مطالعات طب ورزشی شماره ۹، بهار و تابستان ۱۳۹۰، صص ۲۶-۱۳

تأثیر تمرینات ثبات‌دهندهٔ مرکزی بر برخی پارامترهای کینماتیک راه رفتن زنان دارای کمردرد مزمن در مقایسه با زنان سالم

شبنم همتی[۱]، رضا رجبی[۲]، نورالدین کریمی[۳]، علی اکبر جهاندیده[۴]

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۶/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۵/۲۲

چکیده

کمردرد مشکلی شایع و فراگیر در جوامع امروزی است که در حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد از تمام بزرگ‌سالان را در طول زندگی تحت تأثیر قرار می‌دهد. راه رفتن، به‌عنوان مهارتی پایه، بخش عمده‌ای از فعالیت‌های روزمرهٔ انسان است. اطلاعات اندکی در مورد ویژگی‌های راه رفتن در افراد مبتلا به کمردرد، در مقایسه با افراد سالم وجود دارد و تمرینات ثبات‌دهندهٔ عمقی به‌عنوان یکی از درمان‌های مؤثر برای کمردرد مزمن مطرح است؛ از این رو، هدف از تحقیق حاضر بررسی یک دوره تمرینات ثبات‌دهندهٔ عمقی بر برخی پارامترهای کینماتیک راه رفتن زنان دارای کمردرد مزمن است. ۷ زن مبتلا به کمردرد به‌عنوان گروه تجربی و ۹ زن سالم به‌عنوان گروه کنترل (۲۰- ۲۷ سال) در این مطالعه شرکت کردند. از معیار لبوف و همکاران (۱۹۹۶) برای ارزیابی حاد یا مزمن بودن کمردرد استفاده شد. قبل از دورهٔ تمرینی، پارامترهای کینماتیک، از طریق راه رفتن در مسیری سه متری که دو صفحهٔ نیرو روی آن قرار داشت و مجهز به شش دوربین مادون قرمز بود، اندازه‌گیری شد (پیش‌آزمون). برنامهٔ تمرینی ثباتی در دوازده روز متوالی از ساده به مشکل اجرا شد. در نهایت، مجدداً آزمون راه رفتن به عمل آمد (پس آزمون). در مرحلهٔ پیش‌آزمون بین طول گام زنان سالم و دارای کمردرد تفاوت معنی‌داری دیده شد (P= ۰/۰۰۹). تفاوت بین سرعت گام و زمان سکون (P =۰/۳۵) معنی‌دار نبود (P= ۰/۵۶). در مرحلهٔ پس‌آزمون در هیچ‌یک از ویژگی‌های راه رفتن بین زنان سالم و زنان دارای کمردرد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P<۰/۰۵)، در حالی که ویژگی‌های راه رفتن در زنان دارای کمردرد مزمن، قبل و بعد از دورهٔ تمرینی، فقط در طول گام، تفاوتی معنی‌دار نشان داد (P = ۰/۰۰۴). با توجه به نتایج تحقیق، این احتمال وجود دارد که تمرینات ثباتی از طریق کاهش درد، باعث بهبود راه رفتن بیماران مبتلا به کمردرد شود؛ زیرا در این مطالعه طول گام آزمودنی‌ها بعد از دورهٔ درمان افزایش یافت.

کلیدواژه های فارسی: کمردرد مزمن، طول گام برداری، سرعت راه رفتن، مدت زمان سکون.

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران (نویسندهٔ مسئول)
Email: hemmati1363@gmail.com
۲. دانشیار دانشگاه تهران Email: rrajabi@ut.ac.ir
۳. عضو هیئت علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی
۴. مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان Email: aliakbarjahandideh3@gmail.com

مقدمه

راه رفتن حرکتی بنیادی است که انسان از اولین سال زندگی خود در این دنیای خاکی می‌آموزد. توانایی راه رفتن در برخی بیماری‌ها به‌طورکامل از فرد سلب می‌شود ژیا برخی از اجزای آن دست‌خوش تغییرات جدی می‌شود. کمردرد از علت‌های ناتوانی در جمعیت بزرگ‌سالان است که میزان شیوع آن در زمان زندگی ۶۰ تا ۸۰٪ تخمین زده شده است و به‌طور تقریبی ۸۰٪ بیماران مبتلا به کمردرد، مبتلا به کمردرد غیراختصاصی[1] هستند و ۷ تا ۱۰٪ از آن‌ها کمردرد مزمن غیراختصاصی دارند (۱). مطالعات نشان داده است که بیماران مبتلا به کمردرد غیراختصاصی در کنترل حرکتی انحرافات پیش‌بینی شده و در پاسخ به انحرافات، متفاوت با افراد سالم عمل می‌کنند. این تغییر در کنترل عصبی - عضلانی، احتمالاً به‌دلیل تأثیر درد بر کنترل حرکتی یا بعلت تغییر در سیستم عصبی مرکزی است. چندین مطالعه بیان کرده‌اند که بیماران مبتلا به کمردرد به سفتی[2] خلفی - قدامی کمر دچارند (۲، ۳)؛ بنابراین، سفتی کمر ممکن است تفاوت در کنترل حرکتی بین افراد سالم و بیمار را توضیح دهد. پس منطقی است که انتظار داشته باشیم، تغییر در کنترل عصبی - عضلانی در بیمارانی با کمردرد غیراختصاصی در دیگر اعمال حرکتی مثل راه رفتن نیز دیده شود (۱). وقتی افراد سالم انحرافی[3] را پیش‌بینی می‌کنند، عضلات تنه را برای مقابله با از دست دادن تعادل منقبض می‌کنند. در افراد دارای کمردرد، این پیش‌بینی کاهش می‌یابد و زمان عکس‌العمل کندتر می‌شود و عدم اصلاح مؤثر فعالیت عضلات راست‌کنندهٔ ستون مهره‌ها[4] در انحرافات آزمایشی، در مقایسه با افراد سالم وجود دارد (۴). این تغییر در کنترل عصبی - عضلانی احتمالاً به تأثیر درد بر کنترل حرکتی یا به تغییر در سیستم عصبی مرکزی مربوط است (۱)؛ در نتیجه قابل تصور است که افراد دارای کمردرد کنترل حرکاتشان را به‌وسیلهٔ راه رفتن کندتر و دقت بیشتر، ارتقا دهند تا هنگام روبرو شدن با انحرافات ایمنی بیشتری داشته باشند. در واقع، مطالعاتی که الگوی راه رفتن بیمارانی با کمردرد غیراختصاصی را بررسی کرده‌اند، افزایش فعالیت عضلهٔ راست‌کنندهٔ ستون مهره‌ها و کاهش چرخش معکوس بین لگن، کمر و ستون فقرات سینه‌ای را نشان داده‌اند (۵، ۶). به‌علاوه، وقتی از افراد دارای کمردرد درخواست می‌شود که سرعت راه رفتن خود را افزایش دهند، بر خلاف افراد بدون درد، تمایل دارند به‌جای طول گام، ریتم گام

1. Nonspecific low back pain
2. Stiffness
3. Perturbation
4. Erector spine

برداری خود را افزایش دهند (۱).

در راه رفتن طبیعی، الگو های هماهنگ‌شدهٔ تنه، چرخش لگن و فعالیت عضلات تنه برای حفظ تعادل پویا، کاهش هزینه انرژی و برخورد مؤثر با انحرافات در هنگام حرکت مهم است. در راه رفتن افراد سالم، هماهنگی عرضی تنه - لگن از مرحلهٔ این فاز[1] (لگن و تنه هم‌زمان در جهت یکسان می‌چرخند) به سمت هماهنگی آنتی فاز[2] (چرخش معکوس لگن در مقابل تنه) گسترش می‌یابد، اما افراد دارای کمردرد با وجود اینکه قادرند سریع‌تر از حالت مطلوب خود راه بروند، هنگام افزایش سرعت راه رفتن از مرحلهٔ این فاز به سمت هماهنگی آنتی فاز با مشکلاتی در هماهنگی تنه - لگن روبرو می‌شوند (۴). لاموت[3] و همکارانش (۲۰۰۲) در تحقیق خود تحت عنوان «هماهنگی تنه - لگن در صفحهٔ عرضی در راه رفتن اشخاص مبتلا به کمردرد غیراختصاصی» بیان کردند که زمان و دامنهٔ چرخش صفحهٔ عرضی لگن با سازوکار طول یک گام[4] در هنگام راه رفتن، نه در دویدن، رابطه دارد (۵). همچنین ساندرز[5] و همکارانش (۲۰۰۵) در تحقیق خود با عنوان «تغییر در کینماتیک سه بعدی کمری - لگنی و فعالیت عضلات، با سرعت و جهت حرکت» بیان کردند که حرکت کمری - لگنی بر طول گام‌برداری در هنگام دویدن و راه رفتن اثر دارد و ارتباط خوبی (r=۰/۹۳) بین طول یک گام و دامنهٔ چرخش صفحهٔ عرضی کمری - لگنی مشاهده کردند (۷). مجموعهٔ کمری – لگنی - رانی و عضلات اداره‌کنندهٔ آن مرکز بدن انسان[6] شناخته می‌شود که موقعیتی آناتومیکی است که مرکز ثقل بدن در آن قرار دارد و شاخهٔ اصلی حرکت محسوب می‌شود. کنترل عصبی - عضلانی مطلوب مجموعهٔ کمری - لگنی در هنگام حرکت انسان نقشی حیاتی در حفظ پوسچر تنه، افزایش هر چه بیشتر کارآیی حرکات و جلوگیری از آسیب دارد و برخی از محققان پیشنهاد کرده‌اند که حرکت ستون فقرات و لگن هدایتی اولیه (اصلی) برای حرکات جنبشی اندام‌های تحتانی فراهم می‌کند (۷).

عضلات ران که جزئی از عضلات مرکزی‌اند، نقشی کلیدی در پایداری تنه و لگن در راه رفتن دارند. گروهی معتقدند که عضلات ابداکتور ران نقش مهمی در ثبات طرفی لگن دارند و ضعف این عضلات باعث بر هم خوردن ثبات طرفی لگن، افتادگی و تیلت طرفی لگن و در نهایت، کمردرد می‌شود (۸). در واقع، استقامت ضعیف و تأخیر در انقباض عضلات اکستنسور ران

---

1. In-phase
2. Anti-phase or out-of-phase
3. Lamot
4. Stride length
5. Saunders
6. Human core

(سرینی بزرگ) و ابداکتور ران (سرینی میانی) در افراد مبتلا به کمردرد و دیگر وضعیت‌های اسکلتی - عضلانی مثل اسپرین مچ پا نشان داده شده است (۹). عضلهٔ سرینی بزرگ همکاری زیادی برای راه رفتن دارد و عملکرد غیرمؤثر آن می‌تواند ابعاد زیادی از چرخهٔ راه رفتن را به خطر بیندازد. این عضله به نحوی قابل ملاحظه در حمایت اندام تحتانی، به‌وسیلهٔ نیروی عکس‌العمل عمودی زمین در هنگام شروع فاز استقرار[1]، از تماس کف پا با زمین[2] تا بعد از جدا شدن پنجهٔ پا مشارکت دارد. همچنین اکستنشن زانو در فاز استقرار، به‌وسیلهٔ عمل این عضله به‌عنوان آنتاگونیست کنترل می‌شود و در فازهای استقرار و نوسان، در اکستنشن ران و کنترل میزان فلکشن آن مشارکت دارد (۱۰). فرضیه‌ای قوی در درمان و جلوگیری از کمردرد، با استفاده از تقویت عضلات مرکزی وجود دارد و استفادهٔ بالینی وسیع از آن گواه این امر است. مطالعات نشان می‌دهد این برنامه ممکن است به کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران دارای کمردرد کمک کند (۹). بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیشتر تحقیقات در مورد افراد مبتلا به کمردرد به کینماتیک کمری - لگنی و ارتباط درد با راه رفتن پرداخته‌اند (۴- ۶، ۱۱، ۲۰). با وجود تحقیقات در خصوص برخی پارامتر های راه رفتن در افراد مبتلا به کمردرد و اینکه ورزش درمانی، به‌ویژه تمرینات ثباتی از درمان‌های مؤثر در کمردرد مزمن است، هنوز تحقیقات برای رسیدن به برنامهٔ تمرین درمانی‌ای مؤثر و زود بازده ادامه دارد و آخرین رویکردهای درمانی به فعال بودن و عملکردی بودن تمرینات از نظر تئوریک اشاره دارند؛ از این رو، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تمرینات ثباتی بر برخی پارامترهای راه رفتن زنان مبتلا به کمردرد انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی و پس آزمون در گروه شاهد است. جامعهٔ آماری این تحقیق را جامعهٔ در دسترس زنان مبتلا به کمردرد مزمن مکانیکال غیراختصاصی (بدون سابقهٔ ورزش منظم یا قهرمانی) مراجعه‌کننده به کلینیک‌های فیزیوتراپی و مراکز آموزشی - درمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی تشکیل می دادند. قبل از آزمون، تعداد افراد سالم ۱۳ نفر و تعداد افراد مبتلا به کمردرد ۱۵ نفر بود، ولی در پایان دوره چهار نفر از گروه کنترل و هشت نفر از گروه تجربی (به علت غیبت در مرحلهٔ پس‌آزمون، نتایج غیرمتعارف، شرکت نامنظم یا داشتن درد طی انجام تمرینات) حذف

1. Stance
2. Flat foot

شدند.

روش انتخاب نمونه‌ها به‌صورت معیارهای ورود و خروج از مطالعه بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن دامنهٔ سنی ۲۰-۴۰ سال و عدم ابتلا به عفونت، تومور، بیماری‌های روماتوئیدی، شکستگی مهره‌ها، پوکی استخوان، دفورمیتی شدید پوسچرال، ناهنجاری‌های مادرزادی ستون فقرات، مهرهٔ شکاف دار[1]، لقی مهرهٔ کمری[2]، دررفتگی خودبه‌خودی مهره[3]، درد تیرکشنده به پاها، درد شدید شبانه، افسردگی، بیماری‌های مجاری ادراری و زنان، سابقهٔ ورزش منظم، مصرف داروهای ضد التهابی و ضد درد در دورهٔ مطالعه بود که تمام این موارد توسط فیزیوتراپ ارزیابی شد. منظور از کمردرد مزمن غیراختصاصی در این مطالعه، بیمارانی هستند که در زمان شرکت در تحقیق مبتلا به کمردرد بودند یا سابقهٔ حملات تکرار شوندهٔ کمردرد داشتند. همچنین در برای درد آن‌ها هیچ علت خاصی یافت نشده و دورهٔ زمانی کمردرد سه ماه یا بیشتر بود. برای اندازه‌گیری درد از مقیاس دیداری درد استفاده شد که در این تحقیق افرادی که شدت درد بیشتر از سه داشتند انتخاب می‌شدند. همچنین در مورد حاد یا مزمن بودن کمردرد از معیار خود گزارشی کمردرد استفاده شد که توسط لبوف[4] و همکاران (۱۹۹۶) تدوین شده است (۱۲). تمام معاینات توسط فیزیوتراپیست مجرب انجام شد و گروه افراد سالم طی دورهٔ تمرینی روال عادی زندگی خود را طی کردند.

در این تحقیق از سیستم آنالیز حرکت vicon460 (ساخت کشور انگلستان) آزمایشگاه ارگونومی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی استفاده شده بود. سیستم متشکل از شش دوربین مادون قرمز با فرکانس ۲۵۰-۵۰ هرتز، یک work station و یک دستگاه رایانه بود. به‌علاوه، از دو صفحهٔ نیرو نیز برای ثبت دقیق لحظه تماس پاشنهٔ پا استفاده شده بود.

در این تحقیق از نشانگرهای غیرفعال استفاده شده بود که اشعهٔ مادون قرمز ساطع شده از دوربین را منعکس می‌کنند. نشانگرها به قوزک خارجی، پاشنه و سطح خارجی استخوان کف پایی پنجم و اپی‌کندیل ران در هر دو پا وصل شد (۱۳). آزمودنی‌ها از فاصلهٔ یک متری نقطهٔ کالیبره شده شروع به راه رفتن کردند و تا فاصله یک متر بعد از اتمام نقطهٔ کالیبره شده ادامه دادند (۱۴). آزمودنی باید به گونه‌ای راه می‌رفت که پای راست طی راه رفتن روی فورس پلیت اول و دوم قرار می‌گرفت. قابل ذکر است که آزمودنی‌ها از محدودهٔ کالیبره شده و زمان آغاز فیلم‌برداری اطلاعی نداشتند. بررسی راه رفتن، قبل و بعد از دورهٔ تمرین در ساعت‌های

1. Spina bifida
2. Spondylolysis
3. Spondylolisthesis
4. Leboeuf-Yde

مشخصی از صبح (۸- ۱۱) و در آزمایشگاه ارگونومی دانشگاه انجام شد.

در این تحقیق بیماران تحت نظر محقق و فیزیوتراپ مجرب به مدت ۱۲ جلسه در روزهای متوالی در محل سالن ورزشی خوابگاه تمرینات را انجام دادند و نوع تمرینات به‌ترتیب از ساده به پیچیده و با گذشت روزهای تمرینی و افزایش آمادگی بیماران، تمرینات سخت‌تر اجرا شد که باعث افزایش میزان فشار و اضافه بار می‌شد. تأکید عمده روی عضلهٔ مولتی فیدوس و عرضی شکم بود که به کمک لمس این عضله به فرد آموزش داده شد. آموزش با لمس بدین صورت بود که آزمونگر با قرار دادن انگشتان خود روی عضلهٔ آزمودنی (عضلهٔ عرضی شکم در محل دو بند انگشت در داخل و پایین خارهای قدامی فوقانی لگن و برای مولتی فیدوس در دو طرف خار خلفی مهره‌های کمری، به‌ویژه در مجاورت مرکز قوس کمر L 3-4) از او می‌خواست بدون انقباض دیگر عضلات فقط به‌صورت متوسط، عضلهٔ زیر دست را منقبض کند و بازخورد لازم به‌صورت کلامی داده می‌شد. فرد باید می‌توانست بدون توقف ریتم تنفس این حرکت را انجام دهد (۱۴). آموزش و تمرین انقباض تونیک عضلهٔ عرضی شکم و مولتی فیدوس هم‌زمان با حرکت اندام‌ها (دست و پاها) اول به‌صورت جداگانه (شکل۱ و ۲) و سپس هم‌زمان دو اندام مخالف با هم (دست و پای مخالف) اجرا شد (شکل۳) و به‌ترتیب در وضعیت‌های طاق باز خوابیده، دمر خوابیده، خوابیده به پهلو (شکل۴)، پل زده (شکل۵) حالت چهار دست و پا، نشسته و در حالت ایستاده بود.

شکل۱ و ۲. انقباض عضلهٔ عرضی شکم و حرکت دست‌ها و پاها به‌صورت جداگانه

شکل۳. انقباض عضلهٔ عرضی شکم و حرکت، هم‌زمان دست و پای مخالف

شکل۴. حرکت بالا آوردن پاها (ابتدا پای رویی بالا آورده می‌شود سپس پای زیری)

شکل۵. فشار مختصر کف پا به زمین، فشرده شدن هر دو باسن به یکدیگر، انقباض عضلهٔ عرضی شکم، پل زدن و بالا آوردن یک پا

در ادامه، فرد انقباض تونیک عضلات مولتی فیدوس و عرضی شکم را در حین فعالیت‌های نیازمند تعادل بیشتر مانند ایستادن روی تختهٔ تعادل و نشستن روی توپ سوئیس را با چشم باز و بسته اجرا می‌کرد و در نهایت، انقباض تونیک این دو عضله را حین فعالیت‌های روزمرهٔ زندگی مانند راه رفتن اجرا می‌نمود. تمام تمرینات در سه سِت و هر سِت به مدت ۴۵ ثانیه اجرا شد (۹، ۱۴) و آزمودنی‌هایی که طی دورهٔ تمرینی احساس درد کردند یا به‌صورت نامنظم در تمرینات شرکت کردند، از تحقیق حذف شدند. بعد از اتمام دورهٔ تمرینی مجدداً اطلاعات خام

کینماتیکی آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد.

روش‌های آماری استفاده شده در این تحقیق شامل آمار توصیفی برای تعیین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن توزیع متغیرها بود و از آزمون t نمونه‌های مستقل برای بررسی بین گروهی (زنان سالم و زنان دارای کمردرد) و t همبسته برای بررسی ویژگی‌های راه رفتن (طول گام، سرعت گام، زمان استقرار)، قبل و بعد از دوره تمرینی استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

میانگین و انحراف استاندارد سن، قد، وزن، شاخص تودهٔ بدن و طول پای آزمودنی‌های تحقیق در هر دو گروه در جدول ۱ ارائه شده است. برای همگن بودن گروه‌ها در شاخص‌های قد، وزن، سن، طول پا و شاخص تودهٔ بدن از آزمون t مستقل استفاده شد. نتایج آزمون در خصوص متغیرهای مورد نظر نشان می‌دهد بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و در این متغیرها همگن‌اند (جدول۱).

جدول۱. داده های توصیفی آزمودنی‌ها

آماره گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	طول پا (سانتی متر)	شاخص تودهٔ بدن (kg/m^2)
افراد سالم	۲۲/۱۰ ±۲/۲۸	۵۳/۸۵ ±۹/۲۹	۱۶۰/۳ ± ۵/۶	۸۰/۹۰ ±۳/۵۱	۲۰/۹۶ ± ۳/۴۲
افراد مبتلا به کمردرد	۲۲/۵۰ ±۳/۰۲	۵۶/۴۰ ± ۵/۲۴	۱۵۷/۷ ± ۵/۰۳	۸۴/۳۵ ±۴/۲۲	۲۲/۷۶ ± ۲/۸۳
p-value	۰/۷۴۳	۰/۴۶۰	۰/۲۹۱	۰/۰۶	۰/۲۱۶

نتایج آنالیز واریانس چندمتغیره نشان داد در مرحلهٔ پیش‌آزمون، بین زنان سالم و مبتلا به کمردرد تفاوت معنی‌داری در طول گام (P= ۰/۰۰۹) وجود دارد، ولی تفاوت در سرعت گام و زمان سکون (P =۰/۳۵) معنی‌دار نیست (P= ۰/۵۶)، همچنین در مرحلهٔ پس‌آزمون در هیچ‌یک از ویژگی‌های راه رفتن بین زنان سالم و زنان دارای کمردرد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P<۰/۰۵) (جدول ۲).

جدول۲. مقایسهٔ ویژگی‌های راه رفتن در زنان سالم و زنان دارای کمردرد مزمن در مرحلهٔ پیش‌آزمون و پس‌آزمون

	گروه	طول گام	زمان سکون	سرعت گام
پیش‌آزمون	سالم	۱۲۱/۷	۰/۷۳	۱۰۱/۴
	کمردرد	۱۱۲/۴	۰/۷	۰/۹۷
	P-value	۰/۰۰۹	۰/۳۵	۰/۵۶
پس‌آزمون	سالم	۱۲۲/۹	۰/۷۰	۱۰۴/۷
	کمردرد	۱۲۴/۳	۰/۶۷	۱۱۵/۳
	P-value	۰/۶۷	۰/۲۷	۰/۰۶۸

استفاده از t همبسته نیز نشان داد بین ویژگی‌های راه رفتن در زنان دارای کمردرد مزمن، قبل و بعد از دورهٔ تمرینی، فقط در طول گام تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (P = ۰/۰۰۴)، در صورتی که در زمان سکون (P =۰/۷۳) و سرعت گام (P =۰/۳۳) تفاوت، معنی‌دار نبود (جدول۳).

جدول ۳. ویژگی‌های راه رفتن در زنان دارای کمردرد مزمن در مرحلهٔ پس و پیش‌آزمون

	طول گام	زمان سکون	سرعت گام
پیش‌آزمون *	۱۱۰/۶	۰/۶۸	۱۱۰/۶
پس‌آزمون	۱۲۴/۳	۰/۶۷	۱۱۵/۳
P-value	۰/۰۰۴	۰/۷۳	۰/۳۳

* تفاوتی که در پیش‌آزمون با جدول ۱ در طول گام و بقیه موارد وجود دارد به‌دلیل حذف شدن چند آزمودنی طی تحقیق است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر، بررسی ویژگی‌هایی راه رفتن زنان دارای کمردرد مزمن، در مقایسه با زنان سالم و تأثیر تمرینات ثباتی بر برخی پارامتر های کینماتیک راه رفتن این افراد بود. طول گام زنان دارای کمردرد، درمقایسه با زنان سالم کوتاه‌تر بود و میانگین سرعت نشان داد گروه مبتلا به کمردرد، در مقایسه با افراد سالم (۱۰۱/۴ cm/s) سرعت کندتری داشتند (۰/۹۷cm/s). بیشتر مطالعات نشان داده‌اند بیماران مبتلا به کمردرد، سرعت کمتر و طول قدم‌های کوتاهی دارند. همچنین، در تمام سرعت‌های راه رفتن، طول گام‌برداری در گروه مبتلا به کمردرد کوتاه‌تر است (۴- ۶، ۱۵، ۱۶). ویسمارا و همکارانش (۲۰۰۹) نیز بیان کردند که گروه دارای کمردرد، در مقایسه با افراد چاق و سالم زمان استقرار طولانی‌تر و طول قدم‌های کوتاه‌تری دارند (۱۷). سرعت راه رفتن کندتر در بیمارانی با کمردرد غیراختصاصی سازوکاری حفاظتی است که به تلاش برای کاهش نیروی عکس‌العمل عمودی زمین در هنگام فاز استقرار راه رفتن وابسته است (۵، ۶). باید توجه کرد که توزیع درد در افراد دارای کمردرد به‌طور متفاوتی نیروی عکس‌العمل عمودی زمین را هنگام راه رفتن تحت تأثیر قرار می‌دهد، افراد مبتلا به کمردرد، در مقایسه با افراد بدون درد راه رفتن کندتر و متناسب با آن نیروی عکس‌العمل عمودی کمتری دارند. با این حال، وقتی از افراد دارای کمردرد خواسته می‌شود سریع‌تر راه بروند، این افراد مانند افراد سالم توانایی راه رفتن سریع و تحمل میزان قابل توجهی از نیروی عکس‌العمل عمودی زمین را دارند (۶). العبیدی و همکاران (۲۰۰۳) درد

پیش‌بینی‌شده[1] و ترس مربوط به درد[2] را از پیش‌بینی‌کننده‌های قوی کمبود سرعت در راه رفتن ترجیهی و سریع در افراد مبتلا به کمردرد می‌دانند (۱۸)؛ بنابراین شاید راه رفتن کندتر این افراد به‌دلیل ترس از درد باشد.

بعد از دورهٔ درمانی، در هیچ‌یک از ویژگی‌هایی راه رفتن زنان سالم و مبتلا به کمردرد تفاوتی دیده نشد، اما باید توجه داشت که افراد دارای کمردرد بعد از مداخلهٔ درمانی سرعت راه رفتن بیشتری (۱۱۵/۳cm/s) در مقایسه با افراد سالم داشتند (۱۰۴/۷ cm/s). فونسکا و همکارانش (۲۰۰۹) به تأثیر درد بر نیروی عکس‌العمل عمودی زمین و تأثیر یک دوره تمرینات پیلاتس پرداختند و مشخص شد که بر خلاف گزارشات قبل،ی سرعت راه رفتن در افراد دارای کمردرد کندتر نبود. بعد از مداخلهٔ درمانی در گروه پیلاتس، نیروی حمایت میانی[3] اندام تحتانی سمت چپ افزایش نشان داد. این محققان بیان کردند که کاهش درد در این بیماران تخلیهٔ وزن[4] را در اندام تحتانی طی سکون تک پا[5] بهبود داده است (۱۹).

افزایش سرعت راه رفتن مطلوب با افزایش نیروی عکس‌العمل عمودی زمین همراه است، اگر سرعت راه رفتن با طول گام بلند تر افزایش پیدا کند. بدیهی است که افزایش در نیروی عکس‌العمل عمودی نتیجهٔ تغییراتی از جمله کاهش درد است (۲). در مطالعهٔ حاضر شدت درد بیماران بعد از تمرین کاهش معنی‌داری داشت (p=۰/۰۳۲)؛ بنابراین شاید تمرینات ثباتی با کاهش درد توانایی بیماران را برای چیره شدن به نیروی عکس‌العمل عمودی بزرگ‌تر افزایش داده است؛ در نتیجه، پژوهش حاضر نشان داد تمرینات ثباتی می‌تواند راه رفتن بیماران مبتلا به کمردرد را بهبود دهد؛ زیرا طول گام این افراد، در مقایسه با قبل از تمرین تفاوت معنی‌داری داشت (p=۰/۰۰۴). هرچند در سرعت گامِ زنان دارای کمردرد پس از مداخلهٔ درمانی تفاوت معنی‌داری دیده نشد، میانگین سرعت بعد از مداخله بیشتر شد که نشان می دهد احتمالاً تمرینات ثباتی از طریق افزایش طول گام به افزایش سرعت راه رفتن نیز منجر می‌شود. قابل ذکر است که در این تحقیق به‌دلیل کوچک بودن فضای آزمایشگاه و کوتاه بودن مسیر راه رفتن (سه متر) سرعت آزمودنی‌های این تحقیق در واقع سرعت یک گام برداری است؛ بنابراین ممکن است یکی از دلایلی که باعث یکسان بودن سرعت گروه سالم و کمردردی شده است،

1. Anticipation of pain
2. Pain-related fear
3. Middle-Support Force
4. Weight Discharge
5. Single-Leg Stance

طول مسیر راه رفتن باشد. ابرگ[1] و همکارانش (۱۹۹۳) در تحقیق خود بیان کردند که اطلاعات گزارش شده از سرعت راه رفتن در مسیر طولانی بیشتر از مسیرهای کوتاه است. در واقع، بسیاری از ویژگی‌های راه رفتن به سرعت راه رفتن وابسته است (۲۰)؛ برای مثال کارتلی[2] و همکارانش (۱۹۸۵) نشان دادند که بین سرعت راه رفتن و مدت فاز استقرار (r= -۰/۷۱) ارتباطی معکوس وجود دارد (۲۱). همچنین با توجه به تحقیقات ذکر شده در اغلب مطالعات از نوار گردان به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری میزان سرعت افراد استفاده شده است. در واقع، آزمودنی روی نوار گردان سرعتی را انتخاب می‌کند که سرعت مطلوب و آزادانهٔ خود باشد. با این حال، باید به تفاوت‌های ظریفی که بین راه رفتن روی نوار گردان و زمین وجود دارد، به‌ویژه در مورد زاویهٔ مفاصل توجه کرد. در واقع، آگاهی فرد از طول محدود شدهٔ نوار گردان نوار گردان ممکن است علتی باشد برای اینکه آن‌ها گام برداری خود را کوتاه کنند (۲۲).

در سال‌های اخیر، سؤالاتی از این قبیل مطرح شده است که چرا همهٔ بیماران مبتلا به کمردرد دچار کاهش سطح فعالیت فیزیکی نمی‌شوند و فقط گروهی از آن‌ها به کاهش سطح تناسب فیزیکی دچار می‌شوند؟ مدل‌های توضیحی در پاسخ به این سؤالات مطرح شده است که بر طبق آن‌ها استراتژی‌های متفاوتی در اثر درد باعث تغییر در سطح فعالیت فیزیکی بیماران می‌شود. طبق مدل رفتار اجتناب از ترس، گروهی از بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به‌دلیل ترس از افزایش درد و ایجاد آسیب مجدد، از افزایش سطح فعالیت فیزیکی خود هراس دارند که ترس آن‌ها از درد و افزایش فعالیت فیزیکی، انگیزشی در جهت محدودیت حرکتی این افراد ایجاد می‌کند و باعث جلوگیری از آسیب های دردناک و یا بازگشت مجدد صدمات می‌شود؛ بنابراین، افراد مبتلا به کمردرد مزمن که طبق این مدل رفتار می‌کنند، سطح فعالیت فیزیکی کمی در زندگی روزمره خود خواهند داشت و تغییرات مربوط به کاهش سطح تناسب فیزیکی در بدن آن‌ها نمایان خواهد شد (۲۳). عقیدهٔ اجتناب از ترس دربارهٔ فعالیت جسمانی از پیش‌بینی‌کننده‌های قوی سرعت راه رفتن است (۱۸). با توجه به اینکه در این تحقیق از پرسشنامهٔ خودداری از ترس استفاده نشده، نمی‌توان تعیین کرد که آیا کمردرد بر سطح فعالیت فیزیکی این افراد تأثیر گذاشته است یا خیر؟ بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده ترس ناشی از انجام فعالیت جسمانی را نیز بررسی کنند. با توجه به نتایج این پژوهش، بین ویژگی‌هایی راه رفتن زنان سالم و زنان دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت وجود دارد و افراد مبتلا به کمردرد، در مقایسه با افراد سالم طول گام کوتاه‌تری دارند و احتمالاً تمرینات

1. Oberg
2. Kirtley

ثباتی می‌تواند از طریق کاهش درد راه رفتن افراد دارای کمردرد را بهبود بخشد.

آنچه که تاکنون در باره موضوع حاضر می دانیم این است که بیماران مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی بیشتر بعلت تغیر در سیستم عصبی-عضلانی و یا درد در کنترل حرکتی بویژه راه رفتن متفاوت با افراد سالم عمل می کنند. لذا این افراد با راه رفتن کند تر و دقت بیشتر سعی در پیش بینی انحرافات حرکتی داشته تا ایمن تر باشند. همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می دهد تقویت عضلات مرکزی باعث درمان و یا پیشگیری از کمردرد مزمن می شود.

آنچه که این تحقیق به ادبیات پیشینه اضافه می کند این است که با استفاده از تمرینات ثبات مرکزی می توان در طول گام برداری افراد دارای کمر درد مزمن که معمولا دچار اختلال می باشند بهبودی ایجاد کرد. این یافته از جمله یافته های جدید در این حیطه می باشد و تائید مهمی در راستای اثر بخشی تمرینات ثبات مرکزی در بهبود برخی از پارامترهای راه رفتن در زنان مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی می باشد.

منابع:

1. Elbaz, A., Mirovsky, Y., Mor, A., Enosh, S.H., Debbi, E., Segal, G., Barzilay, Y., Debi, R. (2009). A novel biomechanical device improves Gait pattern in patient with chronic nonspecific low back pain. Spine, 34(15): E507- E512.
2. Latimer, J., Lee, M., Adams, R., Moran, C.M. (1996). An investigation of the relationship between low back pain and lumbar posteroanterior stiffness. J Manipulative Physiol Ther, 19(9): 587-91.
3. Colloca, C.J., Keller, T.S. (2004). Active Trunk Extensor Contributions to Dynamic Posteroanterior Lumbar Spinal Stiffness. J Manipulative Physiol Ther, 27(4): 229-237.
4. Lamoth, C.J., Meijer, O.G., Daffertshofer, A., Wuisman, P.I., Beek, P.J. (2006). Effect of chronic low back pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: change in motor control. Eur Spine, 15(1): 23-40.
5. Lamoth, C.J.C., Meijer, O.G., Wuisman, P.I.J.M., Van Dieen, J., Levin, M.F., Beek, P.J. (2002). Pelvic-Thorax Coordination in Transverse Plan during Walking in persons with Nonspecific Low Back pain. Spine, 27(4): E92.
6. Lee, C.E., Simmonds, M.J., Etnyre, B.R., Morris, G.S. (2007). Influence of pain

distribution on gait characteristics in patients with low back pain: part 1: vertical ground reaction force. Spine, 42(12): 1329-36.

7. Saunders, S.W., Schached A., Rathe, D., Hodges, P.W. (2005). Changes in three dimensional Lumbo-Pelvic Kinematics and trunk muscle activity with speed and mode of Locomotion. Clin Biomech, 20(8): 784-793.

۸. عرب، امیر مسعود، (۱۳۷۹). تعیین میزان تأثیر فاکتورهای مکانیکی مختلف در بروز کمردرد. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی.

9. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principle. Current Sport Med Reports, 7(1): 39-44.

10. Wilson, J., Ferris, E., Heckler, A., Maitland, L., Taylor, C. (2005). A structured review of the role of gluteus maximus in rehabilitation. NZ Physiotherapy, 33 (3): 95-100.

11. Carpes, F.P., Reinehr, F.B., Mota, C.B. (2008). Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics and body balance: A pilot study. Bodywork and Move Therapies, 12(1): 22-30.

12. Leboeuf-Yde, C., Klougart, N., Lauritzen, T. (1996). How common is low back pain in Nordic population? Spine, 21, 1518-26.

13. Winter, D.A. (1991). The Biomechanics and motor control of human gait: Normal, elderly and pathological (2nd ed.pp 1-88). Spurr GB, Sepic Waterloo. On: university of waterloo press. 3rd ed. p:330-335.

۱۴.کریمی، نورالدین، (۱۳۸۷). بررسی تأثیر تمرینات عملکردی فشرده و تحت نظر ثبات دهندهٔ ستون فقرات در توان‌بخشی کمردرد مزمن غیراختصاصی. پایان‌نامهٔ دکتری فیزیوتراپی. دانشگاه تربیت مدرس.

15. Keefe, F.J., Hill, R.W. (1985). An Objective approach to Quantifying Pain Behavior and Gait Patterns in Low Back Pain Patients. Pain, 153-161.

16. Lamoth, C.J.C., Stins, J.F., Pont, M., Kerckhoff, F., Beek, P.J. (2008). Effect of attention on the control of locomotion in individuals with chronic low back pain. NeurooEng Rehabil, 5(13): 1-8.

17. Vismara, L., Cimolin, V., Galli, M., Crivellini, M., Capodaglio, P. (2009). Quantitative analysis of the effects of obesity and low back pain on gait. Gait & Posture, 30S, S26–S74.

18. Al-Obaidi, S.M., Al-Zoabi, B., Al-Shuwaie, N., Al-Zaabie, N., Nelson, R.M. (2003). The influence of pain and pain-related fear and disability beliefs on walking velocity in chronic low back pain. Int J Rehabil Res, 26(2): 101-108.

19. Fonseca, J.L.D., Magini, M., Freitas, T.H.D. (2009). Laboratory Gait Analysis in Patients with Low Back Pain before and After a Pilates Intervention. Sport

Rehabil, 18: 269-282.

20. Oberg, T., Karsznia, A., Oberg, K. (1993). Basic gait parameters: Reference data for normal subjects, 10-79 years of age. Rehabil Rese and Develop, 30 (2).

21. Kirtley, C., Whittle, M.W., Jefferson, R.J. (1985). Influence of Walking Speed on Gait Parameters., Biomedical Eng, 7(4): 282-8.

22. Whittle, M.W. (2007). Gait analysis introduction. Oxford: ButterWorth Heninemann.

۲۳.نیک سپهر، محمد، (۱۳۸۷). پاسخ‌های قلبی عروقی بیماران مبتلا به کمر درد مزمن به تمرینات ثبات دهندهٔ ستون فقرات، قبل و بعد از یک دوره تمرینات ثبات‌دهندهٔ تنه. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی