهای فعال ثبات دهنده افزایش می‌یابند اما در مدت ٤ هفته عدم انجام تمرینها، متغیرهای نشان‌دهنده قدرت، افت بیشتری نسبت به متغیرهای نشان‌دهنده تحمل داشتند که این افت قدرت در مورد عضلات فلکسور واضح‌تر از عضلات اکستانسور بود.

تست تحملی دینامیکی نیز از همین روند پیروی می‌کرد یعنی قدرت و تحمل پس از ٤ هفته انجام تمرینهای فعال ثبات دهنده افزایش یافته بود اما در مدت ٤ هفته عدم انجام تمرین متغیرهای نشان‌دهنده قدرت افت بیشتری نسبت به متغیرهای نشاندهنده تحمل پیدا کرده بودند.

ترکیب متفاوت مشخصات آناتومیک، فیزیولوژیک، بیومکانیکال و عصبی عضله در عملکرد آن مؤثر می‌باشد.

ترکیب فیبرهای عضله یکی از مهمترین عوامل مؤثر در ظرفیت عملکردی عضله است اما در مورد ترکیب فیبرهای عضلات پشت تحقیقات کمی صورت گرفته است به همین دلیل عقاید مختلفی در مورد آن وجود دارد(۱۳و ١٤).

اگر چه ترکیب فیبرهای عضله یک عامل ژنتیکی است اما فعالیت فیزیکی این ترکیب را عوض می‌کند و پاسخهای متفاوتی به انجام و قطع تمرین می‌دهد.

این تغییرات نشان دهنده وجود پلاستیسیتی سیستم عضلانی است که اهمیت زیادی در درمان و توانبخشی دارد(۱۵).

واحدهای حرکتی، کنترل تنشن عضله را با ۲ مکانیسم انجام می‌دهند یکی تعداد واحدهای حرکتی بسیج شده و دیگری میزان فرکانس فعال شدن هر واحد حرکتی، بدین ترتیب که در ابتدا نیروی تولید شده توسط عضله با افزایش تعداد واحدهای حرکتی زیاد می‌شود سپس تعداد تحریکات هر واحد حرکتی زیاد می‌گردد تا قدرت عضله افزایش یابد.

وقتی تحریکات واحدهای حرکتی زیاد شود قبل از پایان یک سیکل انقباضی، انقباض جدیدی شروع می‌شود و نیروی خروجی انقباض عضله افزایش می‌یابد.

در صورتی که واحدهای حرکتی در فعالیت همزمان باشند، انقباض نمی‌تواند دوام زیادی داشته باشد و خستگی بوجود می‌آید و فعالیت واحدهای حرکتی کاهش می‌یابد که می‌تواند به علت عدم کارایی سیستم عصبی یا نقص در انتقال ترانسمیترهای عصبی ـ عضلانی باشد. البته هنوز مکانیسم خستگی عصبی مشخص نشده است(١٦).

فعالیت واحدهای حرکتی بستگی به نوع فیبرهای عضله دارد.

فیبرهای "کند انقباض" در انقباضات زیر بیشینه اولین فیبرهایی هستند که بسیج می‌شوند و اگر فعالیت مدت زمان زیادی طول بکشد(فعالیت تحملی) پس از مدتی واحدهای حرکتی با آستانه بالا یعنی فیبرهای "تند انقباض" از فعالیت خارج می‌شوند اما در فعالیتهای بیشینه در مدت کوتاه، همه فیبرها و واحدهای حرکتی فعال هستند(۱۷).

در افزایش استفاده از عضله یا انجام تمرینها ابتدا تطابق عصبی بوجود می‌آید.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

مطالعات طولی نشان می‌دهد که درصد افزایش قدرت عضله بیش از درصد افزایش مقطع عرضی عضله است بطوری که حتی برخی مطالعات افزایش قدرت عضله را بدون افزایش مقطع عرضی عضله نشان داده‌اند.

این تغییرات به دلیل تأثیر سیستم عصبی است که تطابق عصبی گفته می‌شود.

در مطالعات مختلف حداقل مدت زمان لازم برای ایجاد این تطابق در گروههای عضلانی مختلف در جوامع انسانی و مطالعات غیر انسانی بررسی شده است(۱۸، ۱۹و ۲۰).

به دنبال تمرین درمانی ارتباطات عصبی موجود و غیر فعال، تقویت و فعال می‌شوند و تسهیل فعالیت سیناپس‌ها بوجود می‌آید(۲۱).

در مطالعات انجام شده نیز با توجه به سطح انقباض ارادی کم در تمرینها، هدف تسهیل انقباض عضلات عمقی شکم و مولتی فیدوس بود که به عنوان ثبات دهنده مطرح هستند و در مدت کوتاه دوره تمرینی(٤ هفته) متغیرهای مربوط به قدرت و تحمل افزایش نشان دادند.

بخشی از این مسئله می‌تواند به تطابق عصبی و تسهیل انقباض این عضلات مربوط باشند.

میزان کاربرد عضله در طول روز نوع فیبرهای آن را مشخص می‌کند اغلب فیبرهای عضله‌ای که در طول روز بیشتر فعال هستند، فیبرهای نوع I می‌باشند(۲۲).

درصد نسبی فیبرهای نوع I و II در عضلات پشت افراد سالم به نفع فیبرهای نوع I است(۷۳٪-٥٤٪).

فیبرهای نوع I بیشتر به عملکرد کنترل وضعیت در وضعیت ایستاده که وظیفه این عضلات است مربوط می‌شوند(۲۳).

با توجه به این نکته می‌توان چنین نتیجه گرفت که عضلات پشت بیشتر آمادگی افزایش متغیرهای مربوط به تحمل عضلات را در تمرینهای درمانی دارا هستند و این مطلب توجیه کننده نتایج مربوط به تحقیق انجام شده می‌باشد.

ضمن این که نمونه مورد مطالعه در این تحقیق فقط در جمعیت زنان سالم بوده که فیبرهای نوع I سطح بیشتری از عضله را به خود اختصاص می دهند و مقادیر تحمل بالاتری دارند(٦).

تمرینهای بیشینه یا زیربیشینه تمرین اختصاصی فیبرهای نوع II است(٢٤) که شامل تمرینهای مورد استفاده در این تحقیق نمی‌شود به عبارت دیگر تمرینهای فعال ثبات دهنده با سطح انقباض ارادی کم، تمرین اختصاصی فیبرهای نوع I و در واقع تمرین تحملی است.

بنابراین تأثیر این تمرینها در افزایش تحمل نیز دوام بیشتری داشته است. در عدم استفاده یا کاهش فعالیت بدنی تطابق ایجاد شده در افزایش استفاده قابل برگشت است.

به دنبال عدم کاربرد، کاهش فعالیت موتور یونیت‌ها و دژنراسیون صفحات محرکه انتهایی به وجود می‌آید و در نتیجه قدرت ارادی عضله کاهش می‌یابد(١٦) فیبرهای نوع I که در فعالیهای روزمره بطور مداوم در حال انقباض هستند تا کنترل وضعیت (posture) را انجام دهند در نتیجه بی‌حرکتی و عدم فعالیت، آسیب بیشتری می‌بینند(٢٥).

در این مطالعه در مدت ٤ هفته‌ای که تمرینها انجام نشده بودند با توجه به مدت کوتاه انجام تمرینها(٤ هفته) تغییرات به وجود آمده در جهت عکس برگشت پیدا کرد و کاهش قدرت و تحمل ایجاد شد که با توجه به ماهیت عضلات و درصد بیشتر فیبرهای نوع I. دوام تأثیرات تحملی بیشتر بود.

الگوی فعالیت عضله، زمان‌بندی و بزرگی نیروهای عضلانی و نوع انقباض عضله و طول عضله در مرحله تولید حداکثر نیرو نسبت به همان عمل، اختصاصی هستند.

شواهد نشان می‌دهد که تغییرات اصلی در تمرینها در همان وضعیت تمرین اتفاق می‌افتد.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

تمرین برای نوع، سرعت و زاویه انقباض انجام شده اختصاصی است و انتقال تاثیر تمرین از یک وضعیت به وضعیت دیگر بسیار کم است(۲۱) با این حال در مطالعه انجام شده تمرینها فعال ثبات دهنده با ماهیت ایزومتریک در افزایش پارامترهای قدرت و تحمل دینامیکی نیز موثر بود و روند بعدی تغییرات این تستها نیز از تستهای ایزومتریک پیروی می‌کرد یعنی افت قدرت در مدت زمان قطع تمرین بیش از افت تحمل بود با توجه به اینکه ماهیت تمرینهای به کار رفته در این تحقیق، ماهیت ایجاد سهولت در هماهنگی عصبی عضلانی داشت اغلب با تأثیر روی سیستم گاما نورونهای حرکتی آلفای عضلات تونیک را وارد عمل می‌کرد(۲۶) که با کنترل ثبات مفصل رابطه بیشتری دارد.

تطابق عصبی به دنبال تمرین که به صورت بهبود هماهنگی عصبی انقباض، افزایش کارایی بسیج نورونهای حرکتی و فعال شدن ارتباطات عصبی غیر فعال یا ضعیف(۲۰-۱۸) خود را نشان می‌دهد، سبب افزایش سطح عملکرد عضلات نسبت به قبل از تمرین می‌شود(۱۶).

اما تحمل نسبت به قدرت دوام بیشتری داشت که با توجه به ماهیت تمرینهای انجام شده که در فعالیتهای روزمره همچنان وجود داشت و طبق اصل اختصاصی بودن تمرین می‌توانند استراتژیهای کنترل حرکت را به خوبی انجام دهد و در نتیجه آن فرد در حرکات روزمره نیز با افراد گروه کنترل متفاوت شود و نیز درصد ترکیب فیبرهای عضلات پشت که به نفع فیبرهای نوع I بوده و دارای قابلیت تمرینهای تحملی بیشتری هستند قابل توجیه است(۱۳).

با استفاده از نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان از برنامه تمرینهای به کار برده شده در این تحقیق برای پیشگیری از ایجاد کمر درد در جوامع در معرض خطر ابتلا مانند کارمندان ادارات و بیمارستانها و کارگران کارخانه‌ها که در معرض تروماهای مکرر هستند، استفاده کرد.

در بیماران مبتلا به کمر درد در مرحله حاد یا مزمن نیز آموزش این تمرینها با رعایت اصول پیشرفت تمرین در هر مرحله از بیماری قدم موثری در درمان علت کمر درد خواهد بود و از دفعات عود مجدد کمر درد خواهد کاست.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده مدت زمان انجام تمرینها به حداقل ۸ هفته افزایش یابد و در ۲ گروه زن و مرد و سالم و بیمار صورت گیرد و معیارهای الکترومیوگرافی و بافت‌شناسی عضلات پاراورتبرال و عمقی شکم قبل و بعد از انجام تمرینها با هم مقایسه گردد.

تقدیر و تشکر

در پایان لازم است از همکاران و اساتید و دانشجویان دانشکده علوم توانبخشی اصفهان وهمکاران بخش فیزیوتراپی بیمارستان الزهرای اصفهان تشکر و قدردانی نمایم.

منابع

1- McGill SM., Low back exercise: evidence for improving exercise regiments, Phys Ther, 1998, 78(7): 754-65.

2- Bergmark A., Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering, acta Orthop Scand Supple, 1989, 230(60): 20.

3- Comerford MJ., Mottram SL., Functional stability retraining: Principles and startegies for managing mechanical dysfunction, manual Therapy, 2001, 6(1): 3-14.

4- Richardson CA., Jull GA., Muscle control Pain control, What exercises would you preseribe? Manual Therapy, 1995, 1: 2-10.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

5- Lee J., Hashino Y., Nakamura K., Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain, Spine, 1999, 24: 54-7.

6- Moffroid MT., Endurance of trunk muscle in persons with chronic low back pain: Assessment, performance, training, J Rehabil Res Dev, 1997, 34(4): 440-7.

7- Chok B., Lee RY., Latimer J., Endurance training of trunk extensor muscle in peoples with subacute low back pain, Phys Ther, 1999, 79: 1032-42.

8- Masset DF., Piette AG., Malchair JB., Relation between functional characteristics of trunk and occurrence of low back pain, Spine, 1998, 23(3): 359-65.

9- Liebenson C., Rehabilitation of the spine: A practioners manual in: Hyman J., Liebenson C: Chapter 14, Spinal stabilization exercise program, 1st ed., Baltimore, Wiliams & Wilkins, 1996, PP: 293-318.

10- Ito T., Shirado O., Suzuki H: Lumbar trunk muscle endurance testing: An in expensive alternative to machine for evaluation, Arch Phys Med Rehabil, 1996, 77: 75-9.

11- Twomey LT., Taylor JR., Physical therapy of the low back in: Taylor JR., Osullivan P., Chapter 7: Lumbar segmental instability: Pathology, Diagnosis and conservative management, 3rd ed., NewYork., Churchill livingstone, 2000, PP: 201.

12- The international society for the study of the lumbar spine: The lumbar spine parnianpour M., in: Szpaiski M., Trunk performance, strength, and endurance: Measurement techniques and application, 1 st ed., Vol 2, Philadelphia, Saunders, 1996, PP: 1074-1105.

13- Thorstensson A., Carlson H., Fiber types in human lumbar back muscles, Acta physiol scand 1987, 131: 195-202.

14- Lieber RL., Skeletal muscle structure and function: Implication for rehabilitation and sports medicine, 1 st ed., Baltimore: Williams & Wilkins, 1992, PP: 210-256.

15- Rose SJ., Rothstien JM., Muscle mutability, Part 1: General concept and adaptations to altered patterns of use, Phys Ther, 1982, 62: 1773-87.

16- Zachazewski JA., Magee DJ., Quillen WS., Athletic injuries and rehabilitation, Bandy WD., Dunleavy K., Adaptability of skeletal muscle: Response to increase and decrease use, 1 st ed., Philadelphia, Saunders company, 1996, PP: 53-70.

17- English A., Wolf SL., The motor unit: Anatomy and physiology, Phys Ther, 1982, 62: 1763-72.

18- Jansson E., Sjodin B., Tesch P: Changes in muscle fiber type distribution in men afetr physical training, Acta physiol scand, 1978, 104: 235.

19- Dons B., Bollerup K., Bonde peterson F., The effects of the weight lifting exercise related to muscle fiber composition and muscle cross sectional area in human, Eur J Applied physiol, 1979, 40: 95-106.

20- Luithi JM., Howald H., Classen H., Structural changes in skeletal muscle tissue with heavy resistance exercise, Int J sports Med, 1979, 7: 123-7.

21- Carr J., Shephered R., Neurological rehabilitation: Optimizing motor performance, 1st ed, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999, PP: 91-94.

22- Monster AW., Chan HG., Oconnor D., Activity patterns of human skeletal muscle: Relation to muscle fiber type composition, Science, 1987, 200: 314-17.

23- Thorstensson A., Carlson H., Fiber types in human lumbar back muscle, Acta physiol Scand, 1987, 131: 195-202.

24- Rothstein JM., Muscle brology clinical considerations, Phys Ther, 1982, 62: 1823-30.

25- Lieber RL., Friden JO., Hargens AR., Differential response of the dog quariceps muscle to external fixation of the knee, Muscle Nerve, 1988, 11: 193-201.

26- Johansson H., Sojka P., Pathophysiological mechanisms involved in

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

genesis and spread of musclar tension in occupation muscle pain and in chronic musculoskeletal pain syndromes: A hypothesis, Medical hypothesis, 1991, 35: 196-203.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

EFFECTS OF ACTIVE SPINAL STABILIZATION EXERCISES ON LUMBAR MUSCLE PERFORMANCE IN SAGITAL PLANE IN HEALTY SUBJECTS

F. Ghaderi, MSc[I] *E. Ebrahimi Takamjani, Ph.D*[II] *M. Salavati, Ph.D*[III] **N. Marofi, MSc*[IV]

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders which are introduced with back pain are now the most common cause of chronic incapacity in industrialized countries. One of the important causes of low back pain is, spinal instability. A recent focus in the physiotherapy management of patients with back pain has been the active spinal stabilization exercises of muscles surrounding the spine considered to provide dynamic stability and fine control to the lumbar spine with increasing endurance and coordination of spinal stabilizer muscles. On the other hand many studies have found that inadequate strength and endurance of the back muscles are significant risk factors and symptoms for low back pain. The aim of the current study was to evaluate the effectiveness of specific stabilizing exercises on the lumbar muscle performance in saggital plane in normal subjects with Isostation B200 and clinical endurance tests. In a randomized clinical trial(RCT) 30 young healthy females were assigned randomly to case and control groups. The case group underwent a 4 week specific exercise program. After intervention the case group showed a statistically significant increase in strength and endurance variables in all tests, but after 4 weeks follow up, strength decreased significantly. Improvement in trunk muscle strength and endurance after spinal stabilization training suggests that these exercises can be the best choice for low back pain.

Key Words: 1) Active spinal stabilization exercise 2) Trunk muscle performance 3) Isostation B200

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

This article is the summary of the thesis of F.Ghaderi,MSc under supervision of E.Ebrahimi,Ph.D and consultation with M.Salavati,Ph.D and N.Maroofi,MSc, 2000.

***I*)** *Msc in physiotherapy.*

***II*)** *Ph.D, Associate professor of physiotherapy, School of Rehabilitation, Mohseni sq., Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.*

***III*)** *Ph.D, Assistant professor of physiotherapy, Rehabilitation University, Evin Ave, Tehran, Iran.*

***IV*)** *Msc in physiotherapy, Ph.D, student Instructor of school of Rehabilitation, Mohseni sq., Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran(*Corresponding author).*