

تأثیر کوتاه مدت دو نوع تمرین ثبات دهنده ستون فقرات بر آزمون‌های تعادلی و محدوده ثباتی پویا در مردان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

زهرای یعقوبی^۱، صدیقه کهریزی^۲، محمد پرنیان‌پور^۳، اسماعیل ابراهیمی تکامجانی^۴، سقراط فقیه‌زاده^۵

- ۱- کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه تربیت مدرس
- ۲- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشگاه تربیت مدرس
- ۳- دکترای بیومکانیک شغلی، استادیار دانشگاه صنعتی شریف، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی شریف
- ۴- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی، گروه فیزیوتراپی
- ۵- دکترای آمار زیستی، استاد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، گروه آمار زیستی

دریافت مقاله: ۸۹/۰۹/۱۶
پذیرش مقاله: ۹۰/۱۰/۱۲

* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، تقاطع بزرگراه‌های جلال آل احمد و دکتر چمران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، گروه فیزیوتراپی

* تلفن: ۸۲۸۸۴۵۱۱

* رایانامه:

kahrizis@modares.ac.ir

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، بررسی اثرات کوتاه مدت دو نوع تمرین ثباتی «داخل کشیدن شکم» و تمرین «انقباض همزمان عضلات شکم» روی پارامترهای سیستم ثباتی بیودکس در مردان مبتلا به کمردرد غیراختصاصی تکرارشونده بود.

روش بررسی: این تحقیق از نوع کارآزمایی بالینی و به صورت موردی-شاهدی بر روی ۳۰ مرد مبتلا به کمردرد غیراختصاصی تکرار شونده که به صورت ساده و در دسترس انتخاب و تصادفی به ۳ گروه کنترل (۱۰ نفر) و ۲ گروه مورد (۱۰ نفر) تقسیم شدند، انجام گرفت. قبل و بلافاصله بعد از تمرینات، شاخص‌های ثباتی تعادل دینامیک (کلی، قدامی-خلفی و داخلی-خارجی) و محدوده ثباتی پویا توسط سیستم ثباتی بیودکس اندازه گرفته شد. داده‌های حاصل با استفاده از آنالیز متقاطع و تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون دانشجویی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج ما نشان داد که غیر از شاخص داخلی-خارجی، افراد گروه مورد نسبت به گروه کنترل، در شاخص‌های تعادلی بهبود نشان دادند. در گروهی با انجام تمرین «انقباض همزمان عضلات شکم»، در هر دو سطح سفتی ۸ و ۳، کاهش شاخص‌ها، معنادار بود ($P < 0/05$). محدوده ثباتی پویا، در هر دو گروه مورد با تمرین فرو بردن شکم ($P = 0/001$) و تمرین هم انقباضی شکم ($P = 0/01$) افزایش معناداری داشت.

نتیجه‌گیری: طبق یافته‌های این مطالعه، بازآموزی یک جلسه‌ای، بر روی بهبود فعالیت عضلات و متعاقب آن، بهبود تعادل تأثیرگذار است.

کلید واژه‌ها: تمرینات ثبات دهنده، داخل کشیدن شکم، انقباض همزمان عضلات شکم، سیستم تعادلی بیودکس



مقدمه

کمردرد یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین مشکلات و علت اصلی غیبت از کار در جوامع غربی است. اگرچه شیوع کمردرد ۳۰٪ می‌باشد (۱،۲) ولی طبق مطالعات انجام شده، ۷۰-۸۵ درصد مردم حداقل یکبار در طول زندگی خود کمردرد را تجربه می‌کنند و حدود ۸۰ درصد از این تعداد بروز مجدد را گزارش کرده‌اند. کمردرد معمولاً تکرار شونده، منقطع و حمله‌ای است (۸-۲). بالغ بر ۷۷-۷۳ درصد کل بیماران مبتلا به کمردرد را بیماران کمردردی مزمن تشکیل می‌دهند که بزرگترین گروهی هستند که از درد پشت رنج می‌برند. به مسئله کمردرد باید به صورت یک سندرم و یک عامل مهم ایجاد ناتوانی عملکردی در بیمار و یک عامل ایجاد ضررهای سنگین اقتصادی در جامعه نگاه کرد (۹، ۴). علل زیادی برای کمردرد در مطالعات مختلف ذکر شده است. امروزه، اختلالات ماسکولواسکلتال یا عدم توازن قدرت عضلانی را یکی از علل کمردرد به حساب می‌آورند. طبق یک نوع تقسیم‌بندی، عضلات موضعی^۱، در حمایت مفصل یا ثبات دهی دخیل اند ولی عضلات سراسری^۲ ثبات دهنده، بر خلاف عضلات موضعی، به وسیله فعالیت‌های غیر مداوم و فعالیت‌های وابسته به جهت تقسیم‌بندی می‌شوند. عضلات حرکت دهنده سراسری، بزرگتر بوده و مسؤل ایجاد حرکت از طریق تولید نیروی کوتاه شونده^۳ هستند. در فعالیت‌های روزمره زندگی^۴ سیستم ثبات دهنده مرکزی^۵ به عنوان یک واحد یکپارچه و عملکردی^۶ کار می‌کند یعنی سیستم موضعی و سراسری دست به دست هم داده و حرکت را تولید، کنترل و به آن اجازه می‌دهند زمانی که این سیستم به درستی کار کند، جذب، توزیع و انتقال نیروهای اعمال شده به بدن، به صورت مطلوب انجام می‌شود. عضلات موضعی در واقع، پایه و اساس عملکرد این سیستم مرکزی هستند زیرا آنها عمیق‌ترین عضلات تنه هستند و در واقع آنها، یک سکوی جامد و بستر غیرمتحرکی را فراهم می‌کنند تا عضلات سراسری حرکت دهنده و ثبات دهنده بتوانند فعالیت کنند. گیرنده‌های موجود در این عضلات یکی از آوران‌های مهم زیرسیستم حسی - پیکری^۷ از زیر واحدهای سیستم تعادل و کنترل وضعیت^۸ می‌باشند. وجود اختلال در عضلات بیماران مبتلا به کمردرد مزمن توسط مطالعات مختلف بارها تأیید شده است. عدم توازن قدرت

عضلانی ایجاد شده از جمله کوتاهی یا ضعف و آسیب حس عمقی متعاقب آن را به عنوان یکی از دلایل احتمالی آسیب تعادل در بیماران کمردردی می‌دانند. بین اطلاعات آوران و پاسخ‌های وضعیتی گسیختگی ایجاد می‌شود و این در حالی است که حفظ و کنترل تعادل در وضعیت‌های استاتیک (بدون حرکت) و دینامیک (همراه با حرکت) یکی از نیازهای ضروری برای «فعالیت‌های روزمره زندگی» است (۱۱، ۱۰).

در ۲۰ سال اخیر یک تمرکز فزاینده و عمده بر روی تمریناتی صورت گرفته است که هدف از آنها، مخاطب قرار دادن ثبات بین سگمانی در ناحیه کمر است. این تمرینات به عنوان تمرینات ثبات دهنده یا تمرینات ثباتی مرکزی^۱ در نظر گرفته می‌شوند و هدف از آنها، بهبود کنترل عصبی عضلانی^{۱۱}، قدرت و تحمل یک تعداد از عضلات تنه و لگن است که نقش مهمی در پایداری تنه و لگن بر عهده دارند. تمرینات متنوعی برای درمان بیماران کمردردی استفاده می‌شود که تمرینات ثبات دهنده از مهمترین رویکردها در درمان هستند. تمرین «فرو بردن شکم به داخل»^{۱۲} و تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم»^{۱۳} دو نوع از پر چالش‌ترین تمرینات ثبات دهنده هستند. اینکه کدام یک از دو نوع تمرین واقعا منافع زیادی دارد، به درستی مشخص نیست. نظرات مختلفی برای فعال کردن این عضلات با روش‌های مختلف وجود دارد. گروه ریچاردسون تمرین «فرو بردن شکم به داخل» را برای ثبات مؤثرتر می‌دانند در حالی که گروه مک گیل تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» را در فراهم کردن ثبات، مؤثرتر می‌دانند (۱۵-۱۲).

اثر این تمرینات در فعالیت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به این که اخیراً مطالعاتی نشان داده‌اند که اثرات تمرین فقط «اختصاصی به تکلیف آموزش داده شده»^{۱۴} نیست و شاهد «انتقال بلافاصله»^{۱۵} اثر این تمرینات به تکلیف‌های غیراختصاصی به تمرین آموزش داده شده بودند (۲۰ و ۱۲، ۱۵)، هدف از طراحی مطالعه حاضر این بود که آیا انقباضات تکراری ارادی^{۱۶} (به صورت انقباض اختصاصی یا باهم عضلات دیواره شکم و کمر) به بهبود ثبات وضعیتی^{۱۷} که با دستگاه ثباتی بیودکس و در یک وضعیت غیراختصاصی به تمرینات آموزش داده شده سنجیده می‌شود، منجر می‌شود یا نه؟ و اثر کدام تمرین بیشتر است؟

1- Imbalance	2- Local	3- Global	4- Concentric contraction	5- Activity Daily Living(ADL)
ع- system core (سیستم core، مجموعه‌ای متشکل از چند عضله است که با هم استوانه ای را تشکیل می‌دهند که اساس عملکرد ثباتی ستون فقرات است. عضلات کف لگن، کف استوانه، دیافراگم، سقف آن و عضله عرضی شکم، دیواره آن را تشکیل می‌دهند).				
7- Functional	8- Somatosensory	9- Postural control	10- Core Stability exercise	11- Neuromuscular Control
12- Abdominal Hollowing(AH)	13 Abdominal Bracing(AB)	14-Task specific training	15- Immediate transfer of training	
16- Voluntary repeated contraction	17- Postural stability			



در صورت نتیجه مثبت مطالعه، چون اثرات کوتاه مدت منجر به یکسری تغییرات در مدارها و سیناپس های سیستم عصبی مرکزی^۱ شده و بنابراین این تأثیرات در سطح ارادی^۲ هستند، در مرحله بعدی با طراحی یک برنامه درمانی طولانی مدت، به هدف نهایی که غیرارادی کردن^۳ این تغییرات می باشد، می توان دست یافت و نیز اثرات آن را بر کاهش درد، ناتوانی و تغییر کیفیت زندگی فرد دنبال کرد.

روش بررسی

۱- آزمودنی ها:

جامعه آماری این مطالعه، ۳۰ نفر از مردان مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی تکرار شونده بودند که با میانگین $27/9 \pm 4/4$ سال، قد $174/6 \pm 6/2$ سانتیمتر، وزن $67/43 \pm 6/7$ کیلوگرم و با میانگین دوره کمردرد $4/6 \pm 3/2$ سال، و با شدت درد $2/9 \pm 0/98$ بر حسب معیار دیداری درد^۴ وارد مطالعه شدند. جهت شرکت در مطالعه، ابتدا بیماران شرکت کننده در مطالعه، فرم موافقت آگاهانه شرکت در این تحقیق را که مراحل انجام آن توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس تأیید شده بود، امضا می کردند. بیمارانی که به مدت سه ماه متوالی یا سالی دو بار کمردرد داشته و علائمی مثل بدخیمی، بیماری های سیستم عروقی و قلبی ریوی، عفونت، بدشکلی های^۵ مادرزادی، شکستگی یا جراحی اخیر لگن را نداشتند پس از تأیید تشخیص غیراختصاصی بودن کمردردشان توسط متخصص ستون فقرات در حالی که هیچ علت واضحی برای کمردردشان ذکر نشده بود، وارد مطالعه شدند. روش نمونه گیری ساده و دردسترس بود. گروه بندی بیماران به صورت تصادفی ساده بلوکی انجام شد و افراد در یکی از دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و مورد (دو گروه ۱۰ نفره) به صورت تصادفی قرار گرفتند. تمامی مراحل آزمایش، در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه تربیت مدرس صورت گرفت. به خاطر اثر مخدوش گر درد، بیماران نباید در زمان انجام آزمون درد داشته باشند و یا حداکثر شدت درد آنها بر اساس مقیاس دیداری درد، دو یا کمتر باید بود و گرنه از انجام مراحل آزمایش، ممانعت به عمل می آمد. برای تعیین حجم نمونه، بعد از انجام مطالعه مقدماتی، با احتساب ضریب اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۸۰ درصد، از فرمول زیر استفاده گردید.

$$n = \frac{[Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta}]^2 [S_1^2 + S_2^2]}{(X_1 - X_2)^2}$$

۲- روش های آزمون

طرح مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی^۶ و به صورت شاهد - موردی بود. حداقل یک روز قبل از انجام آزمایشات اصلی، از افراد خواسته می شد تا در جلسه آشناسازی^۷ حضور یافته و با اهداف مطالعه و تجهیزات به کار رفته در آن از جمله سیستم بیودکس آشنا شوند تا خطای^۸ ناشی از عدم آشنایی با دستگاه حذف شود. لازم به ذکر است که تمام روش های ارزیابی با سیستم بیودکس برای گروه کنترل و آزمایش کاملاً یکسان انجام شد. افراد گروه درمانی بر اساس تقسیم تصادفی بلوکی به دو گروه ۱۰ نفره (الف و ب) تقسیم شده و طرح «مطالعه بالینی متقاطع»^۹ بر روی آنها اجرا شد. به این صورت که افراد گروه الف در جلسه اول، تمرین «فرو بردن شکم به داخل» و جلسه دوم ارزیابی تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» را انجام دادند. بین دو جلسه، یک هفته به عنوان دوره «شستشوی اثر تمرین»^{۱۰} جهت حذف اثر تمرین جلسه اول در نظر گرفته شد. روند ارزیابی گروه ب، بر عکس گروه اول بود به این صورت که جلسه اول تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» و جلسه دوم تمرین «فرو بردن شکم به داخل» انجام شد. گروه کنترل، هیچ نوع مداخله ای نگرفت و فقط تحت ارزیابی با سیستم بیودکس قبل و بعد از استراحت نیم ساعته که معادل با مدت زمان صرف شده برای یادگیری تمرینات ثباتی در یک جلسه در گروه درمانی بود، قرار گرفتند.

سیستم ثباتی بیودکس^{۱۱}

برای ارزیابی تعادل افراد، از سیستم بیودکس استفاده شد، که سیستمی است که برای ارزیابی کنترل عصبی-عضلانی از طریق محاسبه شاخص هایی که که نشان دهنده توانایی ثبات وضعیتی^{۱۲} یا تعادل^{۱۳} می باشند، طراحی شده است. این سیستم دارای صفحه نیروی دایره ای شکل به قطر ۵۴ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر می باشد. این صفحه نیرو می تواند در جهات مختلف (قدامی - خلفی و داخلی - خارجی) حداکثر ۲۰ درجه نسبت به حالت افقی چرخش داشته باشد. رایانه کوچکی با کلیدها و صفحه نمایش مخصوص، به صورت قائم توسط یک پایه ای به سیستم وصل می باشد و زمانی که فرد بر روی صفحه نیرو بایستد، این صفحه روبروی او قرار می گیرد (شکل ۱). این صفحه نیرو دارای درجات سفتی^{۱۴} مختلف است به این صورت که سطح ۸ دارای حداکثر سفتی و سطح ۱ دارای حداقل سفتی یا بی ثباتی است (۱۶).

1- Central nerve system 2- Cortical level 3-Sub cortical level 4- Visual Analog Scale(VAS) 5- Deformity
6- Randomized Clinical Trial(RCT) 7- Familiarization 8- Bias 9- Cross Over Clinical Study 10- wash out
11- Biodex Stability System(BSS; Biodex Inc., Shirley, NY). 12- Postural stability 13- Balance 14- Level of stability (level of difficulty)



شکل ۱- فرد در حالت آزمون بر روی دستگاه بیودکس قرار گرفته است.

که این نوع از آزمون، ثبات وضعیتی را بهتر از تست تعادل دینامیک (شامل شاخص‌های قدامی- خلفی، داخلی- خارجی و کلی) به چالش می‌کشاند: زیرا فرد مجبور است علاوه بر حفظ تعادل خود بر روی سطح ناپایدار، مفاصل خود را نیز کنترل کند (۱۹). فرد در حالت ایستاده روی دو پا بدون جوراب و با چشمان باز، روی صفحه بیودکس، سعی می‌کرد بدون آن که وضعیت پاهایش تغییر کند، از طریق جابه‌جایی مرکز فشار خود، نشان گر آزمون را بر روی هشت هدف چشمک زن که به صورت تصادفی بر روی صفحه ظاهر می‌شدند، قرار دهد. مهارت فرد در انجام این آزمون، علاوه بر شاخص کلی (که میانگین محدوده ثباتی پویا، برای ۸ نقطه هدف بود که توسط سیستم محاسبه می‌شد)، توسط مدت زمان انجام تست نیز ارزیابی می‌شد.

روش ارزیابی پارامترهای سیستم تعادلی بیودکس: روز آزمون، با اطمینان از صرف صبحانه توسط بیماران و اینکه شدت دردشان زیر ۲ است، بر روی صفحه نیرو با پای برهنه و چشمان باز قرار می‌گرفتند. در شروع آزمون، از بیماران خواسته می‌شد که به مدت ۲۰ ثانیه تعادل خود را بر روی صفحه نیرو حفظ کنند و تا جایی که امکان داشته باشد صفحه نیرو را در یک وضعیت افقی نگه دارند در حالی که به مانیتور دستگاه نگاه می‌کنند. پس از انجام مطالعه مقدماتی جهت تعیین درجه سفتی صفحه نیرو برای افراد کم‌دردی، ۳ به عنوان سطحی با ثبات کم و ۸ با سطح ثبات زیاد تعیین شد. انتخاب این وضعیت‌ها در ارزیابی، به صورت تصادفی انجام می‌شد و زمانی که فرد احساس خستگی

مطالعات مختلف، تکرارپذیری بالای این سیستم را در ارزیابی شاخص‌های مورد سنجش با آن در افراد سالم و بیماران تأیید کرده‌اند (۱۷-۱۹). که در مطالعه‌ای در دانشگاه تربیت مدرس روی افراد سالم و کم‌دردی تکرارپذیری نسبی بالایی برای این سیستم در ارزیابی ثبات وضعیتی نشان داده شد (۲۱).

در تحقیق حاضر نیز، قبل از آغاز مطالعه اصلی، ابتدا میزان تکرارپذیری نسبی^۱ و تکرارپذیری مطلق^۲ بیودکس، بررسی شد. به این صورت که از افراد خواسته شد تا دو روز به صورت یک در میان و هر روز دو بار (صبح و عصر) بر روی دستگاه قرار گرفته و سپس شاخص‌های ثباتی دستگاه (در هر دو سطح سفتی ۳ و ۸ و محدوده ثباتی پویا^۳) در همان وضعیت آزمون (ایستاده بر روی دو پا با چشمان باز) یادداشت شد. نتایج نشان داد که بیودکس دارای تکرارپذیری نسبی و مطلق قابل قبولی بود^۴ که به ترتیب با سطح سختی ۸ آزمون شامل: شاخص‌های کلی^۵ ($ICC=0/96, SEM=0/07$) قدامی- خلفی^۵ ($ICC=0/76, SEM=0/12$)، داخلی- خارجی^۶ ($ICC=0/78, SEM=0/12$)، و با سطح دشواری ۳ شامل: شاخص‌های کلی^۷ ($ICC=0/88, SEM=0/64$) قدامی- خلفی^۷ ($ICC=0/85, SEM=0/65$)، داخلی- خارجی^۷ ($ICC=0/89, SEM=0/56$) و محدوده ثباتی پویا^۷ ($ICC=0/97, SEM=2/12$) بود.

آزمون محدوده ثباتی پویا: این آزمون توانایی افراد کم‌دردی را در انتقال وزن بدنشان و همچنین جابه‌جایی مرکز فشار^۷ در جهات مختلف مورد ارزیابی قرار می‌دهد. به نظر می‌رسد

1- Intra-class Correlation Coefficient [ICC] 2- Standard Error of Measurement(SEM) 3- Limit Of Stability(LOS)

۴- تکرارپذیری مطلق با فرمول $(SEM = s \sqrt{1 - r})$ محاسبه شد که S انحراف معیار و r ضریب تکرارپذیری نسبی می‌باشد.

5- Overall Stability Index(OSI)

6- Anterior- Posterior Stability Index(APSI) 7- Medial-Lateral Stability Index(MLSI)



می‌کرد، مدت زمانی جهت استراحت به وی داده می‌شد تا تأثیر خستگی را به حداقل برسانیم. سپس شاخص‌های ثباتی قدامی - خلفی، داخلی - خارجی و شاخص کلی اندازه گرفته شده و ثبت گردیدند.

۳- روش‌های مداخله تمرین درمانی: بعد از ارزیابی با سیستم بیودکس، تمرینات ثبات دهنده کمر یعنی «فرو بردن شکم به داخل» و تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» به صورتی که در زیر آمده است، به فرد آموخته شد. آموزش تا جایی ادامه پیدا می‌کرد که محقق مطمئن می‌شد بیمار تمرین را دقیقاً یاد گرفته است. سپس بلافاصله مریض بر روی دستگاه بیودکس قرار می‌گرفت و ارزیابی‌ها مجدداً و به صورت تصادفی تکرار می‌شد.

آموزش تمرین: تمرین «فرو بردن شکم به داخل» بر طبق اصول ریچاردسون (۱۹۹۹) توضیح و آموزش داده شد. به این صورت که افراد در پوزیشن طاقباز با ران‌ها و زانوهای خمیده^۱ قرار گرفته و از بیوفیدبک فشاری^۲ برای کنترل حرکت کمر و اطمینان از انقباض صحیح و اختصاصی عضله عرضی شکم/مایل داخلی^۳ استفاده، گردید. بالشتک دستگاه که ابتدا تا ۴۰ میلی‌متر جیوه از هوا پر میشد، در زیر کمر افراد مورد مطالعه به نحوی که قسمت میانی بالشتک با نقطه میانی فوقانی‌ترین بخش ستیج ایلیاک هم سطح باشد قرار می‌گرفت. سپس از بیمار خواسته می‌شد تا دستان خود را در قسمت تحتانی شکم یعنی سمت داخل و تحتانی خار خاصره قدامی فوقانی که بهترین محل برای فیدبک تماسی به عضله است بگذارد و بر این قسمت تمرکز کرده (۲۰) و ناف را آرام و آهسته به سمت بالا (به سمت قفسه سینه) و داخل کشیده طوری که ناف به ستون فقرات نزدیک شود (شکم فرد از کمر بند شلوار وی دور شود) در حین انجام مانور، محقق کنترل می‌کرد تا تیلت لگن صورت نگیرد و عقربه دستگاه بیوفیدبک نیز بیشتر از ۵ میلی‌متر جیوه افزایش نیابد. وقتی انقباض اختصاصی عرضی شکم به دست آمد (بهترین فعالیت آن با حداقل فعالیت عضلات دیگر) از بیماران خواسته می‌شد تا انقباض را همراه با حفظ روند عادی تنفس نگه داشته و نفس خود را حبس نکنند (۲۴، ۲۳) و سپس بیمار این سطح مطلوب از انقباض را تمرین می‌کرد. پس از یادگیری صحیح، تمرین، افراد ۳ ست^۴ با ۱۰ تکرار صحیح و حفظ هر تکرار به مدت ۱۰ ثانیه را انجام می‌دادند سپس بین هر کدام از ست‌ها، دو دقیقه استراحت در نظر گرفته شد تا از بروز خستگی احتمالی جلوگیری شود (۲۵).

آموزش تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» برای مقایسه و شبیه سازی دو تمرین، آموزش تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» نیز در حالت طاقباز صورت گرفت به این صورت که در این وضعیت، ابتدا یک پوزیشن خنثی^۵ کمر (لوردوز خفیف) جستجویی شد و سپس بیمار عضلات را در ۳۶۰ درجه حول ستون فقرات کمر سفت کرده، طوری که گویا کسی به کمر بیمار فشار می‌دهد ولی او مقاومت می‌کند و در عین حال فرد باید تنفس نرمال می‌داشت. (ابتدا محقق با دستان خود به بیمار فیدبک تماسی می‌داد و پس از یادگیری، بیمار خود این کار را انجام می‌داد)، یا به بیمار گفته می‌شد که سعی کند قفسه سینه اش را به لگن‌اش نزدیک کند و شکمش را سفت کند، به نحوی که نه دیواره شکم برجسته شود و نه گود شود در این تمرین نیز از بیوفیدبک فشاری برای کنترل حرکت کمر و شدت صحیح انقباض صحیح مثل تمرین قبلی استفاده می‌شد. بیمار باید به مرحله‌ای می‌رسید که بتواند این کار را همزمان با تنفس نرمال انجام دهد و حدود ۱۰ ثانیه این حالت را حفظ نماید (۲۳). در اینجا نیز مثل تمرین اول دستیابی به ۳ ست، تا ۱۰ تکرار و حفظ هر تکرار به مدت ۱۰ ثانیه با ۲ دقیقه استراحت بین هر ست، هدف نهایی بود (۲۳). (شکل ۲)



شکل ۲- فرد در وضعیت انجام تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» و «تمرین فرو بردن شکم به داخل» قرار دارد.

۴- روش‌های آماری بکار رفته: نتایج تجزیه و تحلیل آماری توصیفی و آزمون توزیع نرمال^۶ نشان داد که توزیع فراوانی شاخص‌های مورد مطالعه (سن و شاخص توده بدنی و مدت ابتلا به کمر درد و درد) با توزیع نرمال انطباق دارد.

1- Center Of Pressure (COP)

2- Crook lying

3- Pressure Bio feedback Unit (PBU)

4- Transversus Abdominus/Internal Oblique (TrA/IO)

5- Set

5- Neuter

6- Kolmogorov-Smirnov Test (K-S)



لازم به ذکر است که تمرینات فوق عوارض جانبی نداشته و برای جلوگیری از کوفتگی^۵ احتمالی، استراحت و آموزش‌های کافی به فرد داده می‌شد.

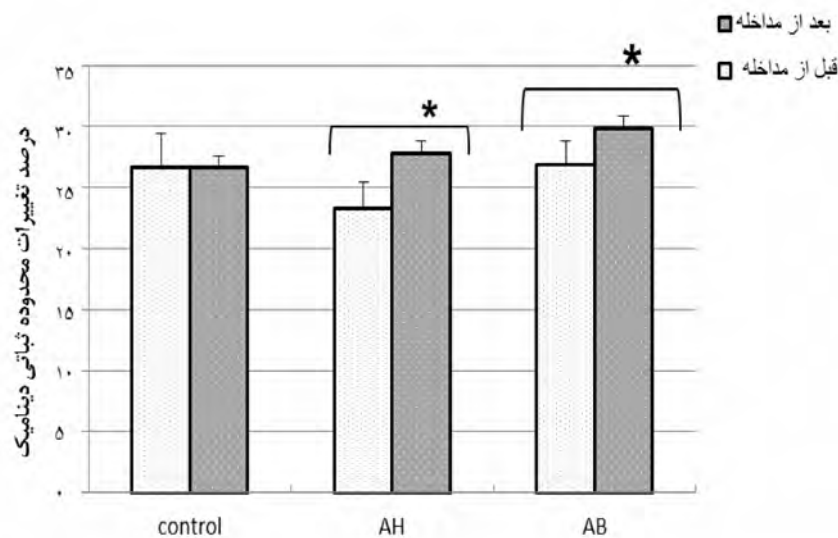
یافته‌ها

با توجه به تأیید نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگراف-اسمیرنوف، اطمینان از حذف اثر تقاطع تمرینات، داده‌های دو گروه مورد بر روی هم ریخته شد. و با استفاده از روش‌های پارامتریک، تحلیل انجام گرفت. نتایج تست‌های مختلف انجام شده و میزان به دست آمده در هر یک از شاخص‌های آزمون، به صورت خلاصه در زیر آمده است (جدول ۱ و نمودار ۱ و ۲).

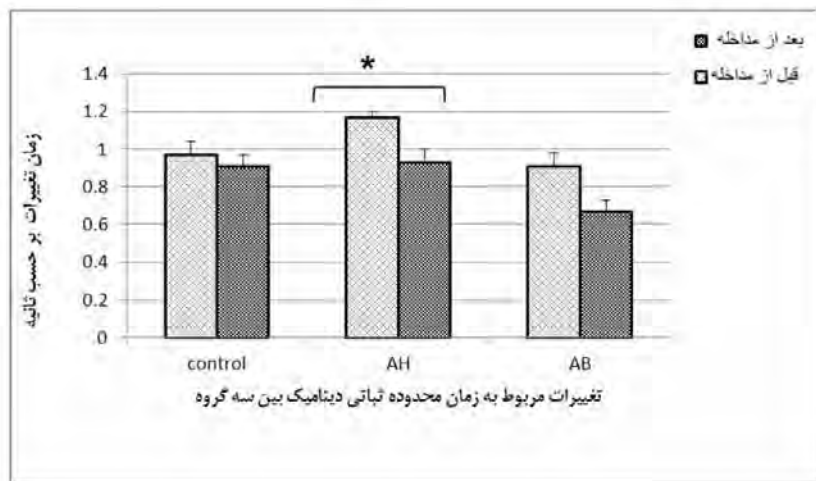
برای اطمینان از حذف اثر تقاطع تمرینات بر روی هم^۱، ابتدا آنالیز هم پوشانی^۲ انجام شد که اثر ادغام تمرینات بر روی هم را مورد آزمون قرار می‌داد و سپس اثر تقدم و تاخر تمرینات با آزمون دیگر، مورد بررسی قرار گرفت (۲۴). در صورتی که در هر کدام از این آزمون‌ها، سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ می‌شد، به معنی حذف اثر تقاطع تمرینات محسوب شده و بنابراین داده‌های دو گروه الف و ب بر روی هم ریخته شد و آنالیزهای آماری بعدی، بر روی ۲۰ نفر صورت گرفت. برای مقایسه بین سه گروه از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه^۳ و برای مقایسه بین دو گروه از آزمون زوج دانشجویی^۴ استفاده شد. آنالیز داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گردید.

جدول ۱- تغییرات در شاخص‌های ثباتی را در بین سه گروه نشان می‌دهد (AH مخفف «تمرین فرو بردن شکم به داخل» و AB مخفف «هم انقباضی عضلات شکم با هم» است. علامت * نشان دهنده مقادیر معنادار است).

شاخص‌های ثباتی	سطوح ثباتی	گروه کنترل	گروه AH	گروه AB
شاخص ثباتی کلی	سطح ثباتی ۸	۰/۱۲ ± ۰/۶۶	۰/۰ ± ۰/۱	۰/۱۱ ± ۰/۲۴ **
Overall Stability Index	سطح ثباتی ۳	۰/۸۲ ± ۲/۰۷	۰/۳ ± ۱/۳۰	۰/۷۹ ± ۰/۸۷ **
شاخص ثباتی داخلی-خارجی	سطح ثباتی ۸	۰/۴۳ ± ۱	۰/۰۲ ± ۰/۲۱	۰/۰۶ ± ۰/۲۴
Medial-Lateral Stability Index	سطح ثباتی ۳	۰/۶۱ ± ۱/۵۸	۰/۱۶ ± ۱/۰۳	۰/۱۲ ± ۰/۴۸
شاخص ثبات قدامی-خلفی	سطح ثباتی ۸	۰/۱۴ ± ۰/۶۶	۰/۰۰۵ ± ۰/۴۷	۰/۱۳ ± ۰/۳۵ **
Anterior-Posterior Stability Index	سطح ثباتی ۳	۰/۵۲ ± ۱/۷۴	۰/۲۹ ± ۱/۰۳	۰/۳۶ ± ۰/۵۷ **



نمودار ۱- مقایسه محدوده ثباتی دینامیک در بین سه گروه



نمودار ۲- مقایسه زمان تکمیل تست محدوده ثباتی دینامیک در بین سه گروه

ایستادن، یکی از وضعیت‌هایی است که، فعالیت‌ها و عملکردهای بسیاری در طی زندگی روزمره در آن انجام می‌شود. حفظ تعادل حین ایستادن، به خوبی طی رشد روانی حرکتی توسط افراد یاد گرفته شده و در حالت عادی، نیاز به توجه کمی دارد و اغلب با اعمال اغتشاش خارجی و یا بیماری است که فرد نسبت به وجود این فرایند آگاه می‌شود. در حالت ایستاده سطح اتکای بدن، کوچک بوده و توسط خطوطی که از لبه‌های خارجی، قدامی و خلف پا می‌گذرند، محدود می‌گردد و منظور از تعادل در این وضعیت، عبور خط ثقل از داخل سطح اتکا می‌باشد. سطح اتکای کوچک و بالا بودن مرکز ثقل در حالت ایستاده، باعث شده برای حفظ تعادل به فعالیت عضلات وضعیتی ضد جاذبه نیاز باشد و ایستادن در راستای مطلوب با حداقل انقباض عضلانی همراه است که حفظ و برگرداندن تعادل را در صورت بروز اغتشاش بر عهده دارد (۲۶). زمانی که فرد بر روی سطوح ناپایدار مثل صفحه بیودکس قرار می‌گیرد، حالت آونگ وارونه را دارد (سطح ساپورت ثابت و جابه جایی از مفاصل بالا) و حفظ تعادل در این حالت سخت‌تر بوده و سیستم‌های تعادلی فرد مورد چالش قرار می‌گیرند.

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ثباتی یک جلسه‌ای، شاخص طرفی را نتوانست تغییر دهد ولی شاخص‌های مربوط به ثبات پاسچرال و «آزمون محدوده ثباتی دینامیک» تغییرات معناداری را نشان دادند. گروهی از مطالعات منطبق بر مطالعه حاضر و گروهی مخالف با آن بودند. از جمله موهان و همکارانش (۲۰۰۸)، در مقایسه شاخص‌های ثباتی بیودکس بین افراد سالم و بیمار، «آزمون محدوده ثباتی دینامیک» را بهترین شاخص پیش بینی کننده برای فهمیدن غیرنرمال بودن تعادل دانست. او همچنین وجود یک همبستگی بین وزن بیماران و

طبق نتایج، شاخص‌های ثباتی کلی ($P=0/040$) و قدامی-خلفی ($P=0/02$)، فقط در گروه تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» کاهش معناداری پیدا کرد، البته در گروه «تمرین فرو بردن شکم به داخل» هم کاهش پیدا کرد ولی معنادار نبود ولی محدوده ثباتی پویا (در گروه «تمرین فرو بردن شکم به داخل» $P=0/001$) و گروه تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» ($P=0/016$) در هر دو گروه افزایش معنادار پیدا کرد اما زمان تکمیل این تست فقط در گروه «تمرین فرو بردن شکم به داخل» ($P=0/001$) کاهش معناداری پیدا کرد در حالی که در گروه تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» ($P=0/345$) علی‌رغم کاهش زمان تکمیل تست، به سطح معناداری نرسید. لازم به ذکر است که شاخص طرفی در هیچ یک از گروه‌ها تغییر معنی داری پیدا نکرد ($P<0/05$).

بحث

تمرینات یک جلسه‌ای استفاده شده در این مطالعه بر روی ۲۰ نفر مرد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، انجام گرفت و نتایج آن بر روی ثبات پاسچرال که با سیستم بیودکس ارزیابی شد، در گروه کنترل و مورد، مقایسه گردید. افراد گروه مورد نسبت به گروه کنترل که تمرینی دریافت نکرده بودند، تغییراتی در جهت بهبودی (کاهش میزان نوسان در صفحات مختلف و افزایش درصد محدوده ثبات و کاهش مدت زمان تکمیل تست در «آزمون محدوده ثباتی دینامیک») نشان دادند. در شاخص‌هایی که مربوط به حالت «تعادل دینامیک» بود، گروه تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» نسبت به گروه دیگر، تغییرات کاهش معناداری را نشان داد. اما محدوده ثباتی پویا، در هر دو گروه تغییرات رو به بهبودی معناداری را نشان داد.



شاخص‌های ثباتی را متوجه شد (۲۷). طبق نتایج ایشان، اهمیت این تمرینات ثبات دهنده را شاید از طریق این پارامتر (محدوده ثباتی پویا) در مطالعه حاضر، بهتر بتوان نشان داد. یعنی هر دو تمرین قابلیت مناسب را جهت بهبود شاخص‌های تعادلی در بیماران کمردردی دارند.

صلواتی و همکارانش (۲۰۰۲)، در یک مطالعه کارآزمایی بالینی، بر روی ۱۵ بیمار کمردردی، اثر ۸ هفته تمرینات ثبات دهنده را روی تغییر شاخص‌های ثباتی بیودکس در بیماران کمردردی و افراد سالم سنجید. نتایج او علاوه بر تأیید برتری تمرینات ثبات دهنده به درمان‌های رایج فیزیوتراپی، نشان داد که بیماران کمردردی نسبت به افراد سالم، تحمل عضلانی پایین‌تر، ثبات تعادلی ضعیف‌تر، وابستگی به بینایی، بی‌ثباتی در صفحه فرونتال، غلبه استراتژی حرکتی ران، محدوده ثباتی کوچکتر و سطح اتکا به نفس پایین‌تری داشتند. در بررسی شاخص‌های ثباتی او نتیجه گرفت که بیماران نسبت به افراد سالم، دارای میزان انحراف مرکز ثقل بزرگتری نسبت به افراد سالم بودند. همچنین مقایسه شاخص‌های ثباتی قدامی خلفی و طرفی نشان داد که با افزایش بی‌ثباتی پاسچرال، این شاخص‌های ثباتی طرفی است که به صورت قابل توجهی، افزایش پیدا می‌کند. بیماران کمردردی، بخصوص در وضعیت‌های تعادلی پیچیده، در بی‌ثباتی در صفحه فرونتال نسبت به ساجیتال، اختلال شدیدتر و واضح‌تری را نشان می‌دهند. در مطالعه آنها، مدت زمان آزمون محدوده ثباتی دینامیک، در افراد سالم، کوتاه‌تر از بیماران کمردردی بود (۲۱، ۴).

در مطالعه حاضر، که فقط بر روی بیماران صورت گرفت، و با توجه به این که هر فردی، گروه کنترل خود نیز محسوب می‌شد، بعد از حدود ۳۰ دقیقه از اعمال مداخله درمانی، تغییراتی دیده شد و در ارزیابی‌های گروه کنترل، یقین حاصل گردید که بین قبل و بعد از سپری شدن حدود ۳۰ دقیقه (به اندازه زمان انجام مداخله درمانی)، تغییر معنادار گزارش نشد، بنابراین می‌توان اثرات مشاهده شده را، در گروه‌های درمانی، ناشی از مداخله دانست. در مطالعه حاضر، اعمال مداخله کوتاه مدت نتوانست تغییری در شاخص‌های طرفی ایجاد کند که همسو با یافته‌های صلواتی است. یعنی بیماران حاضر در این تحقیق، نیز در صفحه فرونتال اختلال بیشتری نسبت به صفحه ساجیتال داشتند و تحت تأثیر برنامه بازآموزی یک جلسه‌ای، قرار نگرفتند. زیرا نوسان در سطح ساجیتال، عمدتاً توسط میچ پا و نوسان در سطح فرونتال توسط حرکت مفصل ران تولید می‌شود. یعنی نوسان در سطح فرونتال، عمدتاً توسط عضلات ناحیه لومبویولیک کنترل می‌شود به عبارت دیگر، بی‌ثباتی پاسچرال در سطح فرونتال، گویای اختلالات ثباتی در ناحیه لومبویولیک

است. با توجه به این یافته‌ها، می‌توان چنین اظهار کرد که علت بی‌ثباتی طرفی در بیماران کمردردی مزمن، می‌تواند بی‌ثباتی عملکردی موجود در مفاصل کمری لگنی باشد. این اختلالات تعادلی، سبب کاهش سفتی عضلانی و مفصلی در این ناحیه شده و افزایش تحرک، جابه‌جایی و انحراف این ناحیه در طی تلاش برای کنترل تعادل را سبب می‌شوند. در نتیجه این افزایش تحرک، نوسان در سطح فرونتال افزایش یافته و بی‌ثباتی طرفی، به عنوان یکی از واضح‌ترین ویژگی‌های غیر عادی عملکرد تعادلی در بیماران مورد توجه بوده است. مطالعات مختلف نیز گفته‌اند که اصولاً حفظ تعادل در صفحه فرونتال، پیچیده‌تر و مشکل‌تر است (۲۸، ۲۱، ۴).

اما نتایج مطالعه کریمی و همکارانش (۲۰۰۸) بین مردان مبتلا به کمردرد و افراد سالم، نشان داد که شاخص قدامی-خلفی بین دو گروه معنادار نیست و میزان نوسان بدن در افراد کمردردی در صفحه ساجیتال بیشتر از فرونتال بود. آنها این امر را ناشی از ضعف ابدکتورهای ران در بیماران کمردردی دانستند (۲۱).

شاید موارد ذکر شده در بالا، بخشی از علت معنادار نشدن شاخص ثبات طرفی در گروه‌ها را توجیه کند، با توجه به مطالعه کریمی، اگر ضعف عضلات ابدکتورهای ران یا عضلات دیگر ناحیه لومبویولیک را، یکی از عوامل اختلال در ثبات طرفی در نظر بگیریم، از آنجایی که تمرینات آموزش داده شده در این مطالعه، ماهیت تقویتی یا تحملی را نداشته است، پس منطقی به نظر می‌رسد که با یک جلسه آموزش تمرین ثباتی، تغییر معناداری در شاخص طرفی، مشاهده نشود. از طرف دیگر، شاید کوتاه بودن مدت تمرین و یا عوامل ناشناخته دیگر منجر به عدم اثرگذاری تمرینات ثباتی در شاخص ثباتی طرفی شده است، چنانچه صلواتی و همکارانش، بعد از ۸ هفته آموزش تمرینات اختصاصی، بهبودی معناداری را در این شاخص گزارش کردند. پرواضح است که هر چقدر میزان و مدت ابتلا به کمردرد، بیشتر باشد، بایستی وقت بیشتری صرف بهبودی گردد، چنان که صلواتی نیز بهبودی نسبی را در بعضی از شاخص‌ها پس از گذشت ۸ هفته گزارش کرده و جهت دستیابی به بهبودی کامل تر، افزایش مدت زمان تمرینات را پیشنهاد کرده است. در هر صورت این مساله نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

میزان بی‌ثباتی سطوح بیودکس، خود عامل مهمی در نحوه فعال شدن عضلات و میزان مشارکت آنها، محسوب می‌شود که با نوع تمرینات آموزش داده شده، همبستگی داشت. در کل، به نظر می‌رسد برای حفظ تعادل در صفحه بیودکس، نیاز به درصدی از هم‌انقباضی عضلات است. سطح ثباتی ۸، نسبت به سطح ۳ باثبات‌تر بوده و تعادل فرد را خیلی دچار اغتشاش



نمی‌کند و تمرین «فرو بردن شکم به داخل»، به لحاظ آن که، عضلات لوکال را فراخوانی می‌کند و عضلات گلوبال وارد عمل نمی‌شوند، در نتیجه تمرین «فرو بردن شکم به داخل»، در هیچ یک از شاخص‌ها در هر دو سطح ۸ و ۳ تغییر معنادار ایجاد نکرد. این مداخله توانایی فراخوان کردن عضلات گلوبال، را نداشت بنابراین، قادر به کنترل مناسب نوسان بدن نبوده و در نتیجه در مقایسه با تمرین تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» شاخص‌های ثباتی را نتوانست بهبود بخشد حتی هم انقباضی طبیعی بدن در پاسخ به اغتشاش، در حدی نبود که نوسان مرکز ثقل بدن را کاهش دهد.

سیستم بینایی یکی دیگر از زیرسیستم‌های مهم تعادل می‌باشد. نشان داده شده که بیماران در وضعیت‌های همراه با حذف یا اختلال اطلاعات حس بینایی، دچار مشکل در تعادل هستند. به این معنی که با اختلال در اطلاعات حس عمقی، شاید دچار مشکل حفظ تعادل نشوند، ولی با بستن چشم‌ها، حتی زمانی که اطلاعات حس عمقی دقیق هستند، این اختلال تعادل، خود را نشان می‌دهد (۲۸). بنابراین با این که در مطالعه حاضر، ارزیابی با چشمان باز انجام شد و سیستم بینایی به حفظ تعادل کمک کرد، باز هم تغییرات معنادار در گروه «فرو بردن شکم به داخل» و شاخص طرفی در هر دو گروه، دیده نشد و این مطلب، اثر «هم انقباضی عضلانی» را در کنترل مرکز ثقل به صورت واضح در این سطوح برجسته می‌کند. شاهد خوب برای این موضوع، معنادار شدن شاخص‌های ثباتی در هر دو سطح تعریف شده در گروه تمرینی «هم انقباضی عضلات شکم با هم» است. بهتر است در مطالعات بعدی، از اثر حذف فیدبک بینایی، با بستن چشم‌ها استفاده شود تا نقش «هم انقباضی عضلانی» بیشتر مشخص شود. به نظر می‌رسد که با افزایش بی‌ثباتی (سطح ثباتی ناپایدار صفحه بیودکس)، چون تعادل بدن در معرض خطر قرار می‌گیرد نیاز به هم انقباضی همه عضلات دیواره شکم بیشتر است و به عبارت دیگر، هر چه میزان ناپایداری بیشتر باشد، برای حفظ ثبات سگمنتال عضلات لوکال، همراه با عضلات گلوبال برای حفظ ثبات کلی فراخوان می‌شوند (۲۹). در این مطالعه، تمرین «هم انقباضی» در عضلات پشتی و شکمی در گروه تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» منجر به بهبود شاخص ثبات کلی و همچنین شاخص قدامی خلفی گردیده است.

در توجیه موارد مشاهده شده، می‌توان به ماهیت تمرین تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» اشاره نمود. «هم انقباضی» عضلات پشتی و شکمی در گروه تمرین «هم انقباضی عضلات

شکم با هم» منجر به افزایش سفتی^۱ بدن و متعاقب آن، کاهش نوسان شده است. در ارائه دلایل احتمالی دیگر، شاید بتوان بهبودی در پیام‌های آوران را ذکر نمود اجزای آوران، اجزاء پردازشگر و اجزای و ابران، هر کدام به نحوی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن دچار اختلال عملکردی هستند (۲۷ و ۲۱، ۱۴، ۱۳، ۴). این نواقص و اختلالات، هر کدام آثار مجزا یا متقابل را سبب می‌گردند، که در نهایت عملکرد و کارایی کل سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهند. آثار منفی مذکور را می‌توان در کاهش توانایی بیماران در کنترل تعادل، به عنوان یکی از مهمترین اساسی‌ترین جنبه‌های کنترل ثبات و حرکت مورد ارزیابی قرار داد. از سوی دیگر چون هماهنگی عصبی عضلانی مورد نیاز برای حفظ پاسچراستاتیک به عملکرد سیستم حسی وابسته است، هر چه سیستم حسی قویتر باشد، حفظ پاسچر نیز بهتر صورت خواهد گرفت. گیرنده‌های دوک عضلانی، از مهم‌ترین ارگان‌های حسی هستند، احتمالاً، انقباضات تکراری مداوم صورت گرفته در مجموعه عضلات پشتی و شکمی در یک جلسه تمرینی «هم انقباضی عضلات شکم با هم»، توانسته است حساسیت دوک‌های عضلانی را بالا ببرد و پیام‌های بیشتر و دقیق‌تری به سمت مراکز کنترل کننده بالا مخابره کند و متعاقباً پیام‌های و ابران بیشتر و دقیق‌تری را نیز تولید کند که در نهایت منجر به بهبود استراتژی‌های تعادلی فرد در سطوح ۳ و ۸ شده است.

از دیگر ارزیابی‌های این مطالعه، تست محدوده ثباتی دینامیک بود که عملکرد انتقال وزن را در بیماران کمردردی نشان می‌دهد و با مرحله سوم (تحرک کنترل شده)، از مراحل کنترل حرکت تطابق دارد. این مرحله به طور خلاصه، توانایی حرکت و تغییر وضعیت در اجزای پروگزیمال زنجیره حرکتی، در حالی که انتهای دیستال زنجیره، ثابت و بی‌حرکت است، می‌باشد. در این مرحله، عمدتاً عملکردهای همراه با تحمل و انتقال وزن مطرح بوده و بدین منظور، کنترل ثبات دینامیک اجزای پروگزیمال اندام تحمل کننده (اختصاصاً ناحیه لگنی) ضروری می‌باشد. به عبارت دیگر در حالی که، انتهای دیستال زنجیره حرکتی ساکن است، انتهای پروگزیمال آن، باید یک حرکت کنترل شده و باثبات را انجام دهد. عضلات ثبات دهنده ناحیه کمری لگنی، باید قادر به کنترل اغتشاش حاصل از جابه‌جایی مرکز ثقل در طی انتقال وزن باشند. در صورتی که چنین ویژگی در این عضلات وجود داشته باشد، اولاً فرد می‌تواند سریع‌تر و دقیق‌تر مرکز ثقل خود را به سمت نقاط هدف تعیین شده جابه‌جا نماید و به دنبال آن، زمان انجام آزمون کاهش می‌یابد. ثانیاً میزان جابه‌جایی مرکز



عضلات سه سراسقی واکنش می‌دهند و بنابراین حین کج شدگی صفحه، پاسخ‌های وضعیتی توسط کلیدهای حسی از عضلات پایین‌تر به سمت عضلات بالاتر راه اندازی می‌شود (۲۹).

نکته دیگری که مطالعات دیگر نیز در توجیه اثرات مشاهده شده با یک جلسه آموزش، ذکر کرده‌اند، تأثیر کیفیت و دقت آموزش و یادگیری است که رابطه مستقیمی با اثرات مشاهده شده دارد و اهمیتی معادل با تعداد جلسات آموزش داده دارد، که در مطالعه حاضر، با نظارت مستقیم، لمس و بیوبیدک فشاری سعی در آموزش صحیح داشتیم (۳۱، ۳۰، ۲۰).

تحقیقات بیشتر در آینده، از جمله: بررسی تأثیرات درازمدت این دو تمرین، و نیز انجام مراحل پیشرفته این دو تمرین همراه با ثبت فعالیت از عضلات کمری و شکمی و اندام تحتانی، و مقایسه نتایج در زنان و روی صفحه نیرو^۱ پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر از این لحاظ که برای اولین بار اثر کوتاه مدت تمرینات ثبات دهنده را بر شاخص‌های ثبات وضعیتی در بیماران کم‌دردی سنجد، نوآوری دارد و می‌تواند در ارائه برنامه‌های درمانی بالینی از آن استفاده نمود و ضمن آن که این مطالعه تأکیدی بر استفاده از هر دو نوع تمرین در جهت بهبود ثبات وضعیتی می‌باشد که بسته به نیازهای حرکتی و ثباتی، متخصصین توانبخشی می‌توانند هر یک را در جای خود مورد بهره‌برداری و استفاده قرار دهند ولی احتمالاً تمرین «انقباض همزمان عضلات شکم» با فعال کردن همزمان عضلات، در وضعیت‌هایی که نیاز به ثبات دینامیک و ناگهانی است، و «تمرین فرو بردن شکم به داخل» نیز با فعال کردن عضلات ثبات دهنده سگمنتال، بیشتر برای کنترل وضعیت‌های استاتیک مناسب می‌باشند. در ضمن طرح‌ریزی مطالعاتی جهت بررسی اثرات درازمدت این تمرینات توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این تحقیق مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد زهرایعقوبی و با حمایت مالی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است. نویسندگان مقاله مراتب قدردانی و تشکر خود را، از معاونت پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، اعلام می‌دارند.

ثقل می‌تواند در حد مطلوبی افزایش یابد. بنابراین محدوده ثباتی وسیع‌تری در اختیار فرد قرار خواهید داشت. بر این اساس مسلماً هر گونه اختلال در عملکرد ثباتی دینامیک ناحیه کمری لگنی، سبب کاهش دقت از یکسو و همچنین کاهش محدوده ثباتی در دسترس سیستم کنترل تعادل از سوی دیگر خواهد شد (۲۶، ۴).

در مطالعه حاضر، هر دو نوع تمرینات ثباتی، درصد محدوده ثباتی دینامیک را افزایش داده و مدت زمان انتقال و جابه‌جایی مرکز ثقل را کاهش دادند. به عبارت دیگر در اثر بازآموزی یک جلسه‌ای افراد، مهارت افراد در جابه‌جایی مرکز ثقل بهبود پیدا کرد. نکته‌ای که قابل اشاره است، این است که این بهبودی در گروه تمرینی «تمرین فرو بردن شکم به داخل» بارزتر بود. که تأیید دیگری در نقش ثبات دهنده‌گی عضلات بین سگمانی است. هر دو تمرین توانسته‌اند، توانایی‌های فرد را در مرحله سوم از کنترل حرکت بهبود بخشند اما به نظر می‌رسد، اثر تمرین «فرو بردن شکم به داخل» بیشتر باشد. زیرا این تمرین با تأیید در برانگیختگی عضلات بین سگمانی مانند عرضی شکم و مولتی‌فیدوس، منجر به افزایش ثبات سگمنتال و ایجاد یک سیستم مرکزی با ثبات شده و عضلات گلوبال و حرکت دهنده، با تکیه بر این پایه ثباتی اولیه، راحت‌تر می‌توانند عملکرد کنترل اغتشاش خارجی را با بازوی گشتاوری بزرگ انجام دهند یعنی بهبود عضلات موضعی سگمنتال، خود عاملی جهت بهبود فانکشن عضلات حرکت دهنده و سراسری است که نتیجه کلی این مراحل، بهبود ثبات پاسچرال فرد و تعادل اوست.

بودریو و همکارانش (۲۰۱۱)، در بررسی پاسخ عضلات سراسری شکمی و پشتی به اغتشاش خارجی بر روی صفحه ناپایداری که دارای حرکت لغزشی و کج شدگی^۱ قدامی و خلفی بود، به این نتیجه رسیدند که در اغتشاشات غیرقابل پیش‌بینی^۲، برخلاف اغتشاشات قابل پیش‌بینی^۳ انقباض همزمان عضلات سراسری و موضعی، جهت کاهش نوسان نقطه مرکزی بدن اتفاق می‌افتد (۲۹). که در مطالعه حاضر نیز، تمرین «هم انقباضی عضلات شکم با هم» چون عضلات را به منظور هم انقباضی بیشتر آماده کرده بود، در تعادل دینامیک بهتر توانست، به کنترل نوسان بدن کمک کند. بودریو همچنین تأکید داشتند طی کج شدگی صفحه، کشش ایجاد شده در عضلات سه سراسقی و تحریک دوک‌های عضلانی داخل آن، پاسخ‌های وضعیتی در هنگام اغتشاش را راه اندازی می‌کند. زیرا عضلات سراسری پشت از جمله ارکتوراسپاین، به صورت واکنشی به فعالیت گیرنده‌های



منابع:

- 1-Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Physical Therapy*. 2009;89(12):1275–86.
- 2-Krismer M, Van Tulder M, others. Low back pain (non-specific). *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2007;21(1):77–91.
- 3-Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Refshauge K, others. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2006;52(2):79.
- 4-M. Salvati. [Postural control abnormalities in patients with chronic low back pain: effects of active specific spinal stabilization exercises (Persian)]. Thesis for PHD of science in Physical Therapy. Department of physical Therapy, Tarbiat Modares University; 2002, pp:86-89.
- 5-Goldby LJ, Moore AP, Doust J, Trew ME. A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine*. 2006;31(10):1083.
- 6-Hurley L. Strengthening transversus abdominus in subjects with a history of lower back pain and asymptomatic individuals: The FLEXI-BAR V's stabilization training. [Ph.D. dissertation], University of Birmingham; 2007, pp.: 23-34.
- 7-Nick Sepehr M. [Cardiovascular responses to spinal stabilization exercises in patients with non-specific chronic low back and after stabilization exercise training (Persian)]. Thesis for Master of Science in physical therapy. Physical therapy department. Tarbiat Modares University; 2008, pp:25-28.
- 8-Dankaerts W, O'sullivan PB, Straker LM, Burnett AF, Skouen JS. The inter-examiner reliability of a classification method for non-specific chronic low back pain patients with motor control impairment. *Manual therapy*. 2006;11(1):28–39.
- 9-O'Sullivan P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual therapy*. 2005;10(4):242–55.
- 10-Demoulin C, Crielaard JM, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review. *Joint Bone Spine*. 2007;74(1):9–13.
- 11-Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: theory and practical applications. 2th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995,pp:25-60.
- 12-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. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2009;19(5):763–73.
- 13-Richardson C. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. Edinburgh. 1st ed. New York: Churchill Livingstone; 1999,pp:21–63.
- 14-Richardson C, Hodges PW, Hides J, Richardson C, Manipulation Association of Chartered Physiotherapists. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone; 2004,pp:173–221.
- 15-Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. *Spine*. 2004;29(20):2319.
- 16-Biodex balance system: clinical resource manual. Shirley, NY: BiodexMedical Systems Inc.; 1999.
- 17-Pincivero DM, Lephart SM, Henry T. Learning effects and reliability of the Biodex Stability System. *J Athl Train*. 1995;30:S35.
- 18-Cachupe WJC, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of Biodex balance system measures. Measurement in physical education and exercise science. 2001;5(2):97–108.
- 19-Hinman MR. Factors affecting reliability of the Biodex Balance System: a summary of four studies. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000;9(3):240–52.
- 20-Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Experimental brain research*. 2007;181(4):537–46.
- 21-Karimi N, Ebrahimi I, Kahrizi S, Torkaman G. Evaluation of postural balance using the biodex balance system in subjects with and without low back pain. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2008;24(3):372.
- 22-Liebenson C. Abdominal exercise made simple–part 3: Self-care. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2008;12:37–39.
- 23-Liebenson C. A modern approach to abdominal training-Part III: putting it together. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2008;12(1):31.
- 24-Richardson C, Snijders C, Hides J, Damen L, Storm J. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*. 2002;27(4):399-405.
- 25-Naseri M, Ahmadi A, Gharegozli K, Nabavi M, Faghihzadeh S, Ashtarian N, et al. A double blind, placebo-controlled, crossover study on the effect of MS14, an herbal-marine drug, on quality of life in patients with multiple sclerosis. *J. Med. Plants. Res*. 2010;3(4):271–5.
- 26-Panjabi MM, others. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*. 1992;5:383–383.
- 27-Mohan G, Pal PK, Sendhil KR, Thenarasu K, Usha BR. Quantitative evaluation of balance in patients with spinocerebellar ataxia type 1: A case control study. *Parkinsonism & Related Disorders*. 2009;15(6):435–9.
- 28-Mann L, Kleinpaul JF, Pereira Moro AR, Mota CB, Carpes FP. Effect of low back pain on postural stability in younger women: Influence of visual deprivation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2010;14(4):361–6.
- 29-Boudreau S, Farina D, Kongstad L, Buus D, Redder J, Sverrisdóttir E, et al. The relative timing of trunk muscle activation is retained in response to unanticipated postural-perturbations during acute low back pain. *Experimental Brain Research*. 2011;1–9.
- 30-Tsao H, Hodges PW. Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2008;18(4):559–67.
- 31-Karimi N, Ebrahimi I, Ezzati K, Kahrizi S, Torkaman G, Arab AM. The effects of consecutive supervised stability training on postural balance in patients with chronic low back pain. *Pak J Med Sci April-June*. 2009;25(2):177–81.

The Short Effects of Two Spinal Stabilization Exercise on Balance Tests and Limit of Stability in Men with Non-Specific Chronic Low Back Pain: Randomized Clinical Trial Study

Yaghoobi Z.(M.Sc.)¹, *Kahrizi S.(Ph.D.)², Parnianpour M. (Ph.D.)³, Ebrahimi Takamjani E. (Ph.D.)⁴, FaghihZade S. (Ph.D.)⁵

Receive date: 07/12/2010

Accept date: 02/01/2012

- 1- M.Sc of Physiotherapy, Lecturer of Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Tehran, Iran
- 2- Ph.D of Physiotherapy, Assistant Professor of Tarbiat Modares University Tehran –Iran.
- 3- Ph.D of Work Biomechanics, Professor of Mechanical Engineer, Sharif University of Technology, Tehran, Iran
- 4- Ph.D of Physiotherapy, Professor of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 5- Ph.D of Biostatistician, Professor of Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

*Correspondent Author Address:
Dept. Physical Therapy, School of Medical Science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

*Tel: +98 21 82884511

*E-mail: Kahrizis@modares.ac.ir

Abstract

Objective: This study investigated the short-term effects of two stability exercises, including Abdominal Hollowing and Abdominal bracing on stabilization parameters of Biodex Stability System in male subjects with non-specific recurrent low back pain.

Materials & Methods: This Randomized Clinical Trial and case – control study was performed on 30 male subjects with non-specific recurrent low back pain by sample of convenience and randomly allocated into 3 control group(10 subject) and 2 experimental group(10 subject). Dynamic balance stability indices (Overall, Anterior–Posterior and Medial–Lateral) and Limit of Stability were measured by using Biodex Stability System before and immediately after exercise.

Results: Our finding showed that all indices except with Medial–Lateral were increased significantly in experimental group in comparison with control. In Abdominal Bracing group, both level of stability of 8 and 3, showed a significant reduction ($P < 0.05$). The limit of Stability in both experimental groups with abdominal Hollowing ($P = 0.001$) and Abdominal Bracing ($P = 0.01$) increased significantly.

Conclusion: The findings revealed that one session training enhances balance status, due to muscle activity improvement.

Keywords: Stabilization Exercise, Abdominal Hollowing, Abdominal Bracing, Biodex Stability System