

تأثیر کوتاه‌مدت دو نوع تمرین ثبات‌دهنده روی فراخوانی عضلات کمری و شکمی و انحنای کمر در بیماران کمردردی مزمن غیر اختصاصی: یک مطالعه کارآزمایی بالینی متقاطع

زهرا یعقوبی^۱(M.Sc)، صدیقه کهریزی^{۱*}(Ph.D)، محمد پرنیان‌پور^۲(Ph.D)، سقراط فقیه‌زاده^۳(Ph.D)

۱- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، گروه فیزیوتراپی

۲- دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی مکانیک، گروه بیومکانیک

۳- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده پزشکی، گروه آمار زیستی

چکیده

سابقه و هدف: کمردرد ناشی از اختلال عمل کرد عضلانی باعث تحمیل هزینه‌های زیاد درمان می‌شود. بافت روش‌های موثر به منظور بررسی تغییرات فعالیت عضلات یکی از اهداف تحقیقات است. هدف مطالعه حاضر بررسی اثرات کوتاه‌مدت "تمرین فرو بردن شکم به داخل" (AH) و "تمرین هم‌انقباضی عضلات شکم با هم" (AB) روی فراخوانی عضلات تنۀ (%MVC) RMS و نیز انحنای کمر در یک تکلیف ایستاده استاتیک در مردان مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی بود.

مواد و روش‌ها: در یک تحقیق کارآزمایی بالینی متقاطع، ۳۰ مرد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی با میانگین سنی ($۳۷\pm ۴/۴۳$) به روش نمونه‌برداری ساده و در دسترس به سه گروه با تعداد مساوی (یک گروه کنترل و ۲ گروه مداخله) تقسیم شدند. قبل و بلافاصله بعد از تمرینات ثبات‌دهنده، انحنای کمر و نیز الکتروموگرافی سطحی از عضلات تنۀ به صورت همزمان در یک تکلیف عمل کردی ثبت شد.

یافته‌ها: بدون لود، در (AH) افزایش فعالیت عضلات لوکال و در AB کاهش معنی‌دار در فعالیت برخی گلوبال‌ها مشاهده شد ($P=0.001$). با اعمال لود در AH کاهش فعالیت لوکال و در AB کاهش فعالیت گلوبال دیده شد ($P=0.004$). در بدون لود بعد از AH، انحنای کمر ۲ درجه افزایش و با لود کاهشیافت ($P=0.004$).

نتیجه‌گیری: هر دو تمرین ثبات‌دهنده کوتاه‌مدت با قابلیت انتقال به یک تکلیف غیراختصاصی، توانایی اثرگذاری روی عضلات تنۀ و انحنای کمر و در نتیجه روی وضعیت بدن را داشتند که اثر AH روی انحنا موثرتر از AB بود.

واژه‌های کلیدی: "تمرین فرو بردن شکم به داخل"، "تمرین هم‌انقباضی شکم با هم"، انحنای کمر، بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، الکتروموگرافی.

مقدمه

کمردرد به حساب می‌آورند. به همین خاطر در دو دهه اخیر یک تمرکز فزاینده و عمده‌ای بر روی تمریناتی صورت گرفته است که هدف از آن‌ها، مخاطب قرار دادن ثبات بین سکمانی در ناحیه کمر است. این تمرینات به عنوان تمرینات ماسکولوسکلتال یا ایمپالنس عضلانی را امروزه یکی از علل

با توجه به تأیید اختلال در عمل کرد عضلات بیماران مبتلا

به کمردرد مزمن توسط مطالعات مختلف [۱]، اختلالات

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۱-۸۲۸۸۴۵۱۱، نامبر: ۰۵۵-۸۲۸۸۴۵۵۵

ندارد، اما گروهی دیگر معتقدند که بین دو گروه تفاوت عمدی وجود دارد [۱۳-۱۵] در حال حاضر اطلاعات اندکی و حتی متناقضی در مورد رفتار ستون فقرات کمری افراد سالم و بیماران کمردردی در شرایط خاص مثل اتخاذ وضعیت‌های طولانی‌ای اثرات لود محوری و نیز تاثیر تمرينات ثبات‌دهنده روی انحنای کمری وجود دارد. یکی از دلایل این امر، فقدان ابزارهای مناسب برای اندازه‌گیری انحنای کمر می‌باشد. از جمله برخی مطالعات به عدم همبستگی بین زاویه فلکشن کمری و فعالیت عضلات کمری [۱۶]، الگوهای متفاوت از حرکت فقرات کمری در وضعیت نشسته برای افراد کمردردی و سالم [۱۷]، همبستگی ضعیف بین فعالیت عضلات کمری و زاویه کلی بین تنه و ران [۱۸]، همبستگی بالا بین پوسچر کمر و فعالیت عضلات کمری [۱۹] اشاره کردند JM Muyor و همکارانش [۲۰۱۳] در مطالعه‌ای به بررسی انحنای کمر در چندین وضعیت نشسته و ایستاده بین دو چرخه سواران حرفه‌ای و افراد غیر ورزشکار پرداختند و نشان دادند که دو چرخه سواری با صاف کردن انحنای کمری، تطابق خاصی در فقرات کمر ایجاد می‌کند طوری که این افراد دامنه فلکشن بزرگ‌تری در فقرات کمری دارند اما انحنای کمر در وضعیت ایستاده آن‌ها تغییری نیافرته است [۲۰].

اثرات تمرينات ثبات‌دهنده کوتاه و طولانی‌مدت در مطالعات مختلف با اهداف گوناگون بارها بررسی شده است. ولی تاثیر آن‌ها بر روی پوسچر کمری کمتر مورد توجه قرار گرفته است و بعضی از این مطالعات اثرات این تمرينات ثبات‌دهنده‌ها را در افراد سالم سنجیده‌اند از جمله Bressel و همکارانش [۲۰۱۲] گزارش کردند که در افراد سالم AB و تمرينات سویس بال اگر در آب انجام شوند، سطح فعالیت همه عضلات تنه را بالا می‌برند ولی AH و ابداکشن هیپ، به طور انتخابی عضله مولتی‌فیدوس و عضلات تحتانی شکم را فعال می‌کنند [۲۱] با توجه به فقدان مطالعات در رابطه با مقایسه اثر تمرين AH و AB روی فعالیت عضلات تنه و انحنای کمر در بیماران مبتلا به کمردرد غیراختصاصی مزمن، هدف مطالعه حاضر پاسخ به سه سوال زیر بود:

ثبات‌دهنده یا تمرينات کنترل حرکتی در نظر گرفته می‌شوند و هدف از آن‌ها، بهبود کنترل نرم‌واسکولار، قدرت و تحمل تعدادی از عضلات تنه و لگن است که نقش مهمی در ثبات تنه و لگن بر عهده دارند و از مهم‌ترین رویکردها در درمان هستند [۲،۳] تمرين "فرو بردن شکم به داخل" Abdominal Hollowing(AH) شامل انقباضات اختصاصی و کم شدت Transverse (AH) است و اولین بار ریچاردسون (Tra) همکارانش تلاش کردند که این عضله را به طور اختصاصی و مجزا از سایر عضلات سطحی شکم به فعالیت و دارند [۴]. بعداً در مطالعات متفاوتی تاثیر آموزش و تقویت اختصاصی این عضله در فعالیت‌های متنوع مورد بررسی قرار گرفته‌است: از جمله در ستون فقرات بدون لود [۵] کنترل وضعیتی پیش‌بینانه (Anticipatory) [۶] و در ثبات بین سگمانی ستون فقرات [۷]. در مقابل این تمرين، تمرين "هم انقباضی عضلات شکم با هم" (AB) (Abdominal Bracing) مطرح شده است که انقباض همه عضلات دیواره شکم با هم را مطرح می‌کند [۸]. این‌که کدام یک از دو نوع تمرين واقعاً منافع زیادی دارد، به درستی مشخص نیست. برخی تمرين، تمرين AH را برای ثبات موثر تر می‌دانند [۹،۱۰] اما برخی دیگر از محققان معتقدند که چون تمرين اختصاصی عضله عرضی شکم مزیت مکانیکی ندارد، به جای آن تمرين "هم انقباضی عضلات شکم با هم" (AB) را که در کارهای روزمره هم به طور طبیعی اتفاق می‌افتد، را توصیه می‌کنند [۱۱]. علاوه بر مبحث اختلال عمل کرد عضلات در کمردرد، تغییر انحنای کمر از مقادیر طبیعی نیز در این بیماران دیده می‌شود. از آن‌جا که ارتباط نزدیکی بین زیرواحدهای ثبات ستون فقرات مثل زیرواحد فعال (عضلات)، غیرفعال (ستون فقرات، لیگامان‌ها) و عصبی وجود دارد، انحنای ستون فقرات یک عامل مهم در سلامتی ستون فقرات و انجام فعالیت‌های روزمره زندگی و نیز یک ابزار مهم در درمان‌های بالینی است [۱۲]. در این موضوع، بین‌محققین اختلاف نظر وجود دارد: برخی اظهار می‌دارند که تفاوتی در لوردوز کمر بین افراد سالم و کمردردی وجود

آن‌ها انجام می‌شد. (گروه AH) ۱۰ نفر بعد ابتدا مداخله AB و بعد از wash out مداخله AH را انجام دادند (گروه AB) ۱۰ نفر باقی‌مانده هیچ تمرینی را انجام نمی‌دادند (گروه کنترل). خصوصیات دموگرافیک هر سه گروه در جدول (۱) آورده شده است بعد از شرح کامل به افراد در مورد چگونگی مراحل انجام آزمون و پرکردن پرسش‌نامه‌های لازم، مشخصات دموگرافیک افراد ثبت می‌گردید. مراحل آماده‌سازی و انجام مطالعه به شرح زیر بود:

الکترومیوگرافی: در آغاز کار، بعد از آماده‌سازی پوست شامل زدودن موهای زائد و سمباده بافت‌های مرده، چربی آن با الكل تمیز و ضد عفونی می‌شد. سپس ثبت فعالیت الکتریکی عضلات شکمی و تنه در سمت راست (دست غالب) با استفاده از پنج جفت الکترود سطحی (از جنس کلرید نقره Ag/AgCl) با قطر ۱۰ میلی‌متر و فاصله بین دو الکترود ۲۰–۱۰ میلی‌متر (ساخت شرکت بیومتریکس Biometric Co. UK) انجام می‌گرفت. الکترودها موازی با راستای فیبرهای عضلانی و در محل عضلات مورد مطالعه چسبانده شدند: عضله عرضی (Transverse Abdominus/ Internal Oblique TrA/ IO) در ۲ سانتی‌متر داخل و پایین خار خاصره قدامی فوقانی لگن [۱۹]، عضله مایل خارجی (External EO) در ۱۰–۱۳ سانتی‌متری خارج‌تر از ناف بر روی خطی که ناف را به خار خاصره قدامی فوقانی لگن وصل می‌کند و عضله مسـتـقـيمـ شـكـمـیـ (Rectus Abdominis, RA) در ۲ سانتی‌متری خارج و ۳ سانتی‌متر بالای ناف و مولتی‌فیدوس کمری (MF) (Multifidus) در ۲ سانتی‌متری خارج زائده خاری مهره پنجم مهره کمری (ES) در ۳ سانتی‌متری خارج زائده خاری مهره سوم کمری [۲۰، ۲۱]. الکترود زمین به زائده استیلوئید مج دست راست بسته می‌شد.

دستگاه الکترومیوگرافی برای ثبت فعالیت عضلات به این شرح تنظیم گردید: یهناگی باند ۲۰ تا ۴۵۰ کیلوهرتز [۲۱]، فرکانس نمونه‌برداری ۱۰۰۰ هرتز، نسبت حذف سیگنال‌های مشترک CMRR (۹۶ دسی‌بل در ۶۰ هرتز). تحلیل داده‌های

۱- آیا اثرات کوتاه‌مدت تمرینیک جلسه‌ای قابل انتقال به یک تکلیف غیراختصاصی می‌باشد؟

۲- آیا تمرین کوتاه‌مدت یک جلسه‌ای فراخوانی عضلات را می‌تواند تغییر دهد؟ و اگر چنین باشد، کدام یک از این تمرینات (AH یا AB) موثرتر است؟

۳- آیا تمرینیک جلسه‌ای می‌تواند رفتار انحنای کمری را در طول اعمال لود محوری تغییر دهد؟ و اگر چنین باشد کدام یک (تمرین AH یا AB) توانایی افزایشی کاهش انحنا را دارد؟

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها: طراحی این مطالعه کارآزمایی بالینی مقاطعه از نوع کنترل شده و با نمونه‌گیری ساده بود که پس از تصویب در کمیته تحقیقات دانشگاه تربیت مدرس و تایید کمیته اخلاق پزشکی، روی ۳۰ بیمار مرد با کمردرد غیراختصاصی مزمن که در تاریخچه خود کمردرد را گزارش کرده و هیچ علت مشخصی در مورد بیماری آن‌ها ذکر نشده و در زمان انجام آزمون درد نداشته یا حداقل درد آن‌ها بر اساس مقیاس دیداری Visual Analog Scale (VAS) (دو یا کم‌تر بود، انجام گرفت. افراد در در صورت مثبت بودن تست‌های درگیری عصب سیاتیک و یا سایر اعصاب اندام تحتانی، داشتن ناهنجاری‌های ساختاری ستون فقرات، سابقه جراحی ستون فقرات، سابقه شکستگی و ضربات حاد، مصرف دارو، تب و تنگی نفس حذف می‌شدند. در نهایت بعد از در نظر گرفتن معیارهای خروجی فوق، بیماران انتخاب شده به پزشک متخصص ستون فقرات ارجاع داده می‌شدند تا پس از تایید ایشان، فقط بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی وارد مطالعه شوند.

آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به ۳ گروه مساوی تقسیم شدند: در واقع ۱۰ نفر از افراد یکبار تمرینات AH را انجام می‌دادند و ارزیابی‌های قبل و بعد روی آن‌ها انجام می‌شد سپس بعد از یک دوره wash out یا شستشو (یک هفته‌ای) برای اطمینان از حذف اثرات تمرین آموزش داده شده، تمرینات AB را انجام داده و مجدداً ارزیابی‌های قبل و بعد روی

اندازه‌گیری‌های قبل از مداخله (ثبت هم‌زمان فعالیت عضلات و انحنای کمر حین تکلیف با و بدون اعمال لود محوری) آماده می‌شند.

قبل از مداخلات تمرینی، آزمودنی‌ها در حالت ایستاده ریلکس، جلیقه‌ای از جنس پارچه با وزن ناچیز (۳۶۰ گرم) را که دارای ۴ جیب قرینه در جلو و عقب بود و یکبار به همراه وزنه‌های ۳ کیلوگرم در هر جیب (در مجموع ۱۲ کیلوگرم)، به عنوان حالت اعمال لود محوری به ستون فقرات و یکبار دیگر بدون وزنه برای حالت بدون اعمال لود محوری می‌پوشیدند و این وضعیت را به مدت ۷ ثانیه حفظ می‌کردند. ترتیب دو حالت ذکر شده به صورت تصادفی انجام می‌شد. انتخاب بار ۱۲ کیلوگرمی (حدود ۱۸٪ وزن بدن فرد)، بر اساس نتایج مطالعه پیلوت بود که نشان داد که وزنه مناسب و بی‌خطری برای اعمال بار محوری در بیماران مبتلا به کمر درد می‌باشد.

آموزش تمرینات عضلات شکم. تمرینات ثبات‌دهنده کمر (AH) فقط برای آزمودنی‌هایی که در گروه آزمون قرار داشتند، آموزش داده شد. انجام تمرینات توسط آزمودنی‌ها تا جایی ادامه می‌یافتد که محقق اطمینان پیدا می‌کرد که تمرین به درستی انجام می‌شود سپس ثبت انجام می‌شد. هر دو تمرین در وضعیت crock lying (خوابیده به پشت با زانوهای خم شده) انجام می‌شد زیرا این وضعیت استاندارد برای شروع تمرین‌ها در بیماران کمردردی بوده و باعث ریلکسیشن عضلات شکمی می‌شود.

بعد از یادگیری صحیح، یکی از تمرینات به صورت تصادفی انتخاب و از افرادخواسته می‌شد آن را به صورت، سه سمت ۱۰ تایی که هر انتخاب به مدت ۱۰ ثانیه نگه داشته می‌شد با ۲ دقیقه استراحت بین هر سه انجام دهنده. بعد از یک هفته دوره whash out مدداخله بعدی آموزش داده می‌شد. در پایان انجام هر یک از مداخلات تمرینی مجدداً اندازه‌گیری‌ها در وضعیت ایستاده با و بدون اعمال لود محوری دقیقاً مثل قبل از مداخله بلافضله تکرار می‌شد.

خام حاصل از الکترومیوگرافی در سیستم تحلیل Data LOG نرم‌افزار بیومتریکس (Biometrics Ltd, UK) انجام گرفت و از پارامتر (RMS Root Mean Square) با پنجره زمانی ۱۵۰ میلی‌ثانیه برای استخراج داده‌ها استفاده شد.

لازم به ذکر است که برای نرمالیز کردن داده‌ها برای هر عضله، از حداقل انتقاض ارادی (MVC) در هر عضله طبق روش مک‌گیل و همکاران [۱۱] استفاده شد.

انحنای کمر. به منظور ارزیابی انحنای کمری از یک جفت حسگر (شیب‌سنج) الکتروولیتی مدل ۰۷۲۵ (Model, Fredericks Co., USA) با دامنه اندازه‌گیری زاویه $\pm 80^\circ$ درجه استفاده شد قطر هر یک از حسگرهای ۱۲ و پهنهای آن $5/3$ میلی‌متر بودند. شیب‌سنج قادر بود با ارزیابی تفاضل زاویه توراکس و لگن طبق روش Dolan میانگین زاویه انحنای کمر را محاسبه و از طریق نرم‌افزار نمایش دهد [۲۳]. طبق منابع، انحنای محدب در صفحه ساجیتال با علامت منفی و انحنای مقعر دو با علامت مثبت در نظر گرفته می‌شد. پیش از مطالعه هر شیب‌سنج با استفاده از برنامه نرم‌افزاری که قبلاً به این منظور، تهیه شده بود کالیبره شد و سپس تکرار پذیری هر دو اندازه‌گیری شد که نتایج ICC بالای 80% را نشان داد ($P < 0.05$) همچنین در بررسی‌های به عمل آمده در طی چندین مرحله آزمایش، مشخص شدکه خطای اندازه‌گیری در هر حسگر بین $1-0/5$ درجه می‌باشد.

مراحل مطالعه. قبل و بلافضله بعد از یک جلسه آموزش تمرینات عضلات شکمی، فراخوانی عضلات و انحنای کمر طی اعمال لود محوری به فقرات (با پوشیدن جلیقه‌های مخصوص) برای تحت تاثیر قرار دادن ثبات ستون فقرات در تکلیف همراه با اغتشاش و نیز حذف اثر گشتاور خمکننده، هم‌زمان اندازه‌گیری شد. در شروع جلسه ابتداءاً الکترودهای ثبت‌کننده و الکترود زمین روی عضلات تن و شیب‌سنج‌های ارزیابی‌کننده اندازه‌گیری انجام داده شد روی بدن افراد چسبانده شدند. سپس حداقل و حداقل انتقاض ارادی (MVC) با استفاده از سیستم الکترومیوگرافی عضلات مربوطه (MVC) ثبت می‌شد، بعد از ۱۵ دقیقه استراحت، آزمودنی‌ها برای



شکل ۱. ثبت همان زمان انحنای کمر و فعالیت الکترومیوگرافی سطحی در وضعیت ایستاده استاتیک همراه با اعمال لود محوری (۱۲ کیلوگرمی)

آنالیز آماری. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ورژن ۱۷/۰ در سطح معنی داری $P < 0.05$ انجام شد.

نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنف نشان داد که توزیع داده ها نرمال است. برای اطمینان از حذف اثر تمرین اول بعد از یک دوره wash out از تجزیه و تحلیل متقطع استفاده شد [۲۷]. در این روش، اگر داده ها با محاسبات مناسب، از لحاظ آماری معنی دار نبود نشانگر آن بود که اثر تمرین اول در دوره شستشو از بین رفته است و بنابراین داده های دو گروه با هم آمیخته شدنده به عبارت دیگر تجزیه و تحلیل بعدی بر روی ۲۰ نفر در گروه AH و ۲۰ نفر در گروه AB انجام گردید.

داده های الکترومیوگرافی و انحنای کمر هر ۳ گروه مطالعه (گروه AH، AB و کنترل) با استفاده از آزمون تحلیل واریانسیک جانبه (One way ANOVA) با هم مقایسه شدند.

بته با یادآوری نمود که به خاطر ویژگی های فردی غیر قابل کنترل بین افراد و تنوع زیاد، برای داده های الکترومیوگرافی از آنالیز های غیر پارامتریک استفاده شد (آزمون های کروکسکال والیس، ویلکاکسون و من- یو ویتنی Kruscal-wallis و Wilcoxon Mann-Withney U).

برای گروه کنترل مداخله ای انجام نشد و فقط اندازه گیری های قبل و بعد دقیقاً همانند گروه آزمون انجام شد، البته فاصله زمانی بین دو ثبت، معادل سپری شدن مدت زمان یادگیری و انجام تمرینات (میانگین ۴۵ دقیقه) به دو گروه آزمون بود.

تمرین اختصاصی عضله عرضی شکم؛ تمرین "فرو بردن شکم به داخل" (AH). بر اساس اصول ریچاردسون و ژول (۱۹۹۹) آموخته شد. یک بیوفیدبک فشاری برای کنترل حرکات کمر و گرفتن فیدبک از انقباض عضلات عرضی شکم استفاده شد. بیوفیدبک فشاری تا ۴۰ میلی متر جیوه از هوا پر می شد و زیر کمر قرار می گرفت طوری که بخش میانی بیوفیدبک هم سطح بخش فوقانیا لیاک کرست قرار گیرد. از موقع انجام این تمرین، محقق بیوفیدبک فشاری را کنترل می کرد تا بیش تر از ۵ میلی متر جیوه افزایش فشار نداشته باشد. زمانی که انقباض صحیح عضله عرضی شکم (بهترین فعالیت آن همراه با حداقل هم انقباضی عضلات دیگر) بدست آمد، از آنها خواسته شد تا انقباض را نگه دارند و همان زمان تنفس ریتمیک داشته باشند و نفس شان را حبس نکنند [۸] و این انقباض مطلوب را تمرین کنند. بعد از اطمینان از یادگیری صحیح تمرینات، در نهایت ۳ سرت با ۲ دقیقه استراحت بین هر سرت انجام شده و بلا فاصله بعد از آن، ثبت انجام می شد [۹].

تمرین هم انقباضی عضلات شکم Abdominal Bracing (AB) از آزمودنی ها در وضعیت Crock lying خواسته می شد تا یک وضعیت نرمال برای کمرشان پیدا کنند (لوردوز خفیف) سپس از آنها خواسته می شد تا عضلات کمر را در یک زاویه ۳۶۰ درجه (دور تا دور شکم) منقبض کنند به عبارتی سعی کنند تا کمر را باریک کنند در حالی که به صورت طبیعی تنفس می کنند [۲۴، ۲۵] در طول تمرین از یک بیوفیدبک فشاری برای کنترل حرکت کمر و نیز دریافت فیدبک از انقباض عضلات شکمی استفاده گردید. تعداد سرتها و تکرار مشابه با تمرین قبلی بود [۲۶، ۸]. (شکل ۱).

معناداری در فعالیت عضلات گلوبال مشاهده نشد (جدول ۲)، بعد از مداخله AH، در وضعیت ایستاده با لود محوری فقط کاهش معنی‌داری در فعالیت عضله TrA/IO وجود داشت ($P<0.004$). به دنبال مداخله AB در وضعیت بدون لود محوری، کاهش معنی‌داری در فعالیت RA ($P<0.02$) و ES ($P<0.004$) دیده شد اما هیچ تغییر معناداری در عضلات دیگر (EO MF، TrA/IO) دیده نشد. اما در این مداخله در وضعیت با لود محوری فقط کاهش معنی‌داری در فعالیت ES ($P<0.007$) مشاهده شد (جدول ۲).

نتایج

نتایج آزمون کنترل همسان بودن متغیرهای زمینه‌ای مقایسه خصوصیاتی مثل سن، وزن، قد، مدت و شدت درد، ضخامت چربی نشان داد که اختلاف معناداری بین سه گروه وجود ندارد ($P<0.32$) (جدول ۱).

اثر تمرینیک جلسه‌ای بر روی فعالیت الکترومیوگرافی آنالیز داده‌ها نشان داد که به دنبال یک جلسه تمرین AH در وضعیت بدون لود محوری (جلقه خالی)، افزایش معنی‌داری در فراخوانی عضلات موضعی TrA/IO وجود داشت در حالی که تغییر MF و ES ($P<0.02$) وجود داشت در حالی که تغییر

جدول ۱. خصوصیات دموگرافیک افراد شرکت کننده در مطالعه

P value	گروه کنترل ۱۰ نفر	AB ۱۰ نفر	AH ۱۰ نفر	متغیرها
$P=0.65$	28 ± 0.6	$28 \pm 3/3$	$27 \pm 6/6$	سن (سال)
$P=0.53$	$6/6 176/1\pm$	$172/9 \pm 0.7$	$174/9 \pm 5/3$	قد (سانتی متر)
$P=0.43$	$4/2 69/7\pm$	$66/7 \pm 6/8$	$8/656/9\pm$	وزن (کیلوگرم)
$P=0.96$	$0/1 2/9\pm$	$1/1 2/5\pm$	$0/91 2/4\pm$	درد (معیار دیداری درد)
$P=0.29$	$3/6 5/1\pm$	$2/49/1\pm$	$3/43/7\pm$	مدت کمردرد (سال)
$P=0.79$	$2/139/6\pm$	$2/5 13/5\pm$	$4/136/9\pm$	ضخامت چربی ناحیه شکم تحتانی (میلی متر)

Abdominal Hollowing (AH), Abdominal Bracing (AB)

جدول ۲: مقایسه میزان تغییرات RMS(%MVC) در تکلیف با و بدون لود محوری (۱۲ کیلوگرمی) در بین سه گروه

P value	گروه کنترل	AB	AH	حالات مختلف تکلیف	عضلات
$P = 0.2^*$	0.02 ± 0.053	-0.9 ± 0.03	-0.01 ± 0.07	بدون وزنه	RA
$P = 0.8$	0.15 ± 0.31	0.03 ± 0.07	-0.01 ± 0.055	با وزنه	
$P = 0.18$	-0.04 ± 0.04	0.05 ± 0.09	0.033 ± 0.01	بدون وزنه	EO
$P = 0.75$	-0.02 ± 0.05	-0.09 ± 0.04	0.01 ± 0.08	با وزنه	
$P = 0.01^{**}$	0.3 ± 0.6	-0.1 ± 0.5	2.0 ± 0.09	بدون وزنه	TrA/IO
$P = 0.004^{**}$	0.2 ± 0.16	-0.2 ± 0.3	-1.7 ± 0.52	با وزنه	
$=P 0.02^*$	-0.1 ± 0.09	0.2 ± 0.3	1.23 ± 0.23	بدون وزنه	MF
$P = 0.3$	-0.98 ± 0.15	-0.4 ± 0.4	0.2 ± 0.3	با وزنه	
$P = 0.004^{**}$	-0.03 ± 0.45	-1.8 ± 0.07	-0.16 ± 0.34	بدون وزنه	ES
$=P 0.007^{**}$	-0.02 ± 0.05	-2.1 ± 0.28	0.23 ± 0.27	با وزنه	

Abdominal Hollowing (AH), Abdominal Bracing (AB), *:pvalue<0.05, **: pvalue <0.001

در انحنای کمر، مرتبط با نوع تکلیف (با یا بدون لود محوری و نوع مداخله) است.

اثرات کوتاه‌مدت مداخله روی فراخوانی عضلات شکم و کمر. اثرات تمرین بسته به نوع مداخله و انجام صحیح تمرین توسط بیمار است. در این مطالعه، بعد از مداخله AH، فعالیت‌عضلات MF و TrA/IO افزایش و متعاقب آن با توجه به نقش این عضلات انتظار می‌رود ثبات سگمنتال بهبود یابد. همسو با این مطالعه H Tsao و همکارانش (۲۰۰۷) دریافتند که اثرات تمرینیک جلسه‌ای (تمرین اختصاصی عضلات شکم) می‌تواند به تکلیف غیراختصاصی به تمرین انتقال یابد (حرکت بازو). یافته‌های آن‌ها تایید کردند که مکانیسم فیدفوروارد پلاستیک هستند [۹]. Stevens VK. (۲۰۰۷) گزارش کرد در افراد سالم بعد از تمرینات ثبات‌دهنده، فعالیت عضلات

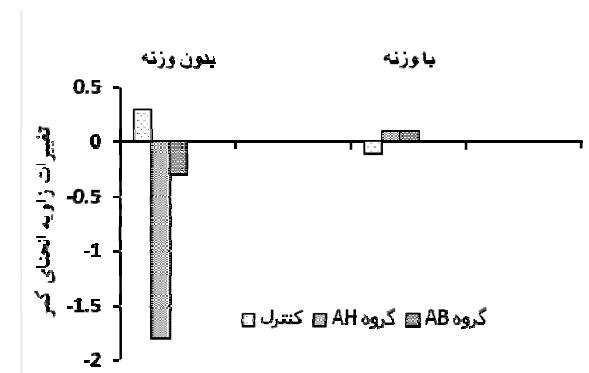
موضعی نسبت به سطحی افزایش نسبی می‌یابد [۲۸].

دهقان منشاوی و همکارانش نیز با بررسی اولتراسونگرافی نشان دادند که تمرین AH باعث افزایش ضخامت دیواره عضلات عرضی شکم و مایل داخلی می‌شود اما تأثیری بر ضخامت عضله مایل خارجی ندارد [۲۹].

برخلاف این مطالعه Butler HL (۲۰۰۷)، متوجه شد که وقتی افراد کمردردی فعالیت بلند کردن و رساندن یک وزنه ۳/۸ کیلوگرمی را هم‌زمان با انجام مداخله AH انجام می‌دهند، فعالیت عضله EO افزایش می‌یابد که منجر به تیلت خلفی لگن می‌شود در حالی که وقتی فعالیت را به سبک آزاد و بدون انجام AH انجام می‌دهند تمام عضلات کمری بیشتر از عضلات شکمی فعالیت می‌کنند [۳۰] اما در این مطالعه عضله EO تغییر معنی‌داری را در هیچ‌یک از گروه‌ها یا وضعیت‌ها نشان نداد اگرچه در تمرین AB به صورت غیرمعنی‌دار کاهش پیدا کرد، شاید علت این عدم همسویی را بتوان ناشی از تفاوت روش انجام مطالعه دانست چنانچه در مطالعه ایشان انجام مانورهای تمرینی حین نگهداری بار بوده است.

Chanthapetch P (۲۰۰۹) گزارش کرد که هم‌زمان با انجام مداخله AH در ۴ وضعیت lying crook به شکم خواهید، نشستن چهارزانو و ایستادن با ساپورت کنار دیوار،

اثر تمرینیک جلسه‌ای بر روی انحنای کمر. بین زاویه انحنای کمر سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت بنابراین سه گروه در شروع مطالعه مشابه بودند. آنالیز ANOVA نشان دادکه بین دو گروه مداخله و کنترل تفاوت معنی‌داری در انحنای کمر در وضعیت با و بدون لود محوری دیده نشد ($P > 0.05$). مقایسه دو گروه مداخله تمرینی نشان داد فقط در گروه AH در هر دو وضعیت با و بدون لود محوری تغییرات معنی‌دار دیده شد. بعد از تمرین در وضعیت بدون لود محوری یک افزایش معنی‌دار در لوردوز کمر دیده شد (حدود ۲ درجه، $P < 0.02$) که با اعمال لود محوری کاهش معنی‌داریافت ($P < 0.05$). اما تمرین AB نتوانست تغییر معنی‌داری در انحنای کمر ایجاد کند (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه میزان تغییرات زاویه انحنای کمر (بر حسب درجه) در بین سه گروه (AH, AB, Control) و گروه کنترل. علامت منفی: نشانه تحدب انحنا (AB) و گروه کنترل. علامت منفی: نشانه تحدب انحنا

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اثرات "کوتاه‌مدت و یک جلسه‌ای" تمرین انتقباض تکراری عضلات تن به با انتقباض اختصاصیک عضله (AH) و هم انتقباضی عضلات شکم (AB) در یک وضعیت، مشابه Crock lying در یماران کمردردی انتقال یابد غیراختصاصی عضلات را تغییر دهد. هم‌چنین جالب توجه این که اثرات کوتاه‌مدت تمرین اختصاصی توانست انحنای کمر را به اندازه ۲ درجه تغییر دهد (نمودار ۲). فراخوانی عضله و تغییر

تمرین دیگر روی فعالیت عضلات تنہ گزارش کردند که تمرین AB موثرتر از بقیه تمرینات عضلات لوکال مثل مایل داخلی را فعال می‌کند. کهربیزی و همکارانش [۳۴] همسو با مطالعه ارشاد و همکاران [۳۵] دریافتند که افزایش بار خارجیبکی از محركهای ایجاد ثبات در ستون فقرات علی‌رغم بازویاهرمی بار می‌باشد و با افزایش آن، نیاز به ثبات از طریق هم‌فعالیت عضلات تنہ افزایش می‌یابد.

برخی دیگر از محققان از جمله H Tsao و همکارانش (۲۰۰۸) بحث کردند که در افراد کمردردی تغییر در اندازه محل مربوط به عضله TrA در قشر حرکتی مغز، به خاطر شیفت محل COG به سمت خلف و لترال ورتکس است که ممکن است از علل نقص پوسچرال در این افراد در مقایسه با افراد سالم باشد [۳۶]. طبق این موضوع به نظر می‌رسد که در بیماران کمردردی در فازهای اول توانبخشی تکرار انتقباضات دقیق و مهارتی عضلات موضعی برای ایجاد تغییرات پلاستیک در قشر حرکتی و بنابراین بهبود ثبات و کنترل پوسچرال مفید باشد که افزایش در فعالیت عضلات موضعی بر اثر تمرین‌طبق مطالعه حاضر منطقی می‌باشد. تمرین همانقباضی (AB)، برای ثبات ستون فقرات ضروری است و بر اساس برخی از مطالعات، توصیه و انجام آن را بعد از تمرین اختصاصی عضله عرضی شکم در فازهای بعدی توانبخشی موثر می‌دانند. Vera- Garcia FJ و همکارانش (۲۰۰۷) که مداخله AH و RA را برای کنترل حرکت ستون فقرات و ثبات در مقابل اغتشاش در افراد سالم به کار برند، گزارش کردند که مداخله AB که باعث همانقباضی در عضلات دیواره شکم می‌شود، در کاهش پاسخ کینماتیک به اغتشاشات ناگهانی موثرتر از AH است [۳۷].

اثر مداخله‌ها روی انحنای کمر. شکل انحنای فقرات کمری بستگی به فراخوانی عضلات پشت و شکمی و عناصر غیرفعال کمری دارد. تغییر در انحنای روی تشخیص و برنامه درمانی بیماران کمردردی می‌تواند اثرگذار باشد و این در حالی است که بر طبق مطالعه حاضر، تجویز تمرینات ثبات‌دهنده منجر به تغییر انحنای کمر و در نتیجه تاثیر روی

بیشترین فعالیت در TrA/IO و حداقل فعالیت در RA و EO مشاهده شد. در افراد سالم وضعیت به شکم خوابیده و crook lying بهتر از وضعیت‌های دیگر باعث تسهیل TrA/IO می‌شود شایدیک دلیل آن، آناتومی عضلات حین تمرین AH می‌شود. تمرین AH باشد چنانچه عضله راست شکمی نسبت به مایل خارجیاتصالات عضلانی کم‌تر دارد، پس راحت‌تر می‌توان فعالیت آن را حین تمرین AH کاهش داد [۳۱].

در مطالعه حاضر نیز عضله RA حداقل فعالیت (به خصوص بعد از آموزش تمرین AB) را داشت که همسو با مطالعه P Chantrapetch می‌باشد. به نظر می‌رسد موقعیت آناتومیکی این عضله و همانقباضی همه عضلات دیواره شکم با هم در این تمرین، باعث پخش لود محوری بین عضلات شده و نیاز به فعالیت عضله RA را در این فعالیت استاتیک کاهش داده است به نحوی که حتی بین گروه کنترل و گروه‌های مداخله در فراخوانی این عضله تفاوتی دیده نشد. که همسو با کار Van Dieen و همکارانش (۲۰۰۳) بود [۳۲].

حال و همکارانش (۲۰۰۹) همسو با مطالعات دیگر نشان دادند در افرادی با کمردرد مزمن غیراختصاصی تنها یک جلسه تمرین غیراختصاصی عضلات شکم (بعضی از روش‌های تمرینی AB مثل پل زدن یک طرفه، دراز و نشست) تاخیر عضله TrA را در تکلیف مرتبط با حرکات بازو تغییر می‌دهد [۳۳]. ولی در مطالعه حاضر، بعد از AB کاهش در فراخوانی تعدادی از عضلات گلوبال (ES، RA) دیده شد در حالی که فراخوانی عضلات موضعی تغییری نکرد و علت این اختلاف شاید به خاطر نوع تمرین انتخاب شده برای AB باشد. برخی از محققین مثل S McGill و همکارانش (۲۰۰۷) که اثرات آنی تمرینات اختصاصی را مورد مطالعه قرار داده بودند، دریافتند مداخله AB در افراد سالم موقع ایستادن، برای افزایش ثبات ستون فقرات موثرتر است. آن‌ها پیشنهاد کردند که AH مزیت مکانیکی ندارد و برای افراد کمردردی نباید تجویز نشود اما تمرین همانقباضی با درصد پایینی از MVC مانند فعالیت عضلات در طول فعالیت‌های روزمره مفیدتر است و همکارانش (۲۰۱۳) با مقایسه AH و AB و Maeo S [۸]

نشستن طولانی مدت دارند، لوردوز کمرشان صاف شده و فعالیت عضلات کاهش می‌یابد و این کاهش فعالیت عضلات با طراحی متفاوت از صندلی‌های مختلف تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد [۴۱].

در مطالعه حاضر، حین مراحل آزمون سعی شد تا با اعمال لود قرینه هر نوع گشتاور خم‌کننده کنترل شود تا بدین‌وسیله هر نوع فعالیت عضلانی که ممکن بود سبب تغییر در فعالیت عضلانی شود، کنترل گردد بنابراین می‌توان گفت که تغییرات مشاهده شده در انحنا ناشی از اثرات مداخله AH است. به نظر می‌رسد که این مداخله توانست با فرآخوانی عضله عرضی شکم روی وضعیت انحنا کمر در هر دو حالت با و بدون لود محوری موثر واقع گردد. بیماران کمردردی به خاطر پوسچرهای عادتی غلط، پاسخ تطابقی به درد یا رفتارهای اجتنابی ناشی از ترس از درد و حرکت فعالیت عضلانی بزرگ‌تری در طول فعالیت‌های عادی زندگی دارند که منجر به لودهای فشاری بزرگ رویستون فقرات و بافت نرم می‌شود. این مطالعه نشان می‌دهد که چگونه پوسچر می‌تواند به صورت غیرمستقیم از مداخله تاثیر پذیرد. باید ذکر شود که با مداخله AB تغییرات معنی‌دار نبود (نمودار ۱) که شاید به خاطر ماهیت و روند این مداخله باشد که نیازمند مطالعات بیشتر است.

- محدودیت مطالعه و پیشنهادات:

برخی از عوامل از جمله وضعیت سر، لگن و جهت‌گیری آن نسبت به ران‌ها، اندازه جمعیت مورد مطالعه، روش‌های نمونه‌گیری و آماری، استفاده از ابزارهای مختلف برای اندازه‌گیری لوردوز کمر (MRI، رادیوگرافی، مدل‌سازی، اینکلینومتر و...) روابیافته‌های مطالعه تاثیر می‌گذارند و نیاز به مطالعات بیشتر برای درک مکانیسم اثرات کوتاه‌مدت این تمرینات بر روی افراد کمردرد مزمن غیراختصاصی احساس می‌شود. علاوه بر این در فعالیت‌های دیگر روزمره که لودهای محوری به مدت طولانی روی ستون فقرات اعمال می‌شود عضلات گلوبال دیگر مثل گلوتیوس ماسکریموس، لاتیموس دورسی و عضله ایلیوکوستالیس کمری نیز سهیم هستند که ثبت فعالیت آن‌ها برای ارزیابی کامل نیز پیشنهاد می‌شود.

پوسچر فقرات شد. به دنبال مداخله AH، ۲ درجه افزایش در انحنای کمر دیده شد اما با اعمال ۱۲ کیلوگرم لود محوری، انحنا به صورت معنی‌داری کاهش یافت. اما در افراد کمردردی لوردوز در این افراد تمایل به صاف شدن داشت چنان که این موضوع در مطالعات دیگرنیز گزارش شده است [۳۸] بعد از مداخله AH انحنای کمر در بیماران کمردردی با ۲ درجه افزایش به مقادیر طبیعی نزدیک شد و مشابه با رفتار انحنای طبیعی در افراد سالم، بعد از اعمال لود محوری، انحنا کاهش یافت [۳۸، ۱۵، ۱۴]. Crommert ME. عضله عرضی سطوح متفاوتی از فعالیت را در وضعیت‌های متفاوت از COM در پوسچر ایستاده بر عهده دارد. و نیز این عضله از طریق افزایش فشار داخل شکمی با فلکشن تهه مقابله می‌کند و زمانی که گشناورهای فلکسوری و اکستنسوری متوسط به تنه اعمال می‌شوند در ثبات کلی ستون فقرات کمک‌کننده است بنابراین این عضله نقش فعالی در پوسچر ایستاده بر عهده دارد [۳۹].

پینتو و همکاران (۲۰۱۱) تاثیر دو انحنای طبیعی و خم شده کمر را حین انجام تمرین AH در ۳۰ بیمار کمردردی و سالم بر روی ضخامت عضله عرضی شکم مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که وقتی کمر در انحنای نرمال قرار دارد، میزان ضخامت عضله عرضی شکم و بنابراین فعالیت آن در هر دو گروه افزایش می‌یابد ولی تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در تغییر ضخامت عضله عرضی شکم مشاهده نشد. این مطالعه تاییدی بر مزایای انحنای نرمال کمر می‌باشد که سطوح فعالیت عضله عرضی شکم را افزایش می‌دهد [۴۰].

مک‌کین (۲۰۰۸) متوجه شد که انحنای کمر حین اعمال لودهای محوری بسته به شکل اولیه انحنا تغییر می‌یابد به عبارت دیگر، انحنای کم‌تر از مقادیر طبیعی، تمایل به صاف شدن دارد و انحنای‌های لوردوتیک‌تر زیر بارهای محوری تمایل به افزایش دارند و توجیه اینیافته را به خاطر "مسیر عبور نیرو از ستون فقرات" بحث کردند [۳۸] این در حالی است که Morl F (۲۰۱۳) گزارش کرد که فعالیت عضلات کمری بیشتر به نوع تکلیف بستگی دارد تا نوع پوسچر کمر. در کارمندانی که

dynamic spinal stability. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 216-223.

[14] Tüzün C, Yorulmaz I, Cindaş A, Vatan S. Low back pain and posture. *Clin Rheumatol* 1999; 18:308-312.

[15] El-RichM, Shirazi-AdlA, Arjmand N. Muscle activity, internal loads, and stability of the human spine in standing postures: combined model and in vivo studies. *Spine* 2004; 29: 2633-2642.

[16] O'Sullivan P, Dankaerts W, Burnett A, Chen D, Booth R, Carlsen C, Schultz A. Evaluation of the flexion relaxation phenomenon of the trunk muscles in sitting. *Spine* 2006; 31: 2009-2016.

[17] Dunk NM, Callaghan JP. Lumbar spine movement patterns during prolonged sitting differentiate low back pain developers from matched asymptomatic controls. *Work* 2010; 35:3-14.

[18] Mork PJ, Westgaard RH. Back posture and low back muscle activity in female computer workers: a field study. *Clin Biomech* 2009; 24:169-175.

[19] Morl F, Bradl I. Lumbar posture and muscular activity while sitting during office work. *J Electromyogr Kinesiol* 2013; 23: 362-368.

[20] Muyor JM, López-Miñarro PA, Alacid F. Comparison of sagittal lumbar curvature between elite cyclists and non-athletes. *Sci sports* 2013; 28: 167-173.

[21] Bressel E, Dolny, DG, Vandenberg C, Cronin J B. Trunk muscle activity during spine stabilization exercises performed in a pool. *Phys Ther Sport* 2012; 13:67-72.

[22] Marshall P, Murphy B. The validity and reliability of surface EMG to assess the neuromuscular response of the abdominal muscles to rapid limb movement. *J Electromyog Kinesiol* 2003; 13: 477-489.

[23] Dolan P, Adams MA, Hutton WC. Commonly adopted postures and their effect on the lumbar spine. *Spine* 1988; 13:197-201.

[24] Liebenson C. Abdominal exercises made simple-Part III: self-care. *J Bodyw Mov Ther* 2008; 12: 37-39.

[25] Liebenson C. A modern approach to abdominal training-Part III: putting it together. *J BodywMov Ther* 2008; 12:31-36.

[26] Hall L, Tsao H, Macdonald D, Coppieters M, Hodges PW. Immediate effects of co-contraction training on motor control of the trunk muscles in people with recurrent low – back pain. *J Electromyogr kinesiol* 2009; 19:763-773.

[27] Naseri M, Ahmadi A, Gharegoli K, Nabavi M, faghizadeh S, Ashtarian N, et al. A double blind, placebo-controlled, crossover study on the effect of MS, an herbal-marine drug, on quality of life in patients with multiple sclerosis. *J Med Plants Res* 2009; 3: 271-275.

[28] Stevens VK, Coorevits PL, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, DanneelsLA. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. *Man Ther* 2007; 12:271-279.

[29] Dehghan Menshavi F, ParnianPour M, Sarraf Zade J, Kazemnezhad A. Evaluation of abdominal hollowing manover on abdominal muscle thicknes. *Pazhouhandeh* 2010; 71:233-239.(Persian).

[30] Butler HL, Hubley-Kozey CL, Kozey JW. Changes in trunk muscle activation and lumbar-pelvic position associated with abdominal hollowing and reach during a simulated manual material handling task. *Ergonomics* 2007; 50:410-425.

[31] Chanthapetch P, Kanlayanaphotorn R, Gaogasigam C, ChiradejnantA. Abdominal muscle activity during abdominal hollowing in four starting positions. *Man Ther* 2009; 14:642-646.

[32] van Dieën JH, Cholewicki J, Radebold A. Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. *Spine* 2003; 28: 834-841.

[33] Hall L, Tsao H, MacDonald D, Coppieters M, Hodges PW. Immediate effects of co-contraction training on motor control of the trunk muscles in people with recurrent low back pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2009; 19:763-773.

[34] Kahrizi S, ParnianPour M, Firoozabadi SM, Karimi H, Kazemnezhad A. Static evaluation of external load and trunk posture on trunk muscle recruitment. *Iran J Med Phys* 2004; 5: 59-68.(Persian).

کاربرد بالینی. بهخاطر مزیت‌های فراوان انجنی نرمال کمر، بیماران کمردردی باید برنامه‌های طولانی مدت انجام مداخله را دنبال کنند تا تاثیرات ماندگارتری را روی پوسچرشنان داشته باشند. مداخله AH برای برگرداندن کنترل طبیعی سگمنتال در مراحل اولیه توانبخشی و مداخله AB در مراحل بعدی برای کنترل عمومی عضلات مناسب است.

تشکر و قدردانی

این تحقیق مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی است و با حمایت مالی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است. نویسنده‌گان مقاله مراتب قدردانی خود از موسسه فوق اعلام می‌دارند.

منابع

- [1] Demoulin C, Crielaard JM, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation in healthy individualsand low-back-pain patients: a literature review. *Joint Bone Spine* 2007; 74:9-13.
- [2] Ferreira PH, Ferreira ML, MaherCG, Herbert RD, Refshauge K. Specific stabilization exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Aust J Physiother* 2006; 52: 79-88.
- [3] Ghaderi F, Ebrahimi Takamjani E, Salavati M, Marofi N. Effects of active spinal stabilization exercise on lumbar muscle performance in sagital plane in healthy subjects. *J Iran Med Sci* 2004; 34: 233-276.(Persian).
- [4] Richardson CA, Jull GA. Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther* 1995; 1:2-10.
- [5] Hodges PW, Cresswell AG, Daggfeldt K, Thorstensson A. In vivo measurements of the effect of intra-abdominal pressure on the human spine. *J Biomech* 2001; 34:347-353.
- [6] Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res* 1997; 114: 362-370.
- [7] Hodges P, Kaigle Holm A, Holm S, Ekström L, Cresswell A, Hansson T, Thorstensson A. Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transverses abdominis and the diaphragm: in vivo porcine studies. *Spine* 2003; 28:2594-2601.
- [8] Kavcic N, Grenier S, and McGill SM. Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. *Spine* 2004; 29:1254-1265.
- [9] Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feed forward postural adjustments following voluntary motor training. *Exp Brain Res* 2007; 181: 537-546.
- [10] O'SullivanPB, PhytyGD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolisthesis. *Spine* 1997; 22: 2959-2967.
- [11] Grenier SG, McGill SM. Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88:54-62.
- [12] Aspden RM. The spine as an arch, a new mathematical model. *Spine* 1989; 14:266-274.
- [13] Davidson KL, Hubley-Kozey CL. Trunk muscle responses to demands of an exercise progression to improve

[39]Crommert ME, Ekblom MM, Thorstensson A. Activation of transversus abdominis varies with postural demand in standing. *Gait Posture* 2011; 33: 473-477.

[40]Pinto RZ, Ferreira PH, Franco MR, Ferreira ML, Ferreira MC, Teixeira-Salmela LF, Maher CG. Effect of 2 lumbar spine postures on transversus abdominis muscle thickness during a voluntary contraction in people with and without low back pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2011; 34: 164-172.

[41] Maeo S, Takahashi T, Takai Y, Kanehisa H. Trunk muscle activities during abdominal bracing: comparison among muscles and exercises. *J Sports Sci Med* 2013; 12: 467-474.

[35] Ershad N, Kahrizi S, Firoozabadi SM, Faghih zadeh S. Evaluation of external load and trunk posture on trunk muscle recruitment in healthy woman. *J Mil Med* 2010; 5: 1093-1099. (Persian).

[36] Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* 2008; 131:2161-2171.

[37] Vera-Garcia FJ, Elvira JL, Brown SH, McGill SM. Effects of abdominal stabilization maneuvers on the control of spine motion and stability against sudden trunk perturbations. *J Electromyogr Kinesiol* 2007; 17: 556-557.

[38] Meakin JR, Smith FW, Gilbert FG, Aspden RM. The effect of axial load on the sagittal plane curvature of the upright human spine in vivo. *J Biomech* 2008; 41: 2850-2854.

Short effects of two common stabilization exercise on back and abdominal muscle recruitment and lumbar curvature in non-specific chronic low back pain patients: a crossover clinical trial study

Zahra Yaghoubi (M.Sc)¹, Sedighe Kahrizi (Ph.D)^{*1}, Mohamad Parnian pour (Ph.D)², Soghrat Faghizadeh (Ph.D)³

1 – Dept. of Physical Therapy, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2 – Dept. of Mechanic Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

3–Dept. of Biostatistic, Tarbiat Modares University, Tehran, and Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

(Received: 3 Feb 2013; Accepted: 20 Jan 2014)

Introduction: The purpose of this study was to investigate shorts effects of two common stabilization exercises the Abdominal Hollowing (AH) and the Abdominal Bracing (AB) on abdominal and back muscle recruitment and behavior of lumbar curvature in static standing tasks.

Materials and Methods: In this crossover randomized clinical trial study (RCTs), 30 male (mean age 27/7) with NS-CLBP by convenience sampling were randomly allocated to 3 equal size groups (2 interventions and one control group). Before and immediately after stabilization training (AH and AB), lumbar curvature and surface EMG activity from abdominal and back muscle was simultaneously recorded, in functional task that contain static standing with and without axial loading (12kg weight).

Results: In static standing without axial loading, high EMG activity of local muscle was observed in the AH group and a significant reduction in erector spine (ES) and rectus abdominis (RA) activity in the AB groups. Meanwhile, in regards with axial loading, a reduction of TrA/IO in the AH groups and aslo ES with RA in the AB groups was seen ($P<0.05$).Lumbar curvature was surprisingly increased 2 degree after AH intervention and significantly decreased with axial loading ($P<0.05$).

Conclusion: Short effects of stabilization training with transferred to untrained tasks have ability to effect on curvature and sequentially on posture.

Keywords: Abdominal hollowing, Abdominal bracing, Lumbar curvature, Posture, Chronic low back pain

*Corresponding author. Fax: +98 21 82884555 Tel: +98 21 82884511

kahrizis@modares.ac.ir

How to cite this article:

Yaghoubi Z, Kahrizi S, Parnian Pour M, Faghizadeh S. Short effects of two common stabilization exercise on back and abdominal muscle recruitment and lumbar curvature in non-specific chronic low back pain patients: a crossover clinical trial study. koomesh. 2014; 15 (4) :511-521

URL http://koomeshjournal.semums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1897-1&slc_lang=fa&sid=1