

## بررسی انحرافات posture ناشی از کمردرد مزمن و نقش ورزش درمانی بر اصلاح آن

### چکیده

نادر فرهپور\*

مهناز مروی اصفهانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی،  
دانشگاه بوعلی سینا

**زمینه و هدف:** اطلاعات موجود نشان می‌دهد که بین نارسایی عملکرد سیستم پروپریوسپتیو و الگوهای حرکتی ناصحیح با کمردرد مزمن ارتباط وجود دارد. اما کم و کیف این ارتباط چندان روشن نیست. هدف از این تحقیق بررسی اثر یک دوره ورزش درمانی ویژه بر شدت ناتوانی و میزان بهبود انحرافات posture بیماران مبتلا به کمردرد مزمن بود.

**روش بررسی:** تعداد ۱۶ نفر زن مبتلا به کمردرد مزمن و ۳۰ نفر زن سالم با دامنه سنی ۲۰ تا ۴۰ سال بطور داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمودند. بیماران به مدت سه ماه تحت ورزش درمانی قرار گرفتند. میزان درد کمردرد و شدت ناتوانی به ترتیب توسط پرسشنامه‌های کیوبک و اوسوستری بدست آمد. از یک دستگاه تعادل سنج الکتریکی برای اندازه‌گیری میزان انحرافات posture (فاصله انحراف مرکز ثقل از محور عمودی مرکز سطح اتکا) در شرایط مختلف استفاده شد. پس از درمان همه متغیرها مجدداً اندازه‌گیری شدند.

**یافته‌ها:** میزان ناتوانی و شدت درد کمردرد بیماران پس از درمان به ترتیب ۵۳٪ و ۵۸٪ بهبود یافتند. میانگین کل انحرافات مرکز ثقل در گروه تجربی قبل از درمان ۳±۰/۳ و در گروه شاهد ۱/۳±۰/۲ بود که نشان می‌دهد بیماران ۲/۳ برابر افراد سالم از انحرافات posture بیشتری برخوردار بودند اما پس از درمان با ۵۳٪ بهبودی، posture بیماران مشابه posture افراد سالم گردید.

**نتیجه‌گیری:** بیماران مبتلا به کمردرد مزمن از انحرافات posture بیشتری برخوردار بودند. ورزش درمانی منجر به بهبود درد کمردرد، ناتوانی و انحرافات posture بیماران کمردرد مزمن شد. تمرینات اصلاح posture باید در برنامه درمانی بیماران کمردرد مزمن گنجانده شود.

**کلمات کلیدی:** کمردرد مزمن، posture، تعادل دینامیکی، ورزش درمانی

\* نویسنده مسئول، نشانی: همدان، دانشگاه بوعلی سینا،

صندوق پستی ۶۵۱۷۴

تلفن: ۰۹۱۸۱۱۳۸۱۶

email: naderfarahpour1@yahoo.ca  
naderfarahpour1@gmail.com

### مقدمه

از میان مجموع آسیب‌های اسکلتی، آسیب کمردرد بالاترین رقم شیوع را بخود اختصاص داده (بین ۶۰٪ تا ۸۰٪) و علاوه بر جنبه بهداشتی از نظر اقتصادی نیز توجه همگان را بخود جلب نموده است. برای مثال هزینه‌های درمان، کاهش تولید ناشی از مرخصی استعلاجی

کارگران بیمار و هزینه پرداخت خسارت به آسیب‌دیدگان ناشی از این دردها در ایالات متحده آمریکا سالیانه بالغ بر ۵۰ بیلیون دلار می‌شود.<sup>۱-۱۲</sup> دردهای ستون فقرات حدود هشت نفر از ده نفر را حداقل یکبار در طول زندگی گرفتار می‌کند و حدود ۱۵٪ از بیماران کمردرد برای همیشه ناتوان می‌شوند.<sup>۱۳ و ۱۸</sup> علل این بیماری متعدد و تشخیص دقیق آن گاهی دشوار می‌باشد. ناتوانی فیزیکی همراه با این

بیماری معمولاً شدید و طولانی مدت می‌باشد. درمان در اغلب موارد غیر موثر است و بیمار نگران، بی‌صبر و ناراحت غالباً به اقدامات درمانی متنوعی روی می‌آورد. در حال حاضر هدایت به سمت آسیب‌شناسی و تشخیص دقیق، آسان و در عین حال جامع و عاری از خطا امکان‌پذیر نیست.<sup>۲۴،۲۸</sup> به منظور دست‌یابی و نگهداری عضلات در وضعیت طبیعی و عملکرد مفصلی مناسب نیاز به نیروی عضلانی مناسب است. مبانی نظری و پیشینه تحقیقات و تجربیات کلینیکی نشان می‌دهد که اکثر بیماران مبتلا به کمردرد مجموعه‌ای از علائم وضعیتی از هم گسیخته‌ای را توسعه می‌دهند. بدین معنی که بیماران به دلیل درد ناشی از بیماری به سمت از هم گسیختگی عضلات پشت، کاهش عملکرد طبیعی ستون فقرات و بطور ثانویه به سمت عدم فعالیت فیزیکی و اجتناب از بکارگیری عضلات آنها هدایت می‌شوند.<sup>۲۵،۲۶،۳۰</sup> بعد از مدتی، بیماران مبتلا به کمردرد در سیکل معیوبی قرار می‌گیرند بطوری که درد کمر منجر به ضعف عملکرد عضلات و مفاصل می‌شود. عضلات و مفاصل ناکارآمد نیز به تشدید درد منجر می‌شوند. این شرایط به مهارت‌های حرکتی، هماهنگی عصبی-عضلانی و کنترل posture بیماران آسیب وارد می‌نمایند.<sup>۲۹،۳۰</sup>

برای حفظ تعادل و کنترل posture ابتدا اطلاعات مربوط به سیستم حسی-عمقی، سیستم بینایی و سیستم دهلیزی از طریق اعصاب آوران به ساقه مغز ارسال می‌گردد. سیستم عصبی مرکزی Central Nervous System (CNS) این مجموعه اطلاعات را یکپارچه می‌سازد و متناسب با آن دستور حرکتی لازم را صادر می‌نماید.<sup>۳۱</sup> در بیماری کمردرد مکانیزم‌های فیزیولوژیکی سیستم‌های تعادل بویژه پروپریوسپتیوها دچار تغییراتی می‌شوند که در نتیجه از حساسیت و دقت این گیرنده‌ها کاسته می‌شود و اطلاعات خطا آمیزی در ارتباط با وضعیت فضایی بدن به ساقه مغز ارسال می‌نمایند. این اطلاعات غیر صحیح موجب دستورهای حرکتی نامناسب می‌گردند و متعاقباً posture بدن از وضعیت طبیعی خارج می‌شود. این ناهنجاری‌های posture شامل افزایش نوسانات بیش از حد طبیعی مرکز ثقل بدن نیز می‌شود.<sup>۱۴،۱۶</sup> هنگامی که تعادل بیماران کمردرد آسیب می‌بیند، دوره توانبخشی آنها باید شامل تمرینات تقویت سیستم‌های تعادلی و ثبات ستون فقرات کمری به منظور پیشگیری از آسیب‌های بیشتر در این ناحیه باشد تا علائم وضعیتی ناهنجار توسعه نیابند.<sup>۱۷،۱۹</sup> Marrass و

Wongsam (۱۹۸۶) گزارش کردند که بیماران مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد سالم دارای سرعت آهسته‌تر در کنترل تنه، دامنه حرکتی کاهش یافته در ناحیه کمری و کاهش سرعت حرکت و عکس‌العمل می‌باشند.<sup>۲۰</sup> علی‌رغم آنکه تحقیقات بسیار ارزنده و پیچیده‌ای در باره بیماری کمردرد و بیومکانیک تنه انجام شده است، فقط تعداد بسیار اندکی از این تحقیقات در باره سیستم‌های درگیر در تعادل بوده‌اند. به عنوان مثال Byl و Sinnott (۱۹۸۸) و Kathlean و همکارانش (۱۹۹۸) به بررسی نوسانات مرکز ثقل پرداخته‌اند.<sup>۱۵،۱۶</sup> اما این تحقیقات اولاً در شرایط استاتیک انجام گرفته و ثانیاً فقط در وضعیت ایستاده آناتومیکی بوده‌اند. هر چند که ارتباط بین نارسایی در این سیستم‌های تعادلی و کمردرد در تحقیقات متعددی اشاره شده است، اما هنوز دانش و اطلاعات در این زمینه بسیار محدود است و مکانیزم این ارتباط دقیقاً معلوم نیست. روشن شدن ابهام‌ها در این زمینه می‌تواند برنامه‌های درمانی و توانبخشی را نیز بطور مطلوبی جهت دهد. تشخیص به موقع بیماری توسط پزشک و توانبخشی مطلوب به منظور تصحیح posture و ارتقاء هماهنگی عصبی-عضلانی و تعادل عمومی بدن بطور بالقوه از آسیب‌های جدی پیشگیری نموده و نیز تسکین دهنده درد می‌باشد.<sup>۴</sup> اما معلوم نیست که مثلاً در تقویت سیستم‌های تعادلی بیشتر باید به کدام یک از سیستم‌ها پرداخته شود و یا کدام یک از سیستم‌ها در این بیماری بیشتر آسیب می‌بینند. این موضوع نشان می‌دهد که سوال‌های بسیار زیادی در این زمینه بدون پاسخ مانده‌اند. به علاوه در هیچ تحقیقی تاکنون عملکرد گیرنده‌های حسی-عمقی ناحیه کمر و تنه در شرایط استاتیک یا دینامیک در بیماران کمردرد مورد مطالعه قرار نگرفته است. این تحقیق با هدف بررسی نارسایی گیرنده‌های حسی-عمقی در اندام تحتانی و تنه به منظور تنظیم جهت‌گیری صحیح قامت در بیماران کمردرد مزمن و همچنین بررسی اثر ورزش درمانی ویژه در اصلاح این نارسایی‌ها اجرا گردید.

### روش بررسی

تعداد ۱۶ نفر زن مبتلا به کمردرد مزمن با دامنه سنی ۲۰ تا ۴۰ سال و میانگین قد  $158/8\text{cm} \pm 4/7\text{cm}$  و وزن  $58/8\text{kg} \pm 11/9\text{kg}$  به عنوان گروه تجربی و تعداد ۳۰ نفر زن سالم با دامنه سنی مشابه و

کوچکترین تغییرات مرکز ثقل حساس بوده و به راحتی با تغییر اندازه نیروی فشار پاها جهت صفحه متناسب با جهت و اندازه نیروی گشتاور اعمال شده تغییر می‌کند. اما در درجه نسبتاً پایدار مقاومت صفحه در مقابل نیروی گشتاور ناشی از وزن فرد بیشتر شده و میزان تغییر جهت صفحه در اثر جابجایی مرکز ثقل کمتر می‌شد. انحرافات صفحه شامل انحراف کلی (Total)، انحرافات در جهت قدامی-خلفی (A/P) و در جهت داخلی-جانبی (M/L) بود. میزان انحرافات صفحه از حالت افقی به منزله توزیع نامتقارن وزن روی پاها بوده و این انحرافات بطور لحظه‌ای در حافظه دستگاه ثبت می‌شدند. روش اجرای تست بدین صورت بود که ابتدا آزمودنی در وضعیت تعریف شده بر روی صفحه تعادل به نوعی استقرار می‌یافت که نقطه اثر نیروی ثقل (Center of Gravity (COG) با مرکز مختصات صفحه تعادل سنج (Center of Base of Support (COBOS) منطبق بوده و صفحه کاملاً در سطح افقی قرار می‌گرفت. با اعلام آمادگی و پس از زدن دکمه شروع، تا مدت ۲۰ ثانیه انحرافات صفحه به حافظه کامپیوتر منتقل و ثبت می‌شد. متناسب با انحرافات posture فرد، همین که نقطه اثر نیروی ثقل فرد از مرکز دور می‌شد، صفحه زیر پای فرد نیز به همان سمت خم شده و فرد بطور دینامیک سعی در برگرداندن مرکز فشار پاهای خود به مرکز سطح اتکا می‌نمود. در شکل شماره ۱ طریقه اندازه‌گیری انحرافات posture بیماران توسط دستگاه نشان داده شده است. آزمودنی در تمام مدت تست باید تلاش می‌کرد که بطور دینامیک مرکز ثقل خود را همواره روی مرکز دایره یعنی مرکز محور مختصات صفحه تعادل سنج منطبق سازد. هر قدر عملکرد سیستم‌های تعادلی فرد بهتر بود، آزمودنی بهتر می‌توانست وضعیت قائم خود را حفظ کند و مرکز ثقل او به مرکز سطح اتکا نزدیکتر بود. درجه انحراف محور طولی بدن از محور عمودی با درجه انحراف صفحه از افق برابر بود. بنابراین اندازه انحرافات صفحه به منزله انحرافات قامت بدن (محور طولی بدن) از محور عمودی تلقی شده است. مجموعاً چهار آزمون مورد اجرا قرار گرفت که شرایط آزمون‌ها به ترتیب عبارتند از: آزمون I: ایستاده در حالت آناتومیکی روی صفحه نسبتاً پایدار، آزمون II: ایستاده در حالت آناتومیکی روی صفحه ناپایدار، آزمون III: ایستاده توام با فلکشن ۴۵ درجه تنه روی صفحه نسبتاً پایدار، آزمون IV: ایستاده توام با فلکشن ۴۵ درجه تنه روی صفحه ناپایدار. هر تست سه بار اجرا شد و

میانگین قد  $157/9\text{cm} \pm 6/1\text{cm}$  و وزن  $57/6\text{kg} \pm 11/9\text{kg}$  به عنوان گروه کنترل مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران کمردرد مراجعه کننده به کلینیک تخصصی کمردرد به ترتیب مراجعه توسط پزشک معالج برای اندازه‌گیری توصیه شدند. شرایط پذیرش بیماران عبارت بودند از: داشتن کمردرد ایدیوپاتیک، سابقه بیش از سه ماه درد، عدم سابقه جراحی و عدم سابقه ورزش قهرمانی افراد گروه کنترل نیز از سلامت کامل فیزیکی برخوردار بودند و سابقه ورزش قهرمانی نداشتند. ابتدا میزان درد کمر و ناتوانی بیماران با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد کیوبک و اوسوستری اندازه‌گیری شدند. پرسشنامه کیوبک حاوی ۲۵ سوال پنج گزینه‌ای بود که شدت درد را بین صفر تا ۱۰۰ رتبه‌بندی می‌کرد. رتبه صفر به منزله سلامت کامل و بدون درد، رتبه ۲۵ نشان دهنده بیماری با درد متوسط و رتبه‌های ۵۰، ۷۵ و بیشتر به ترتیب مبین درد زیاد، درد خیلی زیاد و کاملاً حاد بودند.<sup>۱۷</sup> از پرسشنامه اوسوستری برای ارزیابی شدت ناتوانی بیماران استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۱۰ بخش شش گزینه‌ای می‌باشد که این ده بخش شامل چگونگی عملکرد افراد در فعالیت‌های روزمره است. هر بخش میزان ناتوانی در عملکرد را به ترتیب از صفر (به منزله توانایی مطلوب تا ده بمنزله ناتوانی شدید) رتبه بندی می‌کند. گزینه الف صفر و بقیه گزینه‌ها به ترتیب با توالی دو امتیاز تا امتیاز ده در آخرین گزینه افزایش می‌یابند. جمعاً امتیاز هر بخش ۱۰ و در مجموع شاخص کل ناتوانی بین صفر تا صد ارزش‌گذاری می‌شود. شاخص ناتوانی صفر بیانگر این است که فرد سالم است و قادر به انجام فعالیتهای روزمره بدون درد می‌باشد. شاخص ۲۵ ناتوانی متوسط، ۵۰ ناتوانی زیاد، ۷۵ ناتوانی شدید و امتیاز بالاتر به منزله ناتوانی کاملاً حاد به علت درد شدید است که در این وضعیت فرد قادر به انجام هیچ حرکتی نیست.<sup>۲۶</sup> از دستگاه تعادل سنج دینامیکی Dynamic Stability Platform به منظور سنجش تعادل افراد در انواع posture و شرایط بیومکانیکی مختلف استفاده گردید.<sup>۵</sup> این دستگاه شامل یک صفحه دایره‌ای مدرج به نام صفحه تعادل سنج Foot Platform بود که بر روی یک گوی بزرگ شامل چند سنسور قرار داشت و می‌توانست براحتی در جهت‌های مختلف نسبت به وضعیت افقی تغییر حالت یابد. صفحه تعادل سنج در درجات مختلف پایدار و ناپایدار قابل تنظیم بود. در حین آزمایش آزمودنی بر روی این صفحه استقرار می‌یافت. در درجات ناپایدار، صفحه زیر پای آزمودنی به

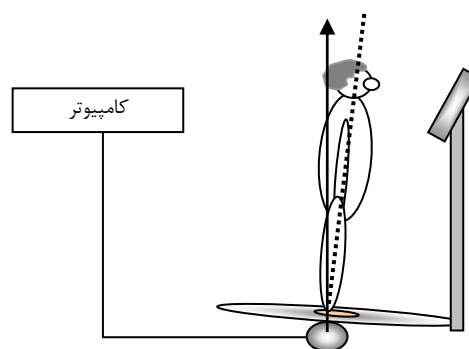
## یافته‌ها

میانگین درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن قبل از اجرای برنامه ورزش درمانی  $41/5 \pm 11/1$  و  $47/5 \pm 15/2$  بدست آمد. بعد از ورزش درمانی معدل درد کمر و ناتوانی بیماران به  $17/3 \pm 9/6$  و  $21/9 \pm 10/6$  رسیدند که به ترتیب نشان دهنده  $58\%$  و  $53\%$  بهبودی در میزان درد کمر و ناتوانی بیماران بوده است. نتایج نشان دادند که همبستگی معنی داری بین شاخص‌های تعادل با درد کمر و ناتوانی وجود نداشت. این نتایج با نتایج دیگر محققین مشابهت دارد.<sup>۱۹</sup>

در جدول شماره ۱ اندازه شاخص‌های مربوط به میزان انحراف COG از COBOS در آزمون‌های مختلف در گروه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. مطابق با جدول در آزمون I میانگین شاخص انحرافات Total در گروه شاهد  $1/1 \pm 0/52$  و در گروه تجربی  $1/8 \pm 1/02$  می‌باشد که در مجموع بیماران  $1/6$  برابر بیشتر از افراد سالم دارای انحراف posture بودند ( $P=0/001$ ). در شاخص‌های A/P و M/L به ترتیب بیماران  $1/7$  و  $1/3$  برابر بیش از افراد سالم از انحراف COG برخوردار بودند. این موضوع نشان دهنده posture آسیب دیده در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در وضعیت ایستاده آناتومیک می‌باشد.

در این آزمون بعد از درمان، میزان انحرافات COG بیماران در شاخص Total به  $1/2 \pm 0/4$  رسید که  $33\%$  بهبودی نسبت به قبل از درمان را نشان می‌دهد. همچنین در همین آزمون، پس از درمان در شاخص‌های A/P و M/L به ترتیب  $31\%$  و  $27\%$  بهبودی مشاهده شد. بطوری که پس از درمان بین گروه‌های تجربی و شاهد اختلاف معنی داری وجود نداشت ( $P=0/67$ ). در هر دو گروه شاهد و تجربی مقادیر شاخص‌های انحراف COG از COBOS در آزمون II بیشتر از این مقادیر در آزمون I بودند. این افزایش در گروه سالم  $1/6$ ، در بیماران قبل از درمان  $2/10$ ، پس از درمان یک بهبود کاملاً قابل قبولی در کنترل posture بیماران رخ داد بطوری که این افزایش به  $1/3$  رسید. بطوریکه تعادل بیماران با گروه شاهد اختلاف معنی داری نداشت ( $P=0/2$ ). در نمودار شماره ۱ تاثیر متقابل بین عامل تحریک سیستم پروپریوسپتیو، عامل درمان و عامل بیماری نشان داده شده است. همانطوری که در این نمودار مشاهده می‌شود معدل کل انحرافات در مرحله قبل از درمان، بیماران کمردرد (در وضعیت پایدار سطح اتکا خط نقطه چین) بطور معنی داری بیش از افراد سالم است.

میانگین این سه بار تکرار به عنوان نمره فرد در شاخص‌های مختلف عملکرد حسی - حرکتی در آن تست منظور گردید. مجموعه این آزمون‌ها انحرافات posture بدن را می‌سنجند. در این آزمون‌ها مقادیر بالا در شاخص‌های مذکور نشانه انحراف بیشتر قامت از محور عمودی و در نتیجه ضعف در عملکرد سیستم حسی - حرکتی محسوب می‌گشت. بین هر دو آزمون متوالی دو دقیقه استراحت وجود داشت. سپس بیماران در یک برنامه ورزش درمانی ۱۲ هفته‌ای شامل ۳۶ جلسه شرکت نمودند. طول جلسات تمرینی در اوایل دوره ۳۰ دقیقه بود که به تدریج تا ۹۰ دقیقه در اواخر دوره افزایش یافت. تمرینات شامل گرم کردن عمومی بدن همراه با حرکات کششی، برنامه تمرینی آیروبیک و ریتمیک، تمرینات اختصاصی مربوط به کمر، تمرینات تعادلی و تمرینات برگشت به حالت اولیه بودند. کلیه آزمونها پس از دوره درمانی تکرار شدند. در تجزیه و تحلیل آماری برای مقایسه داده‌ها از تکنیک‌های آنالیز واریانس چند متغیره‌ای ویژه داده‌های تکراری و نیز از Cross Correlation برای بررسی ارتباط بین متغیرها استفاده شد. در طرح مطالعه از سه عامل یا فاکتور درون گروهی استفاده گردید. عامل اول ثابت سطح اتکا (با دو سطح نسبتاً پایدار و ناپایدار)، عامل دوم وضعیت استقرار (با دو سطح ایستاده و نیمه خمیده) و عامل سوم انحرافات posture (با سه سطح AP, Total و ML) بودند. عامل بین گروهی نیز بیماران کمردرد در مقابل افراد سالم در نظر گرفته شد. سطح خطای نوع اول در تمامی مقایسه‌ها  $(\alpha=0/05)$  در نظر گرفته شد.



شکل-۱: میزان انحراف محور طولی بدن از محور عمودی که از مرکز سطح اتکا می‌گذرد با میزان انحراف صفحه از سطح افق برابر است که انحراف posture نامیده می‌شود.

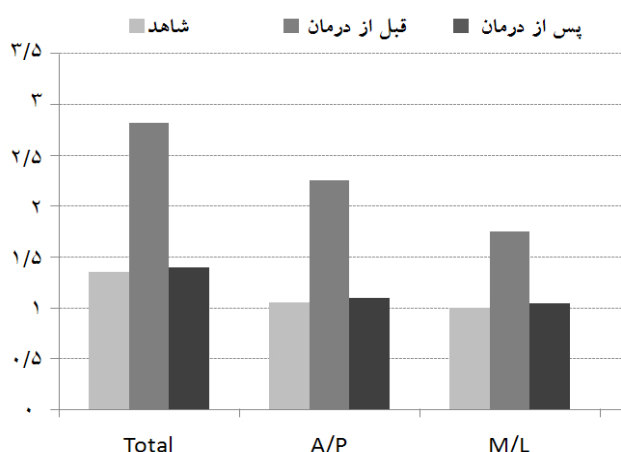
آزمون IV در posture نیمه خمیده و در وضعیت ناپایدار سطح اتکا اجرا شد، یک افزایش معنی‌داری نسبت به آزمون III در گروه سالم و تجربی قبل و پس از درمان مشاهده گردید. بطور کلی در هر دو posture ایستاده و نیمه خمیده وقتی سطح اتکا به حالت ناپایدار در آمد میزان انحرافات افزایش یافتند.

آزمون IV در مقایسه با آزمون III گروه شاهد با ۱/۸ برابر افزایش و گروه تجربی در مراحل قبل و پس از درمان به ترتیب با دو برابر و ۱/۵ برابر افزایش روبرو بودند. با استفاده از روش تحلیل عاملی میزان اثر عامل درمان در انحرافات COG بدست آمد. نمودار شماره ۲ میزان انحرافات COG از COBOS در شاخص‌های مختلف تعادل دینامیکی در گروه تجربی قبل و پس از درمان را با گروه شاهد مقایسه نموده است. مقادیر این نمودار معدل کل انحرافات در وضعیت‌های مختلف سطح اتکا و postureهای مختلف می‌باشد. همچنین تجزیه و تحلیل عاملی نشان داد که تغییر وضعیت بدن از حالت ایستاده به posture نیمه خمیده تاثیری در میزان انحرافات posture و مرکز ثقل ندارد.

با این حال در وضعیت ناپایدار سطح اتکا میزان انحرافات مرکز ثقل بیماران کم‌تر در بطور جهشی از افراد سالم فاصله می‌گیرد و تا سه برابر بیش از افراد سالم افزایش می‌یابد. در حالیکه پس از ورزش درمانی (خط ممتد طوسی) الگوی انحرافات بیماران در دو وضعیت پایدار و ناپایدار سطح اتکا کاملاً مشابه افراد سالم می‌شود. این نتیجه نشان می‌دهد که عامل درمان در اصلاح انحرافات مرکز ثقل به طور معنی‌داری معنی‌داری موثر بوده است. آزمون‌های III و IV که در posture خمیده اجرا شدند نیز در جدول شماره ۱ نشان داده شده‌اند. در آزمون III گروه شاهد در شاخص‌های Total، A/P، و M/L به ترتیب  $0.09 \pm 0.04$ ،  $0.07 \pm 0.03$  و  $0.07 \pm 0.03$  و گروه تجربی قبل از درمان به ترتیب  $0.196 \pm 0.09$ ،  $0.154 \pm 0.08$  و  $0.135 \pm 0.06$  بود که انحرافات COG گروه تجربی در شاخص‌های مذکور به ترتیب ۲/۲ برابر، ۳/۲ برابر و دو برابر بیش از این انحرافات در گروه سالم بود. بیماران در مرحله پس از درمان در این آزمون نیز همانند آزمون‌های I و II کاهش چشمگیری در میزان انحرافات COG خود نشان دادند به طوری که با افراد سالم اختلاف معنی‌داری نداشتند ( $P=0.08$ ). وقتی

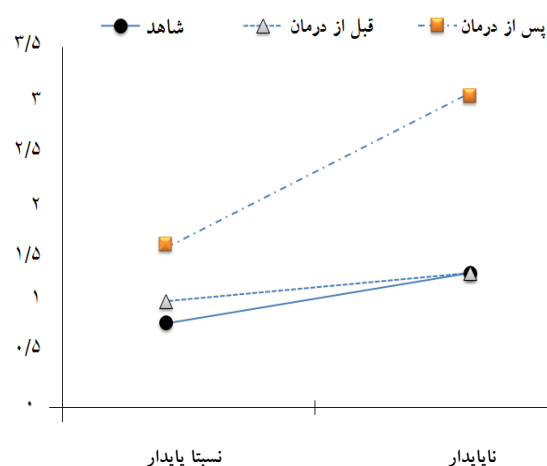
جدول ۱- میانگین انحرافات posture از محور عمودی COBOS در آزمون‌های مختلف در گروه‌های شاهد و تجربی قبل و پس از درمان

آزمون‌ها	گروه‌ها	Total	A/P	M/L
آزمون I	شاهد	$0.10 \pm 0.052$	$0.09 \pm 0.04$	$0.081 \pm 0.034$
	تجربی قبل از درمان	$0.20 \pm 0.097$	$0.16 \pm 0.06$	$0.12 \pm 0.052$
آزمون II	تجربی پس از درمان	$0.12 \pm 0.04$	$0.14 \pm 0.04$	$0.08 \pm 0.02$
	شاهد	$0.17 \pm 0.06$	$0.13 \pm 0.05$	$0.12 \pm 0.03$
آزمون III	تجربی قبل از درمان	$0.374 \pm 0.245$	$0.32 \pm 0.21$	$0.22 \pm 0.13$
	تجربی پس از درمان	$0.16 \pm 0.07$	$0.12 \pm 0.06$	$0.11 \pm 0.055$
آزمون III	شاهد	$0.09 \pm 0.04$	$0.07 \pm 0.04$	$0.07 \pm 0.03$
	تجربی قبل از درمان	$0.196 \pm 0.09$	$0.154 \pm 0.08$	$0.135 \pm 0.06$
آزمون IV	تجربی پس از درمان	$0.12 \pm 0.04$	$0.09 \pm 0.03$	$0.09 \pm 0.04$
	شاهد	$0.17 \pm 0.09$	$0.12 \pm 0.07$	$0.12 \pm 0.05$
آزمون IV	تجربی قبل از درمان	$0.371 \pm 0.244$	$0.32 \pm 0.21$	$0.22 \pm 0.14$
	تجربی پس از درمان	$0.17 \pm 0.06$	$0.12 \pm 0.04$	$0.13 \pm 0.05$



نمودار-۲: معدل کل انحرافات posture از محور عمودی COBOS در شاخص-

های مختلف تعادل بیماران کمر درد قبل و پس از درمان و مقایسه با گروه شاهد



نمودار-۱: تاثیر متقابل بین عامل ثبات سطح اتکا، عامل ورزش درمانی

و عامل کمر درد

## بحث

در این پژوهش به منظور بررسی آسیب‌های posture در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با استفاده از دستگاه تعادل سنج دینامیکی میزان انحراف COG از COBOS مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان افزایش در انحرافات COG نشان‌دهنده posture نامناسب بیماران مبتلا به کمردرد مزمن می‌باشد. این آسیب posture که می‌تواند به دلیل درد بوجود آمده باشد خود باعث ایجاد فشارهای نامتقارن بر مفاصل مختلف بویژه در ناحیه مهره‌های کمری می‌شود. قبلاً در بعضی از مطالعات نشان داده شده است که بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در مقایسه با افراد سالم مرکز فشار ناشی از وزن خود را در حالت ایستاده بیشتر به سمت عقب متمایل می‌سازند. این وضعیت با افزایش لوردوز کمری و در نتیجه وارد شدن نیروهای بهم فشارنده نامتقارن بر سطوح مفصلی مهره و بر دیسک مربوطه است که احتمالاً موجب بیرون زدگی دیسک از یک طرف و وارد ساختن فشار به ریشه‌های عصبی می‌شود.<sup>۷</sup> این فشارهای نامتقارن باعث بروز و یا تشدید کمردرد می‌شوند. برای توضیح این آسیب posture فرضیه‌های متعددی ارائه و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. یکی از این فرضیه‌ها مربوط به نارسایی عملکردی گیرنده‌های حسی- عمقی است.

مطالعه ما نشان داد که بیماران کمردرد از یک ناهنجاری تعادلی و آسیب posture معنی‌داری برخوردار بودند. این نتایج با یافته‌های Byl

و Sinnott (۱۹۸۸) مطابقت داشت.<sup>۷</sup> بکارگیری سطح ناپایدار صفحه تعادل‌سنج برای ارزیابی آسیب‌های posture باعث شد که میزان ناهنجاری در انحرافات COG بیماران با بزرگنمایی بیشتری نشان داده شود. چون دامنه نوسانات در سطح ناپایدار صفحه تعادل سنج زیاد است برای حفظ تعادل دینامیکی استراتژی لگن فعال می‌شود. در این استراتژی حفظ تعادل posture بیشتر مبتنی بر اطلاعات بدست آمده از پروپریوسپتیوهای ناحیه کمر و تنه است.<sup>۴</sup> با توجه به بیشتر شدن فاصله انحرافات COG بیماران از افراد سالم در این حالت می‌توان دریافت که پروپریوسپتیوهای ناحیه کمر بیماران کمردرد بیش از پروپریوسپتیوهای اندام تحتانی آسیب دیده‌اند. می‌توان گفت که اکثر قریب به اتفاق مطالعات گذشته بطور کلی ضعف پروپریوسپتیوها را بطور عمومی مورد اشاره قرار داده‌اند اما یکی از ویژگی‌های بارز تحقیق حاضر این است که بطور ویژه عملکرد پروپریوسپتیو ناحیه کمر و اندام تحتانی را بطور جداگانه مورد بررسی و مقایسه قرار داده است. سطح اتکای ناپایدار که در این تحقیق بکار گرفته شد موجب می‌شود که مکانیزم پیچیده‌تری از کنترل حرکتی درگیر شود و ضعف بیماران بهتر نمایان گردد.

پس از ورزش درمانی الگوی posture بیماران کمردرد مشابه الگوی posture افراد سالم بود. این نشان می‌دهد که تمرینات ویژه بکار گرفته شده در این پژوهش توانسته‌اند عملکرد پروپریوسپتیوهای ناحیه کمر و اندام تحتانی را بخوبی اصلاح نمایند. زیرا میزان

این اطلاعات بالاتر باشد متعاقب آن سیستم CNS الگوهای حرکتی مناسب تری را برنامه ریزی می کند. عملکرد مناسب گیرنده های حسی- عمقی امکان بهره مندی بیمار از الگوی حرکتی مناسب را فراهم می آورد که باعث می شود بیماران هر چه سریعتر به کار و یا فعالیتهای اجتماعی شان برگردند و نیز بیماران با انجام این تمرینات postureهای مناسبی را یاد می گرفتند که در مرحله بازگشت به کار و در حین انجام فعالیتهای روزمره از اهمیت برخوردار است.

**نتیجه گیری:** posture بیماران مبتلا به کمردرد مزمن دچار اختلال و آسیب دیدگی می شود. آسیب در گیرنده های پروپریوسپتو ناحیه کمری بیش از آسیب این گیرنده ها در اندام تحتانی بود. انجام تمرینات ورزشی به ویژه حرکات تعادلی توانست علاوه بر التیام درد و بهبود ناتوانی، عملکرد گیرنده های حسی- عمقی را به حالت اول برگرداند. ارزیابی عملکرد گیرنده های پروپریوسپتو ناحیه کمری بویژه در شرایط دینامیکی و وظایف حرکتی پیچیده در مراحل تشخیص و درمان ضروری است.

## References

1. جلیلی امیر حمزه. ویژگیهای بیو مکانیکی تنه بیماران کمردرد و بررسی تغییرات آن بلافاصله و یک ماه پس از درمان و مقایسه ورزش و طب سوزنی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، ۱۳۷۹.
2. مک ری رونالد. معاینات بالینی ارتوپدی مک ری. ترجمه: یاری زنور، نوید علی. انتشارات اندیشه روشن: با همکاری انتشارات بابازاده، چاپ اول. تهران: ۱۳۷۸.
3. Alaranta H, Moffroid M, Elmqvist LG, Held J, Pope M, Renstrom, P. Postural control of adults with musculoskeletal impairment. *Crit Rev Phys Rehab Med* 1994; 6: 337-70.
4. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: theory and practical applications. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins: 2001.
5. Balance System Operation and service Manual. Biodex Medical system. Inc. Brookhatten Technology center 20 Ramsay Road. Box 702. Shirley. New York. 11967-0702. 631-924-9000. Fax. 631-924-9338. FN: 00-312 11/00.
6. Boucher P, Teasdale N, Courtemanche R, Bard C, Fleury M. Postural stability in diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care* 1995; 18: 638-45.
7. Nies N, Sinnott PL. Variations in balance and body sway in middle-aged adults. Subjects with healthy backs compared with subjects with low-back dysfunction. *Spine* 1991; 16: 325-30.
8. Cholewicki J, McGill SM. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clin Biomech* 1996; 11: 1-15.
9. Cholewicki J, Panjabi MM, Khachatryan A. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. *Spine* 1997; 22: 2207-12.
10. Frymoyer JW, Cats-Baril WL. An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am* 1991; 22: 263-71.
11. Hall SJ, Lee J, Wood TM. Evaluation of selected sit-up variations for the individual with low back pain. *J of Strength and Conditioning Res* 1990; 4: 42-6.
12. Halpern, M, Hiebert, R, Nordin, M, Goldsheyder, D, Crane M. 2001. The test-retest reliability of a new occupational risk factor questionnaire for outcome studies of low back pain *Applied Ergonomics*, Volume 32, Issue 1, Pages 39-46.
13. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine* 1996; 21: 2763-9.
14. Hochschuler SH, Cotler HB, Guyer RD. Rehabilitation of the Spine: Science and Practice. St Louis Mosby: 1993.
15. Alexander KM, LaPier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28: 378-83.
16. Keshner EA. Postural abnormalities in vestibular disorders. In: Herdman SJ, Editors. Vestibular Rehabilitation. Philadelphia: FA Davis Co: 1994; p. 47-67.
17. Kopec JA, Esdaile JM, Abrahamowicz M, Abenheim L, Wood-Dauphinee S, Lamping DL, et al. The Quebec Back Pain Disability Scale. Measurement properties. *Spine* 1995; 20: 341-52.
18. Laughlin K. Overcom neck & back pain. Australia: Simon & Schuster: 1996.
19. Luoto S, Taimela S, Hurri H, Aalto H, Pyykko I, Alaranta H. Psychomotor speed and postural control in chronic low back pain patients: a controlled follow-up study. *Spine* 1996; 21: 2621-7.

20. Marras WS, Wongsam PE. Flexibility and velocity of the normal and impaired lumbar spine. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 213-7.
21. Mayer TG, Smith SS, Keeley J, Mooney V. Quantification of lumbar function. Part 2: Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine* 1985; 10: 765-72.
22. Mergner T, Rosemeier T. Interaction of vestibular, somatosensory and visual signals for postural control and motion perception under terrestrial and microgravity conditions: a conceptual model. *Brain Res Brain Res Rev* 1998; 28: 118-35.
23. Minikin B, Crawford D. Physical exercises for conditioning the muscles of the trunk with a view to preventing pain in the region of the lower back. *Sports Coach* 1990; 13: p. 12-6.
24. Mitchell RI, Carmen GM. Results of a multicenter trial using an intensive active exercise program for the treatment of acute soft tissue and back injuries. *Spine* 1990; 15: 514-21.
25. Nachemson A, Lindh M. 1969. Measurement of abdominal and back muscle strength with and without low back pain. *Scand J Rehabil Med* 1969; 1: 60-3.
26. Page SJ, Shawaryn MA, Cernich AN, Linacre JM. Scaling of the revised Oswestry low back pain questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1579-84.
27. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord* 1992; 5: 383-9.
28. Denenberg Segal D. An anatomic and biomechanic approach to low back health. A preventive approach. *J Sports Med Phys Fitness* 1983; 23: 411-21.
29. Taimela S. 1992. Information processing and accidental injuries. *Sports Med* 1992; 14: 366-75.
30. Thorstensson A, Arvidson A. Trunk muscle strength and low back pain. *Scand J Rehabil Med* 1982; 14: 69-75.



## Postural deviations from chronic low back pain and correction through exercise therapy

Farahpour N\*  
Marvi Esfahani M

Department of Physical  
Education and exercise, Bu Ali  
Sina University

### Abstract

**Background:** It has been shown that five deficits of the proprioceptive system and poor motor skills are associated with chronic low back pain (CLBP). However, the exact mechanism is unknown. The objectives of this study were to assess the dynamic postural balance behavior of CLBP patients, as well as the effects of a specific exercise therapy for the treatment of CLBP and related postural imbalances.

**Methods:** Sixteen females with CLBP and 30 healthy females all between 20 and 40 years of age, of similar height and weight, voluntarily participated in this study. Patients underwent a three-month therapeutic exercise program. The disability and back pain of the patients were measured using the Oswestry and Quebec questionnaires, respectively. A dynamic stability platform system (Biodex) was used to evaluate the postural imbalances in both groups. All measurements of the experimental group were repeated after the therapy.

**Results:** Overall deviation of center of gravity (COG) from COBOS in patients and controls were 3 ( $\pm 0.3$ ) and 1.3 ( $\pm 0.2$ ), respectively. Thus, postural imbalances were 2.3 times greater in the patients than those of the controls. After the treatment, the disability and pain of the patients were diminished by 53% and 58%, respectively. Furthermore, with the improvement of the patients COG deviation, both groups had similar posture.

**Conclusions:** The postural orientation of CLBP patients was significantly improved by the therapeutic exercise program. The applied exercise therapy significantly reduced both the pain and the disability of the patients. Based on these conclusions, we recommend that postural correction be included in regular therapeutic exercise programs.

**Keywords:** Chronic low back pain, posture, dynamic balance, Exercise therapy

\*Corresponding author Depart., Bu  
Ali Sina University, Hamedan  
Tel: +09181113816  
email: naderfarahpour1@yahoo.ca  
naderfarahpour1@gmail.com