Archive of SID

ORIGINAL ARTICLE

Relationship between Abdominal Muscle Activity and Postural Control during Standing Tasks in Females with Chronic Nonspecific Low Back Pain

Fatemeh Ehsani,
Abdolhamid Hajihasani,
Rozita Hedayati

Assistant Professor, Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received July 19, 2016 ; Accepted October 9, 2016)

Abstract

Background and purpose: Previous studies have investigated the correlation between activity of superficial trunk muscle and postural control in patients with low back pain (LBP), but the relationship between deep trunk muscle activity, as spinal stabilizer, and postural control during standing postural tasks is not clear yet. This study investigated the relationship between abdominal muscle activity (deep and superficial) and postural control during standing postural tasks in females with chronic nonspecific LBP.

Materials and methods: In an analysis of relationships, 44 females were asked to maintain their balance during standing on the platform stability levels of Biodex Balance System (BBS) (static, levels 6 and 3) for 30 seconds and BBS data were saved. Concurrently, ultrasonography (US) data for abdominal muscles thickness measurement were recorded. Then, saved data were processed offline using Corel DRAW software.

Results: Significant correlations were found between transversus abdominis (TrA), and external oblique (EO) muscle thickness changes and postural stability indices in all testing conditions ($P<0.05$), however, the correlation was not strong.

Conclusion: Dysfunction in superficial and deep abdominal muscles activity pattern affects postural control changes in the patients with LBP. This relationship signifies the role of stabilization motor control training, especially deep abdominal muscle training, on postural control improvement in patients with LBP.

Keywords: low back pain, abdominal muscles, postural control, relationship, ultrasonography

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 27 (148): 68- 78(Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و هفتم شماره ۱۴۸ اردیبهشت سال ۱۳۹۶ (۷۸-۶۸)

بررسی ارتباط بین فعالیت عضلات شکمی و کنترل پاسچر طی تکالیف ایستاده در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

فاطمه احسانی
عبدالحمید حاجی حسنی
رزیتا هدایتی

چکیده

سابقه و هدف: اگر چه برخی مطالعات گذشته ارتباط بین سطح فعالیت عضلات سطحی تنه و کنترل پاسچر را در افراد مبتلا به کمردرد مورد بررسی قرار داده‌اند، ارتباط بین سطح فعالیت عضلات عمقی تنه، به عنوان ثبات دهنده ستون فقرات و کنترل پاسچر پویا نامشخص است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی ارتباط بین فعالیت عضلات شکمی (سطحی و عمقی) و کنترل پاسچر طی تکالیف پاسچرال ایستاده در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع تحلیل روابط بود که ۴۴ داوطلب خانم مبتلا به کمردرد در مطالعه شرکت نمودند. از افراد خواسته می‌شد که در مدت ۳۰ ثانیه بر روی سطوح ایستا و پویای تعادل بایودکس، تعادل خود را حفظ نموده و به‌طور همزمان داده‌های سیستم تعادل بایودکس و دستگاه اولتراسونوگرافی جهت اندازه‌گیری شاخص‌های تعادل و ضخامت عضلات شکمی ذخیره می گردید. تصاویر به‌شکل آفلاین و با استفاده از نرم افزار Corel DRAW پردازش می‌گردید.

یافته‌ها: شاخص‌های ثباتی پاسچرال در هر سه شرایط آزمون، همبستگی معنی‌داری با درصد تغییر ضخامت عضله عرضی و مایل خارجی شکمی داشت ($p <۰/۰۵$)، اگر چه این همبستگی ضعیف بود.

استنتاج: اختلال در الگوی فعالیت عضلات عمقی و سطحی شکمی بر تغییرات در کنترل پاسچر افراد مبتلا به کمردرد تأثیرگذار می باشد. وجود این ارتباط اهمیت انجام تمرینات ثباتی با تأکید بر بهبود عملکرد عضله عرضی شکمی در جهت بهبود کنترل پاسچر افراد مبتلا به کمردرد را نشان می دهد.

واژه های کلیدی: کمردرد مزمن، عضلات شکمی، کنترل پاسچر، همبستگی، اولتراسونوگرافی

مقدمه

یکی از اختلالات شایع عضلانی اسکلتی در افراد با گروه‌های مختلف شغلی در ایران کمردرد بوده(۳-۱) که بیش از نیمی از افراد حداقل یک‌بار در طول زندگی دچار آن می‌گردند(۴) گر چه آمار و اطلاعات دقیقی از هزینه‌های درمان کمردرد در ایران موجود نمی‌باشد، مطالعات انجام شده درکشورهایی مثل آمریکا نشان داده اند درمان کمردرد هزینه های بالایی را به جوامع تحمیل می‌نماید(۵). از این‌رو پیشگیری و درمان کمردرد اهمیت زیادی داشته که مستلزم ارزیابی‌های دقیق نسبت به گذشته می‌باشد. ایستادن و فعالیت‌های همراه با آن از جمله

مولف مسئول: فاطمه احسانی- سمنان :کیلومتر ۵ جاده دامغان، دانشگاه علوم پزشکی سمنان E-mail:fatemehehsani59@yahoo.com
استادیار، مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۵/۴/۲۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۵/۵/۶ تاریخ تصویب : ۱۳۹۵/۷/۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

راه رفتن، بالا و پایین رفتن از پله و .... جزء جدایی ناپذیر فعالیت‌های روزمره بوده که لازمه انجام آن حفظ و کنترل تعادل بدن است. یکی از عوامل حفظ تعادل بدن، کنترل حرکات نوسانی تنه حول مفصل مچ پا است که توسط فعالیت مناسب عضلات تنه فراهم می‌گردد(۶). مطالعات مختلفی که کنترل تعادل و واکنش‌های پاسچرال را در افراد مبتلا به کمردرد مورد ارزیابی قرار داده‌اند، نشان داده‌اند شاخص های ثبات پاسچرال در افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد سالم متفاوت می‌باشد و کنترل تعادل در این افراد تغییر می‌نماید(۱۲-۷). از طرفی برخی مطالعات مشاهده نموده‌اند که ارتباط معنی‌داری بین تغییر در کنترل ثبات پاسچرال و واکنش تأخیری عضلات سطحی تنه بعد از اغتشاش ناگهانی از تنه در افراد مبتلا به کمردرد وجود دارد(۱۴،۱۳). بر همین اساس جهت بهبود تعادل افراد مبتلا به کمردرد انجام تمرینات ثباتی توصیه شده(۱۶،۱۵) و مشاهده گردیده که تمرینات ثباتی بر بهبود کنترل ثبات پاسچرال افراد مبتلا به کمردرد تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است(۱۷). بنابراین بررسی ارتباط بین فعالیت عضله عرضی شکمی به‌عنوان یک عضله ثبات دهنده فعال ستون فقرات و ثبات کلی پاسچرال می‌تواند ساز و کارهای اثرگذاری تمرینات ثباتی ستون فقرات بر روی کنترل ثبات پاسچرال در افراد مبتلا به کمردرد مزمن را مورد ارزیابی قرار دهد. مطالعاتی که تاکنون انجام شده است، ارتباط بین الگوی زمانی فعالیت عضلات سطحی تنه بدنبال تمرینات ثباتی و تعادل پاسچرال را مورد بررسی قرار داده‌اند(۱۶،۱۵) و بنظر می‌رسد که تا بحال مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین میزان فعالیت عضلات عمقی شکمی و ثبات پاسچرال پویا نپرداخته است. در حالیکه عضلات عمقی تنه، از جمله عضله عرضی شکمی، نقش بسیار ویژه‌ای در ایجاد ثبات و کنترل حرکات مهره‌های کمری و کمری-لگنی دارند(۱۸). عضله عرضی شکمی با جهت‌گیری عرضی خود و با اتصالات به فاسیای توراکولومبار و مهره‌های کمر با حداقل گشتاور وارده بر مهره، حداکثر ثبات مطلوب را در این ناحیه فراهم می‌نماید(۱۹) و شواهد نشان داده‌اند که سطح عملکرد این عضله در افراد مبتلا به کمردرد تغییر می‌یابد(۲۱،۲۰). بر این اساس هدف از مطالعه حاضر، بررسی ارتباط بین فعالیت عضلات عمقی و سطحی شکمی و شاخص‌های ثباتی پاسچرال در طی تکلیف پاسچرال پویا در افراد مبتلا به کمردرد می‌باشد. بررسی این ارتباط در مشخص نمودن میزان اهمیت انجام تمرینات ثباتی با تأکید بر بهبود عملکرد عضله عرضی شکمی در جهت بهبود کنترل پاسچر در افراد مبتلا به کمردرد کمک زیادی خواهد نمود.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع تحلیل روابط[1] بوده و روش نمونه گیری نیز به روش غیر احتمالی در دسترس بود. بر اساس مطالعات پیشین(۲۲)، ۴۴ نفر از میان زنان مبتلا به کمردرد داوطلب که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، در مطالعه شرکت نمودند. در این مطالعه، توان آزمون ۰/۸۵ و ضریب آلفا ۰/۰۵ در نظر گرفته شده بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل دامنه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال و دوره کمردرد ۱۲ هفته بدون انتشار علائم به اندام تحتانی بود(۲۳). معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل: گزارش سابقه‌ای از جراحی ناحیه ستون فقرات، شکستگی ستون فقرات و لگن، گزارش تشخیص بیماری سیستمیک خاص، علائم درگیری ریشه عصبی، علائم سیاتیک و گزارش در ام آر آی، وجود علائم دم اسبی[2]، وجود دفرمیتی ستون فقرات و دفرمیتی‌های اندام تحتانی، وجود علائم اسپوندیلیت آنکلوزان[3]، شدت درد کم‌تر از سه و بیش تر از هفت در شاخص بصری اندازه گیری درد در طول زمان انجام آزمون، سرگیجه وضعیتی، گزارش اختلالات بینایی و شنوایی اصلاح نشده، گزارش استفاده از هر گونه داروی آرام بخش طی دو روز قبل از زمان آزمون و گزارش حاملگی بود(۲۶-۲۳).

1. Analysis of relationships
2. Qauda equine syndrome
3. Ankylosing spondylitis

www.SID.ir

Archive of SID

پس از تأیید آزمودنی‌ها با توجه به معیارهای ورود و خروج مطالعه، توضیحات لازم در خصوص مراحل انجام آزمون به افراد داده می‌شد که در صورت پذیرش شرکت، موافقت خود را با پر کردن فرم رضایت‌نامه کتبی اعلام می‌نمودند. این مطالعه در مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام گرفت.

جهت آشنایی آزمودنی‌ها با آزمون، قبل از شروع آزمون اصلی و ذخیره تصاویر اولتراسونوگرافی عضلات مورد نظر، نحوه انجام آزمون یک‌بار برای فرد توضیح داده می‌شد و فرد با پای برهنه به مدت ۲ دقیقه بر روی صفحه نیروی بایودکس قرار می‌گرفت. ویژگی‌های فردی (قد، وزن، سن) و ویژگی‌های آزمون (زمان و سطح مورد نظر) ثبت می‌گردید. از آزمودنی خواسته می‌شد تا نشانگری را که در صفحه نمایشگر می‌بینند، در مرکز دایره ای که در صفحه نمایان است برای چند ثانیه نگه دارد. در طول این مدت به آزمودنی اجازه داده می‌شد تا محل پای خود را تغییر داده و بهترین موقعیتی که بیش ترین تعادل را در وضعیت آزمون دارد، بعنوان محل پای خود اتخاذ نماید. این وضعیت ثبت گردیده و از آزمودنی خواسته می‌شد که در همه شرایط آزمون در همان وضعیت قرار گیرد. هم‌چنین در تمام مراحل آزمون تعادل، از آزمودنی خواسته می شد که دستها را در ناحیه کمری در هم قفل نموده و ثابت نگه دارد(۲۱). دستگاه تعادل بایودکس که در این تحقیق استفاده می‌گردید از نوع مدل اس دی ۹۵۰-۳۰۲ ساخت شرکت شرلی کشور آمریکا با ۱۲ سطح ثبات از حداکثر تا حداقل ثبات (۱تا ۱۲) و سطح ثبات ایستا بود. در حین آزمون ثبات پاسچرال، توانایی آزمودنی جهت کنترل زاویه کج شدن به‌عنوان واریانس جابه‌جایی از مرکز به صورت شاخص‌های ثباتی کلی[1]، قدامی- خلفی[2] و داخلی- خارجی[3] سنجیده می‌شد(۲۷). در تمام مراحل آزمون از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که در موقعیت ابتدایی صفحه تعادل بایودکس قرار بگیرند و در مدت ۳۰ ثانیه قرارگیری بر روی سطوح تعادل بایودکس، تمام توجه خود را به کاغذی که در روبروی آن‌ها در فاصله دو متری بر روی دیوار نصب شده بود، معطوف کنند. هم‌چنین تأکید می‌گردید که در حین ایستادن بر روی سطح تعادل بایودکس سعی کنند که حتی‌المقدور صفحه متحرک دستگاه تعادل بایودکس را بی حرکت و به صورت افقی حفظ کنند.

جهت اندازه گیری ضخامت عضلات شکمی از دستگاه اولتراسونوگرافی HS-2100V ساخت شرکت هوندا الکترونیک کشور ژاپن با پروب خطی ۷/۵ مگا هرتز نوع B استفاده گردید. ثبت از عضلات عرضی شکمی، مایل داخلی و خارجی شکمی سمت راست بدن بود که در چهار وضعیت طاقباز خوابیده، ایستاده ثابت، ایستاده بر روی سطح ۶ و ۳ ثبات سیستم تعادل بایودکس انجام می‌گردید (تصویر شماره ۱). جهت اندازه گیری ضخامت عضلات شکمی توسط دستگاه اولتراسونوگرافی، در ابتدا خط میانی آگزیلاری سمت راست بدن در ناحیه بین لبه ستیغ ایلیاک و آخرین دنده مشخص شده و ۲/۵ سانتی‌متر به‌طرف جلو آمده و این نقطه را که هر سه عضله شکمی با اولتراسونوگرافی به وضوح قابل مشاهده بودند، علامت‌گذاری می‌کردیم(۲۹،۲۸،۲۱). لازم به ذکر است که با توجه به شرایط پویای آزمون‌ها در مطالعه حاضر، از تثبیت‌کننده‌ای که متناسب با پروب خطی دستگاه اولتراسونوگرافی و بر اساس جایگاه عضلات شکمی در قسمت قدامی خارجی تنه طراحی و ساخته شده بود، استفاده گردید تا امکان تثبیت پروب دستگاه اولتراسونوگرافی بر روی پوست در شرایط آزمون فراهم نماید (تصویر شماره ۱). مطالعات قبلی در این خصوص نشان دادند که تکرارپذیری اولتراسونوگرافی در شرایط استفاده از تثبیت‌کننده پروب افزایش می‌یابد(۳۰،۲۹). ترتیب انجام چهار شرایط آزمون برای هر آزمودنی کاملاً به صورت تصادفی انتخاب می‌شد و

1. Overall stability index
2. Anterior-posterior stability index
3. Medial-lateral stability index

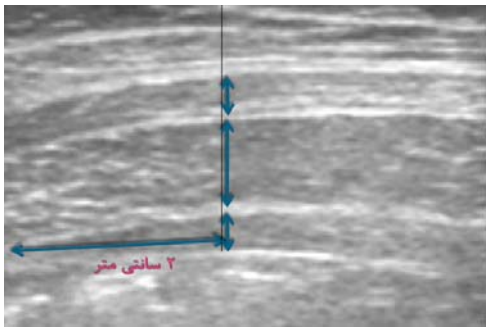
www.SID.ir

Archive of SID

تمام داده های اولتراسونوگرافی در هر آزمون پاسچرال به شکل فیلم در رایانه شخصی ذخیره گردید و بعد تصاویر به صورت آفلاین مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند(۳۲،۳۱،۲۱). جهت فراهم نمودن چنین شرایطی از یک کارت کپچر خارجی[1] که داده‌ها را از دستگاه اولتراسونوگرافی به کارت کپچر خارجی انتقال می‌داد، استفاده گردید(۲۱).

تصویر شماره ۱: وضعیت قرارگیری آزمودنی بر روی دستگاه تعادل بایودکس

بررسی داده‌های اولتراسونوگرافی به صورت آفلاین بوده و از طریق نرم‌افزارهای تخصصی انجام گرفت(۳۲،۲۱). میانگین ضخامت هر یک از عضلات شکمی از سه تصویر به دست آمده برای یکی از وضعیت‌های آزمون محاسبه و به عنوان ضخامت عضلات در آن آزمون در نظر گرفته می‌شد. هم‌چنین جهت اندازه‌گیری ضخامت عضلات از نرم‌افزار اندازه‌گیری Corel DRAW, X7 (مدل S3002694725، ساخت کشور آمریکا) استفاده گردید(۳۳). جهت اندازه‌گیری ضخامت عضلات شکمی در این نرم‌افزار، از فاصله دو سانتی‌متری نقطه تقاطع داخلی وی شکل عضله عرضی شکمی، فاصله عمودی بین دو لبه داخلی فاسیای هر عضله در تصویر اندازه‌گیری می‌شد (تصویر شماره ۲).



تصویر شماره ۲: اندازه گیری ضخامت عضلات شکمی از تصویر اولتراسونوگرافی توسط نرم افزار اندازه گیری Corel DRAW

آنالیز آماری

جهت تعیین میزان فعالیت عضلات شکمی در آزمون‌های مختلف، از مقادیر نرمالایز شده و محاسبه درصد تغییر ضخامت عضله استفاده گردید(۳۴). بدین ترتیب که اختلاف ضخامت عضله در وضعیت ایستاده به وضعیت استراحت (در وضعیت خوابیده) نسبت به ضخامت همان عضله در وضعیت استراحت (در وضعیت خوابیده) تقسیم گردیده و ضربدر ۱۰۰ می‌گردید(۲۱). داده‌های دستگاه تعادل بایودکس نیز در هر یک از شرایط آزمون پاسچرال در حافظه دستگاه تعادل بایودکس ذخیره و استخراج می‌گردید. جهت ارزیابی میزان انطباق توزیع متغیر های کمی با توزیع نظری نرمال از آزمون کولمگروف-اسمیرنف[2] (K-S) استفاده گردید. جهت بررسی ارتباط بین شاخص‌های ثباتی پاسچرال و میزان تغییر ضخامت عضلات شکمی در سطوح اتکاء بی‌ثبات در افراد مبتلا به کمردرد از آزمون همبستگی

1. External capture card

2. Kolmogrov-Smirnove

www.SID.ir

Archive of SID

پیرسون[1] استفاده شد. آنالیز آماری با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده گردید.

یافته ها

مقادیر میانگین، دامنه و انحراف معیار متغیرهای زمینه‌ای و متغیرهای اصلی مطالعه در جدول شماره ۱ ذکر گردیده است. تمامی متغیرها از توزیع نرمال برخوردار بودند (جدول شماره ۱). هم‌چنین ارتباط بین شاخص‌های درصد تغییر ضخامت عضلات شکمی با شاخص‌های پاسچرال با استفاده از آزمون آماری تحلیل همبستگی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از آزمون آماری تحلیل همبستگی در قالب ضرایب همبستگی پیرسون و مقادیر p در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۱: مقادیرمیانگین، انحراف معیار، دامنه و سطح معنی داری آزمون K-S برای متغیرهای کمی مورد مطالعه در افراد مبتلا به کمردرد

ردیف	متغیر	واحد سنجش	میانگین	انحراف معیار	دامنه	سطح معنی داری آزمون K-S
۱	سن	سال	۳۶/۳۳	۶/۲۲	۲۲–۴۹	۰/۸۰
۲	قد	سانتی متر	۱۶۱/۰۹	۵/۵۷	۱۵۰–۱۷۸	۰/۲۵
۳	وزن	کیلوگرم	۶۳/۴	۶/۵۲	۵۲–۸۵	۰/۰۶
۴	شاخص توده بدنی	کیلوگرم/متر	۲۴/۴۷	۲/۵۶	۱۸/۳۱–۳۱/۲۲	۰/۸۱
۸	S.AP. SI	درجه	۱/۵۳	۰/۴۹	۰/۳–۳/۵	۰/۷۵
۹	S.ML.SI	درجه	۱/۲۱	۰/۴۹	۰/۲–۳/۲	۰/۸۱
۱۰	S.O.SI	درجه	۱/۱۱	۰/۴۱	۰/۱–۱/۹	۰/۰۵
۱۱	D6.AP. SI	درجه	۱/۹۲	۰/۶۵	۰/۸–۳/۲	۰/۷۴
۱۲	D6.ML.SI	درجه	۱/۵۴	۰/۷۴	۰/۶–۲/۸	۰/۴۷
۱۳	D6.O.SI	درجه	۱/۲۰	۰/۵۵	۰/۴–۲/۵	۰/۸۳
۱۴	D3.AP. SI	درجه	۲/۴۲	۰/۹۶	۱/۳–۴/۹	۰/۲۱
۱۵	D3.ML.SI	درجه	۱/۹۴	۱/۰۳	۰/۸–۴/۱	۰/۱۸
۱۶	D3.O.SI	درجه	۱/۴۰	۰/۷۰	۰/۵–۲/۶	۰/۹۵
۱۷	TrA.T.Ch(S.F)	درصد	۱۵/۵۸	۱۰/۷۱	−۱۷/۶۷–۳۳/۴۵	۰/۵۳
۱۸	Io.T.Ch (S.F)	درصد	۱۴/۵۹	۱۰/۷۹	−۳۴/۲۹–۴۱/۸۶	۰/۸۴
۱۹	Eo. T.Ch (S.F)	درصد	۲۷/۰۲	۳۱/۴۵	−۷/۴۱–۹۳/۱۶	۰/۷۱
۲۰	TrA.T.Ch (S.WF)	درصد	۲۱/۹۵	۶/۱۶	−۲۰/۰۰–۷۷/۵۰	۰/۳۳
۲۱	Io.T.Ch (S.WF)	درصد	۲۱/۲۴	۳۰/۸۵	−۵۲/۵۸–۷۸/۵۷	۰/۲۷
۲۲	Eo. T.Ch (S.WF)	درصد	۵۱/۹۷	۵۷/۸۱	−۲/۰۰–۲۵۰/۵۸	۰/۳۸
۲۳	TrA.T.Ch (D_6.F)	درصد	۱۷/۷۶	۲۱/۰۸	−۱۱/۰۰–۵۶/۵۵	۰/۹۹
۲۴	Io.T.Ch (D_6.F)	درصد	۱۸/۹۲	۱۸/۹۱	−۲۸/۱۴–۵۹/۵۷	۰/۸۹
۲۵	Eo. T.Ch (D_6.F)	درصد	۲۸/۲۴	۵۲/۵۶	−۱/۴۳–۱۱۸/۱۸	۰/۸۲
۲۶	TrA.T.Ch (D_6.WF)	درصد	۲۶/۰۱	۱۲/۱۳	−۲۷/۶۷–۸۴/۶۴	۰/۵۱
۲۷	Io.T.Ch (D_6.WF)	درصد	۲۱/۴۳	۳۰/۱۶	−۱/۶۲–۶۶/۶۷	۰/۶۵
۲۸	Eo. T.Ch (D_6.WF)	درصد	۳۴/۴۴	۶۲/۶۸	۴/۶۲–۱۳۱/۸۲	۰/۱۴
۲۹	TrA.T.Ch (D_3. F)	درصد	۱۶/۸۸	۲۹/۸۳	۱/۳۷–۶۱/۰۳	۰/۹۸
۱۷	Io.T.Ch (D_3. F)	درصد	۲۳/۲۶	۲۰/۷۷	−۲۶/۲۹–۷۸/۳۷	۰/۷۹
۱۸	Eo. T.Ch (D_3. F)	درصد	۴۰/۲۹	۶۲/۰۴	۱/۹۰–۱۴۴/۸۶	۰/۷۲
۱۹	TrA.T.Ch (D_3.WF)	درصد	۲۷/۰۳	۲۴/۰۸	−۱۵/۳۰–۱۰۲/۵۰	۰/۴۳
۲۰	Io.T.Ch (D_3.WF)	درصد	۲۹/۳۴	۳۱/۲۹	۱۶/۲۹–۱۱۱/۹۰	۰/۸۷
۲۱	Eo. T.Ch (D_3.WF)	درصد	۳۳/۹۷	۶۳/۸۵	۸/۹۵–۱۲۷/۲۷	۰/۸۰

AP. SI: Anterior-Posterior Stability Index,
ML.SI: Medial Lateral Stability Index,
O.SI: Overal Stability Index,
TrA: Transvers abdominis muscle,
IO: Internal oblique,
EO: External oblique muscle,

1. Pearson correlation

T.Ch.: thickness change percentage,
S: static level of Byodex system,
D_6: level 6 of Byodex system,
D_3: level 3 of Byodex system.

جدول شماره ۲: نتایج همبستگی متغیر درصد تغییر ضخامت عضلات شکمی در وضعیت ایستاده بر سطح ثبات ایستا، سطح ثبات ۶ و ۳ با شاخص‌های ثباتی قدامی‌خلفی، داخلی خارجی و کلی درهرسطح ثبات

درصد تغییر ضخامت عضله	AP.SI r (P value)	ML.SI r (P value)	O.SI r (P value)
TrA TCh.S	−۰/۳۱ (۰/۹)	*−۰/۲۶ (۰/۰۱۳)	*−۰/۳۷ (۰/۰۰)
IO TCh.S	−۰/۰۴ (۰/۷۴)	−۰/۰۴ (۰/۶۸)	−۰/۱۰ (۰/۳۳)
EO TCh.S	*۰/۲۲ (۰/۰۴)	*۰/۱۱ (۰/۲۹)	*۰/۲۴ (۰/۰۳)
TrA TCh.D_6	*−۰/۴۱ (۰/۰۳)	*−۰/۳۹ (۰/۰۰)	*−۰/۴۳ (۰/۰۰)
IO TCh.D_6	−۰/۰۴ (۰/۷۲)	−۰/۰۶ (۰/۵۶)	−۰/۱۴ (۰/۱۸)
EO TCh.D_6	*۰/۲۹ (۰/۰۰۴)	*۰/۳۸ (۰/۰۰)	*۰/۳۱ (۰/۰۰۳)
TrA TCh.D_3	*−۰/۴۷ (۰/۰۰)	*−۰/۳۹ (۰/۰۰)	*−۰/۵۶ (۰/۰۰)
IO TCh.D_3	−۰/۰۸ (۰/۴۵)	−۰/۰۲ (۰/۸۶)	−۰/۲۱ (۰/۰۵)
EO TCh.D_3	۰/۱۹ (۰/۰۸)	۰/۱۹ (۰/۰۷)	*۰/۳۱ (۰/۰۳)

AP. SI: Anterior-Posterior Stability Index,
ML.SI: Medial Lateral Stability Index,
O.SI: Overal Stability Index,
TrA: Transvers abdominis muscle,
IO: Internal oblique,
EO: External oblique muscle,
TCh.: thickness change percentage,
S: static level of Byodex system,
D_6: level 6 of Byodex system,
D_3: level 3 of Byodex system.

آنالیز داده‌ها نشان داد که در هر سه شرایط ایستا و پویای آزمون همبستگی معنی‌داری با درصد تغییر ضخامت عضله عرضی شکمی و عضله مایل خارجی شکمی در افراد مبتلا به کمردرد داشت، اگر چه این همبستگی ضعیف بود. هم‌چنین یافته‌ها نشان داد که بین متغیرهای شاخص‌های ثباتی پاسچرال (شاخص قدامی خلفی، خارجی داخلی و کلی) و درصد تغییر ضخامت عضله عرضی شکمی همبستگی معکوس وجود داشت. در حالی‌که بین شاخص‌های ثباتی پاسچرال (شاخص قدامی خلفی، خارجی داخلی و کلی) و درصد تغییر ضخامت عضله مایل خارجی شکمی همبستگی مستقیم وجود داشت.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین متغیر درصد ضخامت عضله عرضی، مایل خارجی شکمی و شاخص‌های ثباتی قدامی خلفی، طرفی و کلی در تکالیف پاسچرال ایستا و پویا همبستگی معنی‌داری وجود دارد، اگر چه میزان این همبستگی ضعیف بود. به طوری که اختلالات کنترل پاسچر با افزایش در سطح

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت عضله مایل خارجی شکمی و کاهش در سطح فعالیت عضله عرضی شکمی ارتباط معنی داری داشت. این بدین معنا بود که بین اختلالات در کنترل ثبات پاسچر ایستا و پویای فرد مبتلا به کمردرد با تغییر در الگوی عملکرد عضله مایل خارجی و عرضی شکمی آن‌ها ارتباط معنی دار ضعیفی وجود دارد. مطالعات مختلفی که کنترل تعادل و واکنش‌های پاسچرال را در افراد مبتلا به کمردرد مورد ارزیابی قرار داده‌اند، نیز مؤید این نتیجه هستند. این مطالعات نشان دادند ارتباط معنی داری بین تغییر در کنترل ثبات پاسچرال و واکنش تأخیری عضلات سطحی تنه بعد از اغتشاش ناگهانی از تنه در وضعیت نشسته در افراد مبتلا به کمردرد وجود دارد(۱۴،۱۳). به نظر می‌رسد که تغییر در عملکرد سیستم عصبی عضلانی و کنترل حرکت در افراد مبتلا به کمردرد مزمن می تواند منجر به تغییر در تعادل و کنترل پاسچر آن‌ها، به‌خصوص در شرایط پویا گردد(۳۶،۳۵) هم چنین برخی مطالعات گزارش نموده‌اند که تغییر در عملکرد سیستم حسی عمقی به دنبال آسیب‌های ناحیه کمر و کاهش عملکرد عضلات پاسچرال این ناحیه در افراد مبتلا به کمردرد باعث انتقال اطلاعات نامناسب به سیستم عصبی مرکزی و اختلال در سازماندهی و کنترل پاسچر مناسب گردد(۳۸،۳۷).

مطالعه Radebold و همکارانش در سال ۲۰۰۱ اختلالات پاسچرال افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد سالم را گزارش نمود و نشان داد که زمان واکنش عضلات تنه در بیماران به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از افراد سالم است. هم‌چنین در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین زمان واکنش و شاخص‌های ثباتی در افراد بیمار مشاهده گردید، اگر چه ضریب همبستگی بالا نبود ($p>۰/۰۵$، $r=۰/۴۶$). نتایج مطالعه حاضر نیز یافته‌های مطالعه قبلی را تأیید نموده و نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین سطح فعالیت عضلات سطحی و عمقی شکمی در افراد مبتلا به کمردرد دارد، اگر چه این همبستگی ضعیف است ($p>۰/۰۵$، $r<۰/۵۶$). مطالعه Mosely و همکارانش در سال ۲۰۰۵ نیز نشان دادند که طی یک تکلیف پاسچرال ایستاده، که با حرکت اندام فوقانی همراه می‌گردید، تأخیر معنی‌داری در زمان وارد عمل شدن عضلات عمقی شکمی در افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد سالم وجود دارد(۳۹). در واقع سطح فعالیت این عضلات عمقی شکمی که نقش عمده‌ای در تنظیمات پاسچرال در بدن به‌عهده خواهند داشت، در افراد مبتلا به کمر درد کاهش می‌یابد. نتیجه مطالعه حاضر نیز این مطلب را تأیید نموده و مشاهده نمود که طی تکالیف پاسچرال ایستاده بین افزایش در نوسانات پاسچرال و کاهش سطح فعالیت این عضلات عمقی در این افراد ارتباط معنی‌داری وجود دارد و این موضوع نشان‌دهنده تغییر در عملکرد عضلات عمقی شکمی در این بیماران می‌باشد.

وجود ارتباط بین سطح عملکرد عضله عرضی شکمی به عنوان یک عضله ثبات‌دهنده مقطعی و ثبات کلی پوسچرال می‌توانست ساز وکارهای اثر تمرینات ثباتی ستون فقرات بر روی شاخص‌های تعادلی را توجیه نماید. به‌طوری‌که در مطالعه Muthukrishnan و همکارانش نشان داده شد پارامترهای کنترل پاسچر در افراد مبتلا به کمردرد که تمرینات ثباتی را انجام می‌دادند، در مقایسه با گروهی که تمرینات مرسوم انجام می‌دادند، به‌طور معنی‌داری بهبود یافته بود(۱۶). هم‌چنین مطالعه Andrusaitis و همکارانش نیز استراتژی‌های پاسچرال بعد از دو نوع تمرین را مورد بررسی قرار داده و با گروه کنترل که افراد سالم را شامل می‌شدند، مقایسه کردند(۱۵). این دو مطالعه نشان می‌داد که بهبود عملکرد عضلات عمقی تنه بر بهبود کنترل پاسچر و تعادل افراد مبتلا به کمردرد تأثیر مثبت و معنی داری دارد(۱۶،۱۵). بر این اساس می‌توان به ارتباط بین عملکرد عضلات تنه و وضعیت تعادل افراد پی برد. مطالعه حاضر نیز نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین تغییر سطح عملکرد عضله عرضی و مایل خارجی شکمی با تغییرات کنترل پاسچر در افراد مبتلا به کمردرد وجود دارد. بدین ترتیب

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توان استنباط نمود که شاید یکی از عوامل دخیل در تغییر کنترل پاسچر در افراد مبتلا به کمردرد، تغییر در الگوی عملکرد عضلات سطحی و عمقی تنه باشد. یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم بررسی عوامل مختلف تأثیرگذار بر کنترل پاسچر افراد مبتلا به کمردرد بود. پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات آینده ارتباط عوامل شدت درد، ناتوانی و میزان ترس از حرکت نیز به همراه میزان فعالیت عضلات تنه با کنترل پاسچر افراد مبتلا به کمردرد نیز مورد بررسی قرار گیرد. هم چنین این مطالعه تنها در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی با میانگین سنی ۳۶ سال انجام شد. پیشنهاد می‌گردد که مطالعات آینده در جامعه آقایان و هم‌چنین در افراد مبتلا به کمردرد با سن بالاتر نیز انجام گردد.

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر بنظر می‌رسد که اختلال در عملکرد عضلات عمقی و سطحی شکمی بر تغییرات ثبات پاسچرال افراد مبتلا به کمردرد تأثیرگذار می باشد. وجود این ارتباط اهمیت انجام تمرینات ثباتی با تأکید بر بهبود عملکرد عضله عرضی شکمی در جهت بهبود کنترل پاسچر افراد مبتلا به کمردرد را نشان می دهد. بطوریکه می توان با تصحیح در الگوی عملکرد عضلات عمقی و سطحی شکمی و تقویت عضلات عمقی شکمی بدنبال انجام تمرینات ثباتی اختصاصی در مراحل مختلف تمرین درمانی افراد مبتلا به کمردرد، کنترل پاسچر این افراد را بهبود داد.

سپاسگزاری

از مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان بابت همکاری و تامین تسهیلات لازم برای انجام این تحقیق تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Mohseni-Bandpei MA, Ehsani F, Behtash H, Ghanipour M. Occupational Low Back Pain in Primary and High School Teachers: Prevalence and Associated Factors. J Manipulative Physiol Ther. 2014; 37(9): 702-708.
2. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Bagheri-Nesami M, Ahmad-Shirvani M, Khalillan AR, Shayesteh-Azar M. Occupational back pain in Iranian nurses: an epidemiological study. Br J Nurs. 2006; 15(17): 914-917.
3. Mohseni-Bandpei M, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri Nessami M, Khalilian A, Shayesteh-Azar M, et al. Low back pain in 1100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. Spine J. 2009; 9(10): 795-801.
4. Ehrlich GE. Low back pain. Bulletin of the World Health Organization. 2003; 81(9): 671-672.
5. Critchley DJ. For sick-listed people with chronic low back pain, an integrated care programme costssociety less and returns participants to work faster than usual management. Evid Based Med. 2011; 16(4): 105-106.
6. Mazaheri M, Coenen P, Parnianpour M, Kiers H, van Dieen JH. Low back pain and postural sway during quiet standing with and without sensory manipulation: a systematic review. Gait Posture. 2013; 37(1):12-22.
7. Li R, Wang N, Yan X, Wei K. Comparison of postural control between healthy subjects and individuals with nonspecific low back pain during exposure to visual stimulus. Chin Med J (Engl). 2014; 127(7): 1229-1234.
8. Mok NW, Brauer SG, Hodges PW. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. Spine. 2004; 29(6): E107-112.

www.SID.ir

Archive of SID

9. Salavati M, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi I, Jafari A, Kazemnejad A, et al. Effect of dual-tasking on postural control in subjects with nonspecific low back pain. Spine. 2009; 34(13): 1415-1421.
10. Van Diee¨n J, Koppes L, Twisk J. Low back pain history and postural sway in unstable sitting. Spine. 2010; 35(7): 812-817.
11. Van Daele U, Hagman F, Truijen S, Vorlat P, Van Gheluwe B, Vaes P. Decrease in postural sway and trunk stiffness during cognitive dual-task in nonspecific chronic low back pain patients, performance compared to healthy control subjects. Spine 2010; 35(5): 583-589.
12. Mazaheri M, Salavati M, Negahban H, Sanjari MA, Parnianpour M. Postural sway in low back pain: effects of dual tasks. Gait Posture. 2010; 31(1): 116-121.
13. Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer G, Greene H. Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. Spine. 2001; 26(7): 724-730.
14. Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer G, Greene H. Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. Spine. 2001; 26(7): 724-730.
15. Andrusaitis SF, Brech GC, Vitale GF, Greve JM. Trunk stabilization among women with chronic lower back pain: a randomized, controlled, and blinded pilot study. Clinics (Sao Paulo). 2011; 66(9): 1645-1650.
16. Muthukrishnan R, Shenoy SD, Jaspal SS, Nellikunja S, Fernandes S. The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameters during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2010, 31(2): 13.
17. Ehsani F, Mohseni Bandpei MA and Shanbehzadeh S, The effect of stabilization exercises on objective outcome measures in patients with chronic non-specific low back pain: A systematic review with particular emphasis on randomized controlled clinical trial. Journal of Rehabilitation. 2013; 14(2): 8-21.
18. Richardson CA, Jull GA, Hodges PW, Hides JA. Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach. 1st ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999.
19. Arjmand N, Shirazi-Ad A, Parnianpour M. Relative efficiency of abdominal muscles in spine stability. Comput Methods Biomech Biomed Engin. 2008; 11(3): 291-299.
20. Ehsani F, Arab AM, Assadi H, Karimi N, Shanbehzadeh S. Evaluation of pelvic floor muscles activity with and without abdominal maneuvers in subjects with and without low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil. 2015.
21. Ehsani F, Arab AM, Jaberzadeh S, Salavati M. Ultrasound measurement of deep and superficial abdominal muscles thickness during standing postural tasks in participants with and without chronic low back pain. Manual Ther 2016; 23: 98-105.
22. Rasouli O, Arab AM, Amiri M, Jaberzadeh S. Ultrasound measurement of deep abdominal muscle activity in sitting positions with different stability levels in subjects with and without chronic low back pain. Manual Ther. 2011; 16(4): 388-393.

www.SID.ir

Archive of SID

23. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. Eur Spine J. 2006, 15(Suppl 2): 192-300.
24. Peng Q, Jones RC, Constantinou CE. 2D Ultrasound Image Processing in Identifying Responses of Urogenital Structures to Pelvic Floor Muscle Activity. Ann Biomed Eng. 2006, 34(3): 477-493.
25. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, Owens DK. Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians; American College of Physicians; American Pain Society Low Back Pain Guidelines Panel. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. Annals of Internal Medicine. 2007; 147(7): 478-491.
26. Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. BMJ. 2006; 332(7555): 1430-1434.
27. Sherafat S, Salavati M, Ebrahimi Takamjani I, Akhbari B, Mohammadirad S, Mazaheri M, Negahban H. Intrasession and intersession reliability of postural control in participants with and without nonspecific low back pain using the Biodex Balance System. J Manipulative Physiol Ther. 2013; 36(2): 111-118.
28. Kim Y, Shim JK, Son J, Pyeon HY, Yoon B. A neuromuscular strategy to prevent spinal torsion: Backward perturbation alters asymmetry of transversus abdominis muscle thickness into symmetry. Gait Posture. 2013; 38(2): 231-235.
29. Bunce SM, Hough AD, Moore AP. Measurement of abdominal muscle thickness using M-mode ultrasound imaging during functional activities. Manual Ther. 2004; 9(1): 41-44.
30. Ehsani F, Arab AM, Salavati M, Jaberzadeh S, Hajihasani A. Ultrasound measurement of abdominal muscle thickness with and without transducer fixation during standing postural tasks in participants with and without chronic low back pain: intrasession and intersession reliability. PMR. 2016; 8(12): 1159-1167.
31. Pulkovski N, Mannion AF, Caporaso F, Toma V, Gubler D, Helbling D, et al. Ultrasound assessment of transversus abdominis muscle contraction ratio during abdominal hollowing: a useful tool to distinguish between patients with chronic low back pain and healthy controls? Eur Spine J. 2012; 21(6): S750-S 759.
32. Peng Q, Jones R, Shishido K, Constantinou CE. Ultrasound Evaluation of dynamic Responses of Female Pelvic Floor Muscles. Ultrasound Med Biol. 2007; 33(3): 342-352.
33. Available from: http://www .coreldraw .com /ca/pages/items/1200077.html. Accessed May 2, 2016.
34. Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Shirley D. An investigation of the reproducibility of ultrasound measures of abdominal muscle activation in patients with chronic non-specific low back pain. Eur Spine J. 2009; 18(7): 1059-1065.
35. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low-back pain. J Electromyogr Kinesiol. 2003; 13(4): 371-379.
36. Ehsani F, Arab AM, Salavati M, Hedayati R, Talimkhani I. Effect of exercise therapy in an unstable surface on muscle activity pattern in

www.SID.ir

Archive of SID

patients with low back pain: A systematic review. Koomesh. 2015; 16(4): 495-504.

37. Ayhan C, Bilgin S, Aksoy S, Yakut Y. Functional contributors to poor movement and balance control in patients with low back pain: A descriptive analysis. J Back Musculoskelet Rehabil. 2016; 29(3): 477-486.
38. Puta C, Schulz B, Schoeler S, Mager W, Gabrie B, Gabriel HH, et al. Somatosensory abnormalities for painful and innocuous stimuli at the back and at a site distinct from the region of pain in chronic back pain patients. PLoS One. 2013; 8(3): e58885.
39. Moseley GL, Hodges PW. Are the changes in postural control associated with low back pain caused by paininterference? Clin J Pain. 2005; 21(4): 323-329.

www.SID.ir