پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال چهاردهم، شماره ۱، پی در پی ۶۷، صفحات ۲۱ تا ۲۶
فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۲/۲۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۱/۱۳

بررسی تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده کمری بر حس عمقی ستون فقرات لومبوساکرال در زنان جوان سالم

دکتر مینو خلخالی زاویه[1*]، مهری قاسمی[2]، فاطمه میرزایی[3]، هدی پرنده[4]

۱. استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲. دانشجوی دکترای فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴. کارشناس فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده

سابقه و هدف: *علیرغم اینکه آسیب مفصل، جنبه‌های مختلف حس عمقی از قبیل وضعیت و تعادل را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از سوی دیگر، نقش توانبخشی بر بهبود عملکرد و تحرک افراد در ضایعات مختلف ثابت گردیده است، ولی اهمیت برنامه‌های توانبخشی در بهبود حس عمقی مورد سؤال است. هدف از این تحقیق، تعیین تأثیر تمرینات ثبات‌دهنده کمر در بهبود حس عمقی و همچنین بر امتداد ستون فقرات لومبوساکرال در افراد سالم و جوان بود.*

مواد و روش‌ها: *در این مطالعهٔ کارآزمایی بالینی، ۳۰ زن جوان سالم وارد مطالعه شدند که به طور تصادفی در دو گروه آزمون (۲۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. از آنجا که تغییر وضعیت لگن بر وضعیت کمر اثر می‌گذارد، از ارزیابی حس عمقی لگن به عنوان معیاری برای بررسی حس عمقی لومبوساکرال استفاده شد. خطای بازسازی زاویه هدف برای ارزیابی حس عمقی لگن توسط شیب‌سنج لگنی اندازه‌گیری شد؛ همچنین مقدار لوردوز کمر و تیلت استراحت لگن قبل و بعد ازتمرینات برای بررسی تأثیر احتمالی این تمرینات بر امتداد ناحیه لومبوساکرال اندازه‌گیری شد. در گروه آزمون، افراد در ده جلسه، هرروز ورزش‌های ثبات‌دهندهٔ کمر را انجام دادند. گروه کنترل در طی این ده روز هیچ ورزشی انجام ندادند. در هر دو گروه قبل و بعد از ده جلسه خطای حس عمقی با آزمون‌های غیرپارامتری مورد قضاوت آماری قرار گرفت.*

یافته‌ها: *در گروه آزمون، خطای مطلق حس عمقی از مقدار ۱/۴±۱/۲ در جلسه اول، به ۰/۰۶±۰/۱ درجلسه دهم کاهش معنی‌دار پیدا کرد ($p<0/0001$)؛ در حالی که در گروه کنترل، پس از ده جلسه خطای مطلق حس عمقی تغییر معنی‌داری پیدا نکرد ($p=0/3$). مقدار خطای مطلق جلسهٔ دهم بین دو گروه تفاوت معنی‌دار داشت ($p<0/0001$). همچنین بین میزان اولیهٔ خطای عمقی با میزان تغییر آن ارتباط آماری معنی‌دار وجود داشت ($p=0/99$). در هر دو گروه، پس از ده جلسه مقدار لوردوز و تیلت استراحت تغییر آماری معنی‌داری پیدا نکرد.*

نتیجه‌گیری: *ده جلسه تمرین ثبات دهندهٔ کمر می‌تواند کاهش معنی‌دار خطای حس عمقی ناحیهٔ لومبوساکرال را در افراد سالم و جوان ایجاد کند. میزان این تغییر با مقادیر اولیهٔ خطای حس عمقی ارتباط دارد؛ یعنی افرادی که خطای اولیهٔ بیشتری دارند، در اثر تمرین بهبودی بیشتری پیدا می‌کنند.*

واژگان کلیدی: *حس عمقی، ستون فقرات لومبوساکرال، لگن، تمرینات ثبات‌دهندهٔ کمر*

مقدمه

حس عمقی یکی از اساسی‌ترین عوامل ثبات دینامیک مفصل می‌باشد و یکی از حواس پیکری مهم محسوب می‌شود (۵-۱). آسیب حس عمقی، اختلالات متعددی در مفاصل ایجاد می‌کند. بعد از آسیب، ورودی‌های این حس دچار آسیب می‌شوند (۹-۶) که اثرات نامطلوبی بر وضعیت، تعادل و هماهنگی عصبی-عضلانی درکل بدن می‌گذارد. با وجود این حس، سیستم عصبی قادر است به اطلاعات وارده پاسخ سریعی به شکل انقباض عضلانی بدهد. علاوه بر این، فشارهای تحمیل‌شده به مفاصل و لیگامان‌ها توسط این حس تعدیل و اصلاح می‌گردند. در نتیجه ایجاد ثبات کافی در بدن فقط مستلزم قدرت و تحمل عضلانی صرف نیست؛ بلکه به عوامل دیگری مثل هماهنگی و تعادل نیز نیاز است که از طریق حس عمقی تأمین می‌گردد (۸و۱۰و۱۱). تحقیقات نوروفیزیولوژیک، رابطهٔ بین کمردرد و صدمهٔ گیرنده‌های مکانیکی و اختلال

*نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مینو خلخالی زاویه؛ تهران، میدان امام حسین، ابتدای خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، گروه فیزیوتراپی. پست الکترونیک: minoo_kh@yahoo.com

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

جنبه‌های مختلف حس عمقی را نشان داده‌است. افرادی که دچار کمردرد هستند، نوسان وضعیتی (postural) بیشتری دارند و نسبت به افرادی که کمردرد ندارند، توانایی کمتری در حفظ تعادل خود به هنگام تغییر وضعیت نشان می‌دهند (۲). بنابراین درمانگران به دنبال روش‌هایی هستند که بتوانند حس عمقی را بهبود بخشند. در یک مطالعه، محققین نتوانستند با موبیلیزاسیون، تغییری در حس عمقی سر و گردن بیماران مبتلا به گردن درد ایجاد کنند (۱۲)؛ ولی درمطالعه دیگری در زنان شناگر، ۶ هفته تمرین پلیومتریک (تمریناتی که از کشش عضله و انقباض متعاقب آن برای بهبود عملکرد عضلانی استفاده می‌کنند)، حس عمقی شانه را بهبود بخشید (۱۳). همچنین مطالعه دیگری نشان داد که تمرینات Rhythmic Stabilization (تکنیکی شامل انقباض همزمان ایزومتریک عضلات آگونیست وآنتاگونیست اطراف مفاصل) و Tilt board Training در ستون فقرات لومبوساکرال موجب بهبودی معنی‌دار حس عمقی می‌گردند (۱۴).

هدف از این تحقیق، تعیین تأثیر تمرینات ثبات دهندهٔ کمر بر حس عمقی ناحیهٔ لومبوساکرال بود. همچنین تأثیر این تمرینات بر امتداد ناحیهٔ کمری و لگنی (لوردوز کمری و تیلت لگنی) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت کارآزمایی بالینی انجام گرفت. نمونه‌های مورد مطالعه، ۳۰ نفر از دانشجویان دختر سالم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در محدودهٔ سنی ۱۹ تا ۲۶ سال بودند که به طور داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. افرادی که هر یک از موارد ذیل را داشتند از مطالعه خارج شدند: سابقهٔ کمردرد در یک سال اخیر، سابقهٔ عفونت گوش داخلی که همراه با مشکل تعادل و هماهنگی بوده باشد، سابقهٔ ضربهٔ مغزی و اختلالات سیستم دهلیزی، سابقهٔ ضربه و جراحی در ناحیهٔ کمر، اعتیاد به مواد مخدر، مصرف بی‌رویهٔ داروهای مسکن، مشکلات بینایی اصلاح‌نشده با عینک و فعالیت منظم ورزشی. همچنین هیچیک از نمونه‌ها کوتاهی عضلات همسترینگ را نداشتند (کشیده‌شدن عضلات کوتاه درحین تست می‌توانست اطلاعات حسی به افراد بدهد). افراد سپس به طور تصادفی در دو گروه آزمون و کنترل قرار گرفتند.

ابتدا خصوصیات نمونه‌ها شامل قد، وزن و سن آنها ثبت گردید. اندازه‌گیری لوردوز کمر بوسیلهٔ خط‌کش انعطاف‌پذیر ۳۰ سانتیمتری به روش Hart و Rose انجام شد (۱۵). به این ترتیب که دو سرخط‌کش انعطاف‌پذیر بر روی زوایدشوکی مهره‌های S2 و L1 قرار داده می‌شد و به طور کامل بر پوست بدن چسبانده می‌شد تا شکل قوس کمر را بگیرد. سپس بدون برهم‌زدن انحنا، آن را روی کاغذ گذاشته و شکل آن ترسیم می‌شد. برای محاسبهٔ لوردوز کمر نقاط L1 وS2 در روی انحنای رسم شده، با یک خط مستقیم به یکدیگر وصل می‌شد و نقطهٔ وسط آن، مشخص و از آن نقطه عمودی بر انحنا ترسیم می‌شد. این خطوط به ترتیب L و H نامیده شدند. با استفاده از رابطهٔ θ=4[arc tg (2H/L)] زاویهٔ لوردوز کمر محاسبه شد.

از شیب‌سنج لگنی (Pelvic inclinometer) برای اندازه‌گیری تیلت لگن و خطای بازسازی زاویه در ناحیهٔ لگنی به عنوان روشی برای ارزیابی حس عمقی کمر استفاده شد. این وسیله توسط خلخالی و همکارانش در سال ۱۳۷۰ در دانشگاه تربیت مدرس طراحی و ساخته شده است (۱۶) و اعتبار و پایایی آن نیز خوب (بین ۶۶٪ تا ۹۸٪)گزارش شده است (۱۷). برای اندازه‌گیری تیلت لگن توسط شیب‌سنج، از افراد خواسته می‌شد در وضعیت ایستاده ریلکس در حالی که وزن را یکسان بر روی هر دو پا توزیع کرده‌اند، بایستند. یک بازوی شیب‌سنج روی خار ایلیاک خلفی فوقانی (posterior superior iliac spine) و بازوی دیگر روی خار ایلیاک قدامی فوقانی (anterior superior iliac spine) استخوان ایلیوم قرار می‌گرفت. تیلت لگن در این وضعیت، از روی راستای عبور شاقول از درجهٔ روی نقاله شیب‌سنج، خوانده و در پرسشنامه ثبت می‌شد. برای اندازه‌گیری حس عمقی ستون فقرات لومبوساکرال از خطای بازسازی زاویه (repositioning error: RE) تیلت لگن استفاده شد (۱۸و۱۹). در روش استفاده از خطای بازسازی زاویهٔ هدف به عنوان روش ارزیابی حس عمقی، از فرد خواسته می‌شود یک زاویهٔ مشخص یعنی زاویهٔ هدف را بدون اتکا به حواس دیگر و تنها با اتکا به حس عمقی بازسازی نماید. مقدار خطای فرد در بازسازی زاویهٔ RE میزان دقت یا خطای حس عمقی را نشان می‌دهد. ارزیابی حس عمقی افراد دو ساعت پس از صرف غذا و در حالی انجام می‌شد که خسته نبودند و ناحیهٔ کمر آنها بدون پوشش بود، انجام می‌شد. افراد، شلوارک گشادی پوشیده بودند تا اطلاعات ناشی از تحریکات حسی لباس تنگ بر RE اثر نگذارد. زاویهٔ هدف ۲۰ درجه تیلت قدامی لگن انتخاب شد. همهٔ اندازه‌گیری‌ها از سمت چپ بود و دقت می‌شد که این زاویه حداکثر تیلت قدامی فرد نباشد. برای ارزیابی خطای حس عمقی از فرد خواسته می‌شد در حالی‌که با چشم باز ایستاده

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

است (فاصلهٔ بین پاها ۳۰ سانتیمتر و دست‌ها آویزان در دو طرف بدن) زاویهٔ فوق را به طور ارادی ایجاد کند. پس از ساختن زاویهٔ هدف، از او خواسته می‌شد این زاویه را در ذهن بسپارد و سپس این زاویه را به هم بزند. پس از آن از فرد خواسته می‌شد با چشمان بسته زاویهٔ هدف را با اتکا به حس عمقی سه بار بازسازی نماید. زوایای ساخته‌شده اندازه‌گیری و ثبت می‌شد. از روی تفاوت زاویهٔ ساخته شده و زاویهٔ هدف، مقدار عددی خطای بازسازی محاسبه و ثبت گردید و میانگین سه تکرار به عنوان خطای بازسازی زاویه یا خطای حس عمقی محسوب می‌شد. اندازه‌گیری لوردوز کمر، تیلت لگن و خطای حس عمقی لومبوساکرال در شروع مطالعه در همه افراد انجام شد و این اندازه‌گیری‌ها پس از ده جلسه در هر دو گروه تکرار گردید. افراد گروه آزمون دراین مدت تمرینات ثبات‌دهنده کمر (۲۰) را طی ده جلسه روزانه متوالی درحضور فیزیوتراپیست انجام دادند و افراد گروه کنترل تمرین خاصی انجام ندادند. تمرین‌ها درگروه آزمون به شرح زیر بود:

مانور Hollowing: فرد در حالت طاقباز در حالی که کف پاها روی زمین قرارگرفته بود می‌خوابید و با انقباض عضلهٔ عرضی، شکم را به داخل فرو می‌برد (برای اطمینان از انقباض عضله عرضی شکم، محل تاندون این عضله در داخل خارهای خاصره قدامی فوقانی دو طرف لمس می‌شد و مراقبت می‌شد تا عضلات راست شکمی منقبض نشوند).

۱) در حالی‌که فرد وضعیت Hollowing را حفظ کرده بود از او خواسته می‌شد لگن را از زمین بلند کند.

۲) فرد در حالت چهار دست وپا قرار می‌گرفت و در حالی که وضعیت Hollowing را حفظ کرده بود، پای راست را از مفصل ران و زانو باز می‌کرد.

۳) فرد در حالت چهار دست و پا در حالی که وضعیت Hollowing را حفظ کرده بود، پای چپ را از مفصل ران و زانو باز می‌کرد. درچهار تمرین اول انقباض در هر کدام ده بار و هر بار برای ده ثانیه حفظ می‌شد.

۴) فرد در حالت چهار دست و پا با حفظ وضعیت Hollowing، پای راست را از مفصل ران و زانو باز و دست چپ را از شانه خم و از آرنج باز می‌کرد.

۵) فرد در حالت چهار دست و پا با حفظ وضعیت Hollowing، پای چپ ودست راست را مانند تمرین قبلی باز می‌کرد.

۶) فرد درحالت به پهلو خوابیده با حفظ وضعیت Hollowing قرار می‌گرفت، در حالی‌که زانوها را خم کرده بود و بدن در یک راستای صاف قرار داشت. سپس با انداختن وزن روی آرنج و زانو، لگن را از زمین بلند می‌کرد. این تمرین بر روی پهلوی راست و چپ هر دو انجام می‌شد. سه تمرین آخر هرکدام پنج بار و هر بار برای ده ثانیه انجام می‌شدند.

زمان استراحت بین ورزش‌ها به اندازهٔ تغییر وضعیت و قرار گرفتن در وضعیت جدید بود. تمرین‌ها در ده روز متوالی در حضور فیزیوتراپیست انجام می‌شد. پس از ده روز مجدداً خطای حس عمقی و مقدار تیلت و لوردوز کمر در حالت استراحت در دو گروه اندازه‌گیری و ثبت شد. مقدار خطای بازسازی زاویهٔ هدف به عنوان خطای حس عمقی به دو صورت خطای مطلق (Absolute Error (AE یعنی مقدار مطلق تفاوت زاویهٔ هدف و زاویهٔ بازسازی شده توسط فرد، بدون توجه به جهت خطا و خطای ثابت (Constant Error: CE) یعنی مقدار تفاوت زاویهٔ هدف و زاویهٔ بازسازی‌شده توسط فرد با در نظر گرفتن جهت خطا، محاسبه شد.

در پایان، به کمک نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۱، توزیع متغیرها توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف، ارزیابی گردید و چون توزیع متغیرها نرمال نبود، از روش‌های آماری ناپارامتری برای بررسی‌های آماری استفاده شد. برای مقایسه میانگین متغیرها در هر گروه قبل و بعد از ۱۰ جلسه از آزمون Wilcoxon و برای بررسی تفاوت میانگین‌ها در بین دو گروه از آزمون Man-Withney استفاده شد. برای بررسی رابطهٔ بین متغیرها از آزمون Spearman استفاده شد.

یافته‌ها

این پژوهش، بر روی ۲۰ نفر درگروه تجربی و ۱۰ نفر در گروه شاهد انجام گرفت. میانگین قد، وزن، سن، تیلت لگن و لوردوز کمر در افراد دو گروه قبل از شروع تحقیق درجدول ۱ ارایه گردیده است و نشان می‌دهد که تفاوت آماری معنی‌داری بین این متغیرها وجود نداشت و افراد از نظر این متغیرها با یکدیگر همسان بودند

میانگین خطای مطلق حس عمقی در همه افراد قبل از آزمون ۱/۵±۱/۸ درجه بود. درگروه آزمون پس از ده جلسه تمرین، خطای مطلق و ثابت حس عمقی هر دو کاهش معنی‌دار پیداکرد ولی در گروه کنترل، تفاوتی پس از ده جلسه مشاهده نشد (جدول ۲).

مقایسه مقدار خطای مطلق حس عمقی در جلسه دهم نیز بین دو گروه، تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p<0/0001$). میانگین مقدار تیلت استراحت لگن و لوردوز کمر پیش از آزمون، در گروه آزمون به ترتیب ۳/۳±۹/۳ و ۱۴±۴۶/۷ درجه

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

بود. این مقادیر، پس از آزمون در جلسه دهم به ۸/۶±۳/۶ و ۴۵/۹±۱۰ درجه رسیدند که تغییر معنی‌داری نکردند. در گروه کنترل نیز مقدار تیلت استراحت لگن و لوردوزکمر به ترتیب از ۹/۷±۲/۲ و ۵۳±۱۷ درجه جلسه اول به مقادیر ۱۰/۱±۲/۵ و ۵۵/۴±۱۲/۷ درجه جلسه دهم رسید که تغییر معنی‌داری را نشان نداد.

در گروه آزمون، بین مقدار خطای مطلق اولیه و تغییرات آن در طی ده جلسه درمان و همینطورمقدار خطای ثابت اولیه و تغییرات آن در طی ده جلسه درمان، هر دو با p=۰/۰۰۱ و r=۰/۹۹ همبستگی معنی‌داری وجود داشت؛ به عبارت دیگر، هر چه مقدار خطای اولیه بیشتر بود، مقدار تغییر خطا در طی ده جلسه درمان و کاهش خطای حس عمقی بیشتر بود.

جدول ۱- شاخص‌های فردی نمونه ها در گروه‌های کنترل و آزمایش

شاخص / گروه	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)	تیلت لگن (درجه)	لوردوز (درجه)
کنترل (تعداد=۱۰ نفر)	۲۱/۱±۰/۹	۱۵۷/۱±۵/۱	۵۱/۱±۵/۷	۹/۷±۲/۲	۵۳±۱۷/۳
آزمایش (تعداد- ۲۰ نفر)	۲۱/۹±۱/۷	۱۵۸/۹±۵/۲	۵۳/۷±۵/۳	۹/۲± ۳/۳	۴۶/۷±۱۴/۱
نتیجه آزمون	p=۰/۲	p=۰/۴	p=۰/۳	p=۰/۹	p=۰/۳

جدول ۲- میزان خطای حس عمقی (مطلق و ثابت) قبل و بعد از تمرین‌ها به تفکیک در گروه آزمون و کنترل

خطای حس عمقی	مطلق (درجه)		ثابت (درجه)	
مراحل / تمرینات ثبات‌دهنده	قبل	بعد	قبل	بعد
نداشته (شاهد، تعداد= ۱۰ نفر)	۲/۵±۱/۶	۲/۱±۱/۸	-۰/۶±۳/۱	-۰/۳±۲/۹
	p=۰/۳		p=۰/۷	
داشته (آزمون، تعداد= ۲۰ نفر)	۱/۴±۱/۲	۰/۰۰۶±۰/۱	-۰/۹±۱/۶	۰/۰۰۳±۰/۱
	p=۰/۰۰۰۱		p=۰/۰۱	

بحث

این تحقیق نشان داد تمرین‌های ثبات‌دهنده کمری موجب کاهش خطای مطلق و ثابت حس عمقی ناحیه لومبوساکرال می‌گردند. در مطالعه شربت اوغلی و امجدی در سال ۱۳۸۰ در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی نیز بازآموزی حس عمقی با ده جلسه تمرین Rhythmic Stabilization در یک گروه و Tilt Board Training در گروه دیگر، هر دو باعث کاهش خطای مطلق حس عمقی لگن به ترتیب به اندازه ۳ و ۰/۳درجه گردید (۱۴). در مطالعهٔ خلخالی و همکارانش نیز در سال۱۳۸۳ ده جلسه تمرین با Tilt Board باعث بهبود خطای مطلق حس عمقی زانو به میزان ۱/۵ درجه شد (۲۱). در این مطالعه، در گروه کنترل تغییر معنی‌داری در مقادیر خطای ثابت و خطای مطلق پس از ده روز ایجاد نشد؛ بنابراین می‌توان تغییرات ایجادشده در گروه آزمایش را ناشی از تمرین‌های ثبات‌دهنده کمر دانست.

میانگین خطای بازسازی زاویه لگن در این مطالعه با نتایج Brumagne و همکارانش که در افراد سالم از همین روش اندازه‌گیری استفاده کرده بودند، مشابه است (۱۸). در مطالعه شربت اوغلی و امجدی نیز مقدار خطای بازسازی لگن با همین روش ارزیابی شده که به نتایج این مطالعه نزدیک است (۱۴). Ashton Miller و همکارانش گزارش کردند به دلیل عدم وجود مطالعاتی که تأثیر تمرینات حس عمقی را مستقیماً بر خطای حس عمقی اندازه گرفته باشند، نمی‌توان نتیجه گرفت تمرینات حس عمقی، خطای این حس را کاهش می‌دهند (۲۲). اما با انجام تحقیقات Revel و همکارانش (۲۳)، شربت اوغلی و امجدی (۱۴)، خلخالی و همکارانش (۲۱) و نیز پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرین درمانی حس عمقی می‌تواند خطای بازسازی زاویه را که معیاری برای ارزیابی خطای حس عمقی است، لااقل در زنان جوان سالم، کاهش دهد.

با این حال، Ashton Miller و همکارانش معتقدند که در صورت مشاهده این تغییرات از آنجا که هیچ دلیل اثبات‌شده‌ای وجود ندارد که تمرین درمانی تعداد گیرنده‌های محیطی را تغییر می‌دهد، باید به دنبال مکانیزم‌های مرکزی احتمالی برای توضیح چگونگی تغییر حس عمقی در اثر تمرین بود. یک مکانیزم احتمالی برای بهبود حس عمقی در اثر تمرین، افزایش توجه است. توجه یک روند نوروسایکولوژیک است که سیستم عصبی مرکزی از این طریق بر اطلاعات دریافتی تأثیر می‌گذارد. احتمالاً تمرینات حس عمقی، توجه به علایم حس عمقی توسط مغز را، ابتدا در سطح هوشیارانه و پس از تمرین، در سطح اتوماتیک افزایش می‌دهد. به عقیده آنها، مکانیزم احتمالی دیگر برای توجیه بهبود حس عمقی در

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

اثر تمرین، می‌تواند فعال شدن مسیرها، افزایش تعداد سیناپس‌ها و افزایش منطقهٔ حسی مربوطه که در پلاستیسیته دیده می‌شود، باشد؛ البته مشخص نیست آیا این مکانیزم‌ها می توانند تغییرات دقت حس عمقی را در اثر تمرین توجیه کنند یا خیر. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که خروجی دوک عضلانی را می‌توان به طور ارادی افزایش داد که می‌تواند از طریق تغییر تون، دقت عمل را افزایش دهد (۲۲). Myers و و همکارانش نیز معتقدند تکنیک‌های خاص توانبخشی در بهبود سیستم حسی حرکتی مؤثر هستند و در بازیابی مسیرهای آوران از گیرنده‌های مکانیکی به سیستم عصبی کمک می‌کنند و مسیرهای آوران کمکی را به عنوان یک مکانیسم جبرانی برای نقایص حس عمقی که از ضایعه ناشی شده، تسهیل می‌نمایند (۲۴)، البته این مکانیسم را تنها می‌توان در بیماران ضایعه‌دیده و نه در افراد سالم، مطرح نمود. در مطالعه حاضر، ده جلسه تمرین ثبات‌دهندهٔ کمر، در مقدار تیلت استراحت لگن تغییر معنی‌داری ایجاد نکرد. همینطور مقدار لوردوز کمر پس از ده جلسه تمرین تغییری نکرد؛ یعنی گرچه تمرینات ثبات‌دهندهٔ کمر، حس عمقی ناحیهٔ لومبوساکرال را تغییر می‌دهند، ولی با این تعداد جلسات، قادر به تغییر امتداد طبیعی لگن و کمر نیستند.

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین مقدار اولیهٔ خطای حس عمقی و مقدار تغییر آن پس از ده جلسه تمرین، همبستگی معنی‌دار قوی (p=۰/۰۰۱ و r=۰/۹۹) وجود دارد و افرادی که دقت حس عمقی کمتری داشتند، بهبود بیشتری در اثر تمرین پیدا کردند. این نتایج نشان می‌دهند افرادی که حس عمقی آنها به محدوده‌های طبیعی خود نزدیکتر است، در اثر تمرین‌های ثبات‌دهندهٔ کمر، تغییر کمتری می‌یابند. Leine و Mc Nair نیز در تحقیق خود نتایج مشابهی در اثر استفاده از بریس ناحیهٔ کمر مشاهده کردند (۸). همچنین در مطالعهٔ شربت اوغلی و امجدی، و خلخالی و همکارانش نیز این رابطه مشاهده شد؛ یعنی کسانی که حس عمقی بدتری داشتند، از تمرینات تعادلی و تمرینات ثبات‌دهندهٔ کمر سود بیشتری در جهت بهبود حس عمقی بردند (۱۴و۲۱).

نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج این تحقیق نشان دادند که ده جلسه تمرین ثبات‌دهندهٔ کمر می‌تواند خطای حس عمقی ناحیهٔ لومبوساکرال را در زنان جوان سالم کاهش دهد.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، پس از اتمام جلسات تمرین پیگیری صورت گیرد تا تداوم اثر تمرین‌ها در بهبود حس عمقی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی، تأثیر این تمرین‌ها بر حس عمقی بیماران مبتلا به کمردرد بررسی شوند.

REFERENCES

1. Lephart S.M, Fu F.H. Proprioception and neuromuscular control in joint stability. New Zealand, Human Kinetics 2000; p. 40-48.
2. Laskowski E, Aney K.N, Smith J. Refining rehabilitation with proprioception training: expending return to play. Phys Sports Med 1997;25(10):1-9.
3. Lephart SM, Pincivero DM, Geraldo JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. Am J Sports Med 1997;25(1):130-7.
4. Bouet V, Gahery Y. Muscular exercise improves position sense in humans. Neurosci Lett 2000;289(2):143-9.
5. Kavounoudias A, Gilhodes JC, Roll R, Roll JP. From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information. Exp Brain Res 1999;124(1):80-8.
6. Lephart SM, Henry J. Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. Sports Med 1995;26(3):579-93.
7. Lonn J, Grenshaw AG, Djopsjobacka M, Pederson J. Johansson H. Position sense testing: influence of starting position and type of displacement. Arch Phys Med Rehabil 2000; 81(5):592-7.
8. McNair PJ, Heine PJ. Trunk proprioception: enhancement through lumbar bracing. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80(1):96-9.
9. McWorther JW, Schuerman SE. Balance and aging. Orthop Phys Ther Clin N Am 2002;11(1):111-30.
10. Swinkels A, Dolan P. Regional assessment of joint position sense in the spine. Spine 1998;23(5):590-8.
11. Newcomer L, Laskowski R, Yu B, Johnson JC, An K.N. Differences in repositioning errors among patients with low back pain compared with control subjects. Spine 2000;25(19):2488-93.
12. McNair PJ, Porter P, Chiquet C, Mawst G, Lavaste F. Acute neck pain, cervical range of motion and position sense prior to and after joint mobilization. Man Ther 2007;12(4):390-4.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

13. Swanik KA, Lephart SM, Swanik B, Lephart SP, Stone DA, Fu FH. The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. J Shoulder Elbow Surg 2002;11(6):579-86.

14. Sharbatoghli R, Amjadi S. Comparative study of the effects of two proprioception training methods (Rhythmic Stabilisation, Tilt board) on lumbosacral proprioception. Thesis for Bachelor of Sciences in Physiotherapy. Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti Medical University;1380. (Thesis in Persian)

15. Hart DL, Rose SJ. Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve. J Sports Phys Therapy 1986;8(4):180-4.

16. Khalkhali Zavieh M. Studying the effect of interferential current on the length of hamstring muscles and design and constructing an appliance for measurement of pure hip flexion and pelvic tilt. Thesis for Master of Sciences in Physiotherapy. Faculty of medicine, Tarbiat Modares University; 1370. (Thesis in Persian)

17. Eftekhar Hosseini A, Khalkhali M. The design and implementation of two instruments for measuring pure hip flexion and pelvic tilt. Informative Scientific Journal of Shahed University 1994;1(4):48-51. (Full text in Persian)

18. Brumgne S, Lysens R, Staefen A. Lumbosacral position sense during pelvic tilting in men and women without low back pain: test development and reliability assessment. J Orthop Sports Phys Ther 1999; 29(6):345-51.

19. Brumagne S, Cordo D, Lysens R. The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individual with and without low back pain .Spine 2000; 25(8):989-94.

20. Fritz JM, Hicks GE, Mishock J. The role of muscle strength in low back pain. Orthop Phys Ther Clin N Am 2000;9(4):529-47.

21. Khalkhali M, Talebian Z, Abooi M. Studying the effect of open kinematic chain, close kinematic chain and balance exercises on knee joint proprioception error in healthy young women. Pejouhesh dar Pezeshki 2004;28(2):115-119. (Full text in Persian)

22. Ashton-Miller J, Wojtys EM, Huston LJ, Fry-Welch D. Can proprioception really be improved by exercises? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2003;9(3):128-36.

23. Revel M, Minguet M, Gorgy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervico-cephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomised control study. Arch Phys Med Rehabil 1994;75(8):895-9.

24. Myers JB, Wassinger CA, Lephart SM. Sensorimotor contribution to shoulder stability: effect of injury and rehabilitation. Man Ther 2006;11(3):197-201.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]