مقایسه آزمونهای تعادلی و محدوده ثباتی پویا در افراد سالم و بیماران مبتلا به کمردرد مزمن با استفاده از سیستم تعادلی بایودکس

*دکتر مهیار صلواتی I
دکتر حسین باقری II
دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی III
دکتر بهرام مبینی IV

چکیده

این بررسی یک تحقیق غیرتجربی شاهدی ـ موردی است که جهت مقایسه تواناییهای تعادلی بین دو گروه ۲۵ نفری مردان سالم و بیماران مبتلا به کمر درد مزمن، که به روش غیراحتمالی ساده انتخاب شده بودند با استفاده از سیستم تعادلی بایودکس انجام شد. چهار آزمون تعادلی دینامیک (در وضعیت ایستاده روی ۲ اندام با چشمان باز، روی ۲ اندام با چشمان بسته، روی ۱ اندام با چشمان باز و روی ۱ اندام با چشمان بسته) و یک آزمون محدوده ثباتی دینامیک (در وضعیت ایستاده روی دو پا با چشمان باز جهت بررسی توانایی انتقال وزن) توسط هر یک از آزمودنیها به اجرا درآمد. در آزمونهای تعادلی دینامیک شاخصهای ثباتی کلی، قدامی خلفی و طرفی و نیز درصد زمان حفظ مرکز ثقل در محدوده زیر ۵ درجه (ناحیه A) و در آزمون محدوده ثباتی زمان تکمیل و نیز عملکرد فرد برحسب درصد به عنوان متغیرهای وابسته کمی اندازه‌گیری شدند. هر متغیر بین ۲ گروه توسط آزمون آماری t مستقل در سطح $\alpha=0/05$ مورد مقایسه قرار گرفت. تمام متغیرهای وابسته بجز شاخص قدامی خلفی در وضعیت اول بین ۲ گروه اختلاف معنی‌داری را نشان دادند($P<0/01$). همچنین کمترین نسبت سالم به بیمار در وضعیتهای چشم بسته مشاهده شد. به علاوه شدیدترین بی‌ثباتی در بیماران در جهت طرفی آشکار گردید.

نتایج به دست آمده عبارت بودند از: ۱- بیماران مبتلا به کمردرد مزمن از تواناییهای تعادلی ضعیفتری نسبت به افراد سالم برخوردار هستند، ۲- بیماران به علت نقص در حس عمقی، بیش از حد طبیعی به اطلاعات بینایی وابسته هستند، ۳- بیماران بخصوص در جهت طرفی دچار بی‌ثباتی هستند، ٤- اختلال حرکت در هنگام انتقال وزن نیز بخوبی مشهود است. بنابراین در ارزیابی و توانبخشی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن باید بر اختلالات کنترل تعادل و حرکت، نقش حس عمقی و نیز عضلات ثبات دهنده ناحیه کمری تأکید شود.

کلیدواژه‌ها: ۱ – کمردرد مزمن ۲ – تعادل ۳ – کنترل حرکت ۴ – صفحه نیرو

مقدمه

کمردرد یکی از شایعترین آسیبهای ناتوان کننده در جوامع بشری بوده و بیش از ۸۰٪ مردم در جوامع غربی حداقل ۱ بار در طول عمر خود به آن مبتلا می‌شوند(۱و ۲). از آنجائیکه درصد بالایی از موارد کمردرد حاد به نوع مزمن تبدیل می‌شود و شیوع بالای کمردرد مزمن عوارض و مشکلات متعدد جسمی، روانی، اجتماعی و اقتصادی سنگینی را بر بیمار و جامعه تحمیل می‌کند، تلاشهای فراوانی به منظور شناخت علل، مکانیسمها و راههای پیشگیری و درمان این سندرم به عمل آمده است(۳). ارزیابی کمردرد کار آسانی نیست زیرا به علت نبودن یک

این مقاله بخشی از پایان نامه آقای مهیار صلواتی جهت دریافت مدرک دکترای فیزیوتراپی می باشد که با راهنمایی دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی و دکتر بهرام مبینی انجام شده است، سال ۱۳۸۱.

I) استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، اوین، خیابان کودکیار، تهران، ایران(*مولف مسؤول).
II) استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تهران.
III) دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران.
IV) استادیار گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران.

اتیولوژی واحد برای ابتلا به این سندرم روشهای متنوعی نیز برای ارزیابی آن پیشنهاد شده است که متأسفانه اغلب تنها بر عملکرد تنه تأکید دارند(٤).

این رویکرد نمی‌تواند نشان دهنده مشکلات وسیع موجود در این بیماران باشد زیرا یافتن یک ساختار آناتومیک مشخص به عنوان مسؤول تولید درد در اغلب بیماران معمولاً غیرممکن است(٥).

بنابراین ارزیابی و درمان در این بیماران باید متحول شود و امروزه می‌بینیم که اختلال عملکردی در مجموعه سیستم عصبی عضلانی اسکلتی مورد توجه جدی صاحب نظران قرار دارد(٦).

آزمونهای کنترل تعادل و حرکت روشهایی هستند که قادرند چنین اختلالات عملکردی را مورد ارزیابی قرار دهند زیرا در برگیرنده تمامی اجزای آوران، پردازشگر و وابران در کل سیستم کنترل ثبات و حرکت بدن می‌باشند(٧).

یکی از رایج‌ترین روشهای اندازه‌گیری کنترل تعادل و حرکت، ارزیابی‌های کنیتیکی توسط سیستمهای صفحه نیرو (Force Plates) است که محل، میزان و الگوی جابجایی مرکز ثقل را از طریق محاسبه مرکز فشار کف پا به صورت غیر مستقیم تخمین می‌زند(٨و ٩).

Byl و Sinnott در سال ١٩٩١ با استفاده از صفحه نیرو به مقایسه نوسان مرکز ثقل در وضعیت ایستاده بین افراد سالم و بیماران مبتلا به کمر درد در شرایط مختلف حسی پرداختند(١٠).

بیماران در مقایسه با افراد سالم دارای نوسان بزرگتری بودند. بنابراین آنها ارزیابی و درمان صحیح مشکلات تعادلی را برای توانبخشی کامل چنین بیمارانی ضروری دانستند.

Luoto و همکاران در سال ١٩٩٦ با همین روش سرعت جابجایی مرکز فشار کف پا در وضعیت ایستاده ساکن را در ٢ گروه افراد سالم و بیمار مبتلا به کمر درد مقایسه و تأثیر ٥ ماه تمرین فعال بر کنترل تعادل را بررسی نمودند(١١).

نتایج این تحقیق نشان داد: ١- کنترل تعادل در بیماران ضعیف‌تر است، ٢- تمرینها سبب بهبود کنترل تعادل می‌شوند.

Alexander و lapier در سال ١٩٨٨ نوسان بدن در دو جهت ساجیتال و فرونتال را در ٢ گروه بیمار و سالم مقایسه کرده و نشان دادند که بیماران کنترل تعادلی ضعیف‌تری دارند.

بنابراین در ارزیابی و درمان این بیماران باید به کنترل تعادل استاتیک توجه شود(١٢).

Mientjes و Frank در سال ١٩٩٩ میلادی با مقایسه سیگنال جابجایی مرکز فشار کف پا در ٢ گروه بیمار و سالم به این نتیجه رسیدند که اختلالات تعادلی یک شاخص مهم جهت شناسایی این بیماران محسوب می‌شود(١٣).

با نگاهی کوتاه به نتایج این تحقیقات مشخص می‌گردد که اختلالات تعادلی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در مجموع به عنوان یکی از علل یا پی‌آمدهای این سندرم مطرح می‌باشد.

با وجود این تا به امروز نه تنها از سیستم بایودکس در ارزیابی این بیماران استفاده نشده است، بلکه توانایی در انتقال وزن به عنوان یکی از مهمترین مراحل دینامیک کنترل حرکت مورد توجه قرار نگرفته است(١٤).

از این رو هدف از تحقیق حاضر مقایسه شاخصهای تعادلی افراد سالم با بیماران مبتلا به کمر درد مزمن با استفاده از سیستم تعادلی بایودکس در شرایط مختلف وضعیت ایستاده و توانایی این بیماران از نظر انتقال وزن بوده است.

روش بررسی

تحقیق حاضر به روش غیرتجربی (Nonexperimental Design) از نوع شاهدی ـ موردی (Case-Control) جهت مقایسه متغیرهای وابسته مورد مطالعه در ٢ گروه افراد سالم و بیماران مبتلا به کمر درد مزمن انجام شد(١٥).

در این بررسی ۲۵ بیمار مبتلا به کمر درد مزمن از مراجعه کنندگان به درمانگاههای فیزیوتراپی دانشگاههای تربیت مدرس، علوم بهزیستی و توانبخشی و دانشکده توانبخشی علوم پزشکی ایران همراه با ۲۵ نفر مرد سالم بین سنین ۱۹ تا ۴۳ سال به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی ساده (Nonprobability Convenient Sampling) انتخاب شدند.

بیماران سابقه فتق شدید دیسک، شکستگی مهره، بدخیمی، بیماریهای جدی سیستمیک، ناهنجاریهای ساختاری، جراحی، ضربه‌های حاد، بیماریهای نورولوژیک، مشکلات بینایی اصلاح نشده، سرگیجه و اعتیاد نداشتند.

همچنین در زمان شرکت در تحقیق حداقل ۱ سال از اولین حمله درد آنها گذشته بود و در این مدت بطور متوسط هر ۶ ماه یک بار و هر بار حداقل به مدت ۱ هفته یا در ۶ هفته قبل از شرکت در تحقیق بطور مداوم درد داشته‌اند(۱۶).

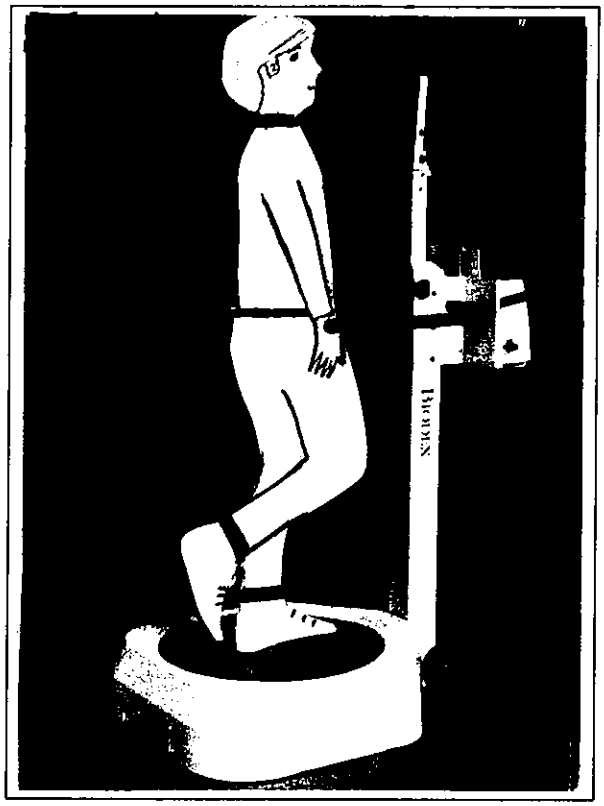
از تمام افراد برای ورود به مطالعه موافقت آگاهانه گرفته شد. ابزار آزمایش در این مطالعه سیستم تعادلی بایودکس، ساخت شرکت بایودکس آمریکا بود(۱۷). این سیستم دارای یک صفحه نیروی گرد و متحرک (در تمام جهات) می‌باشد(تصویر شماره ۱) که می‌تواند میزان انحراف این صفحه از حالت افقی را به صورت ۳ شاخص ثباتی قدامی خلفی (Anteroposterior Stability Index=APSI)، طرفی (Mediolateral Stability Index=MLSI) و کلی (Overall Stability Index=OSI) در دسترس قرار دهد، این شاخصها میزان نوسان صفحه حول یک نقطه صفر را در ۲ سطح ساجیتال و فرونتال و نیز به صورت کلی نشان می‌دهند.

بنابراین هر چه فرد از توانایی تعادلی بالاتری برخوردار باشد، نوسان کوچکتر و در نتیجه شاخصهای ثباتی کوچکتری خواهد داشت.

فرمول محاسبه شاخصهای ثباتی در آزمونهای تعادلی دینامیک به شرح زیر است.

$$APSI = \frac{\Sigma(O-Y)^2}{\#\ samples}$$

$$MLSI = \frac{\Sigma(O-X)^2}{\#\ samples} \qquad OSI = \frac{\Sigma(O-Y)^2 + \Sigma(O-X)^2}{\#\ samples}$$



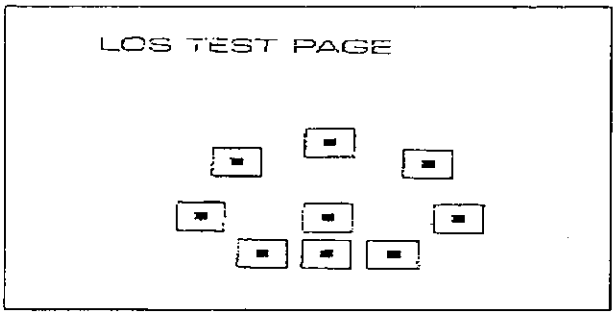
تصویر شماره ۱- سیستم تعادلی بایودکس

این شاخصها در آزمون تعادل دینامیک بایودکس قابل اندازه‌گیری هستند.

همچنین از آزمون محدوده ثباتی دینامیک بایودکس به منظور ارزیابی دقت و سرعت انتقال وزن روی نقاط هدف مشخص استفاده شد.

این نقاط روی صفحه نمایش دستگاه به صورت مربعهای چشمک زن در اطراف یک نقطه مرکزی برای فرد مورد مطالعه مشخص می‌شدند(تصویر شماره ۲).

در این آزمون زمان تکمیل و همچنین وسعت محدوده ثباتی (به صورت درصدی از عملکرد مطلوب) توسط سیستم گزارش می‌گردید که زمان کوتاهتر و درصد بالاتر به معنی دقت و توانایی بالاتر در انتقال وزن و محدوده ثباتی وسیعتر بود(۱۸).



تصویر شماره ۲- نقاط هدف در آزمون محدوده ثباتی دینامیک

آزمونهای تعادلی دینامیک به مدت ۱۵ ثانیه در وضعیت ایستاده قائم در ٤ حالت دو پا با چشمان باز (DEO)، دو پا با چشمان بسته (DEC)، یک پا با چشمان باز (SEO) و یک پا با چشمان بسته (SEC) انجام می‌شد. لازم به ذکر است که یک جلسه آشناسازی (Familiariization) برای هر فرد جهت آشنایی با نحوه کار سیستم و روش آزمونها در نظر گرفته شده بود. همچنین به منظور جلوگیری از تأثیر عامل مخدوش کننده تکرار آزمون، ترتیب انجام آزمونها به صورت تصادفی انتخاب و بین هر دو آزمون متوالی ٥ دقیقه استراحت در وضعیت نشسته یا خوابیده انجام می‌شد. با توجه به عدم اطلاع آزمونگر از گروه بندی افراد و نیز محاسبه تمامی متغیرها توسط دستگاه، می‌توان تحقیق حاضر را نمونه‌ای از یک مطالعه یک سوکور (Single-Blinded Study) دانست. تمام مراحل جمع‌آوری داده‌ها در آزمایشگاه بیومکانیک دانشکده توانبخشی علوم پزشکی ایران و طی تابستان و پاییز سال ۱۳۸۰ صورت گرفت.

در رابطه با روشهای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، در مورد ١٤ متغیر کمی وابسته ابتدا آمار توصیفی شامل مقادیر میانگین و انحراف معیار و سپس جهت مقایسه بین ۲ گروه سالم و بیمار از آزمون آماری t مستقل در سطح آلفای ۰/۰۵ استفاده شد. همچنین نسبت سالم به بیمار برای هر متغیر تعیین گردید. محاسبات فوق توسط نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ششم صورت گرفت.

نتایج

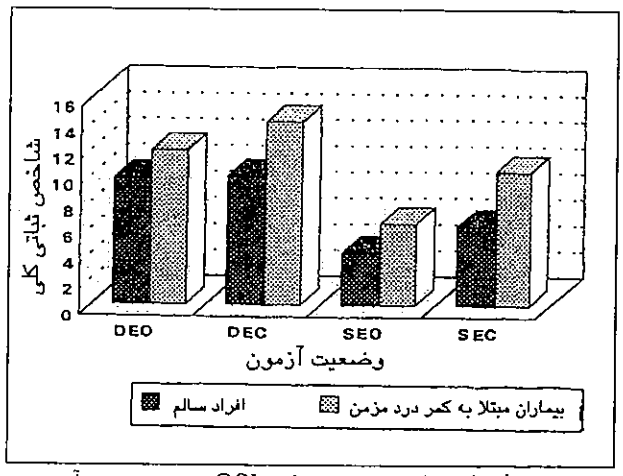
در جدول شماره ۱ آمار توصیفی، اختلاف میانگین ۲ گروه، نسبت میانگین گروه سالم به بیمار، آماره t، مقدار P و نتیجه آزمون t مستقل در مورد متغیرهای مورد بررسی بین ۲ گروه مردان سالم و بیمار مبتلا به کمر درد مزمن گزارش شده است، همچنین نمودار ستونی مقایسه این مقادیر در تصاویر شماره ۳ تا ۷ ملاحظه می‌شود.

جدول شماره ۱- مقادیر محاسبه شده آمار توصیفی (شامل میانگین و انحراف معیار) همراه با نتایج آزمون t مستقل جهت مقایسه میانگین متغیرهای مورد بررسی در ۲ گروه افراد سالم و بیماران مبتلا به کمر درد مزمن

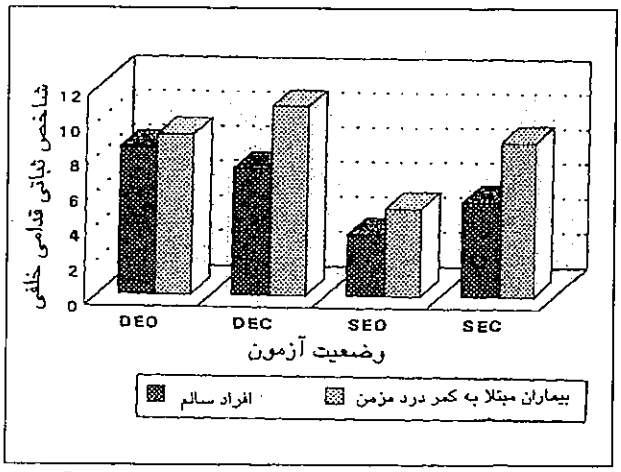
	متغیر	میانگین		انحراف معیار		اختلاف میانگین	نسبت سالم	آماره t	سطح	تفاوت
		سالم	بیمار	سالم	بیمار	در گروه	به بیمار		معنی‌دار	
۱	OSI در وضعیت DEO	۹/٦۷	۱۱/۸۱	۱/۸۱	۲/۷۳	۲/۱٤	٪۸۲	-۲/۸۳	<۰/۰۰۱	معنی‌دار
۲	APSI در وضعیت DEO	۸/٤۲	۹/۱٤	۲/۰٦	۳/۱٦	۰/۷۱	٪۹۲	-۱/۰۹	۰/۱٤	غیر معنی‌دار
۳	MLSI در وضعیت DEO	٥/۲۳	۷/۰۹	۱/۰٤	۲/۱۸	۱/۸٦	٪٥۷	-۳/۸٤	<۰/۰۰۰۱	معنی‌دار
٤	OSI در وضعیت DEC	۹/۸٦	۱٤/۰٤	۳/٥٥	٤/٥۱	٤/۱۸	٪۷۰	-٤/۸۱	<۰/۰۰۰۱	معنی‌دار
٥	APSI در وضعیت DEC	۷/۲۳	۱۰/۸٥	۲/۷۱	۲/۹٥	۳/٦٤	٪٦۱	-٤/٥٤	<۰/۰۰۰۱	معنی‌دار
٦	MLSI در وضعیت DEC	٥/٤٤	۱۰/۲۲	۲/٥۲	۲/۹٥	٤/۷۹	٪٥۲	-۷/٥	<۰/۰۰۰۰۱	معنی‌دار
۷	OSI در وضعیت SEO	٤/۰٤	٦/۲٥	۲/۰۹	۲/۳۹	۲/۲۱	٪٦٤	-۳/٤۸	<۰/۰۰۱	معنی‌دار
۸	APSI در وضعیت SEO	۳/٥۲	٥	۱/٥۷	۲/۰۷	۱/٤۸	٪۷۰	-۲/۸٤	<۰/۰۰۱	معنی‌دار
۹	MLSI در وضعیت SEO	۲/۰۳	۳/٦۲	۱/۱۳	۲/۷	۱/٥۹	٪٥۳	-۳/۹۱	<۰/۰۱	معنی‌دار
۱۰	OSI در وضعیت SEC	٦/۰۷	۱۰/۲٤	۲/٤٦	۳/۱٥	٤/۱۷	٪٥۹	-٥/۲۱	<۰/۰۰۰۰۱	معنی‌دار
۱۱	APSI در وضعیت SEC	٥/٤۱	٤/۸٤	۲/۰۲	۳/۱۸	۳/٤۲	٪٦۱	-٥/۷٦	<۰/۰۰۰۱	معنی‌دار
۱۲	MLSI در وضعیت SEC	۳/۷۸	۸/۱۱	۱/۷۸	۲/۸۱	٤/۳۲	٪٤٦	-٦/٥۱	<۰/۰۰۰۰۰۱	معنی‌دار
۱۳	زمان LOS	۱۳٥/۸	۲۳٥/٤٤	۳۲/٤٥	۷۹/٤۸	۹۹/٦٤	٪٥۸	-٥/۸۱	<۰/۰۰۰۱	معنی‌دار
۱٤	درصد LOS	۱٥/٤	۹/۱٦	٤/۷۳	٤/۳٥	٦/۲٤	٪۱٦٥	٤/۸٥	<۰/۰۰۰۱	معنی‌دار

همچنین نمودار ستونی مقایسه این مقادیر در تصاویر شماره ۵ تا ۱۰ ملاحظه می‌شوند.

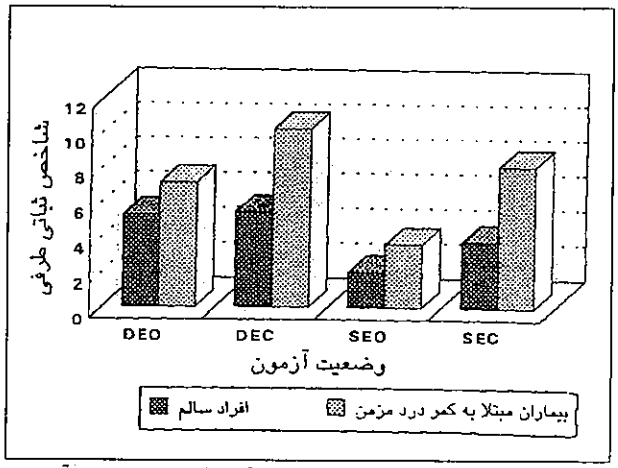
همان گونه که در نتایج آزمون t مستقل مشاهده می‌گردد ۲ گروه در تمامی متغیرهای مورد بررسی (به استثنای شاخص قدامی خلفی در آزمون DEO) با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشته‌اند و این مسئله نشان دهنده عملکرد بهتر سیستم تعادلی افراد سالم در مقایسه با بیماران است.



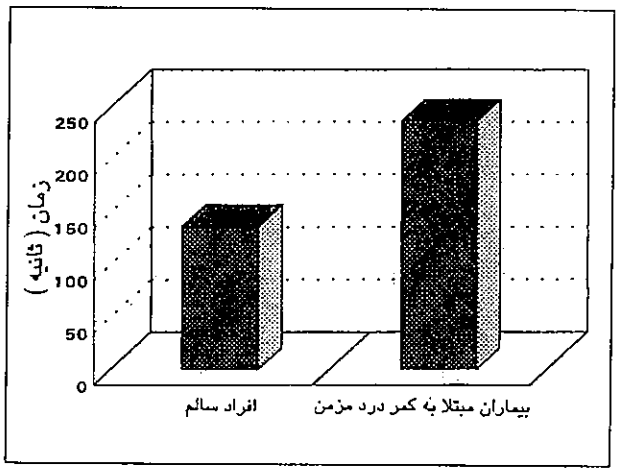
تصویر شماره ۳- مقادیر میانگین OSI در ٤ وضعیت آزمون تعادلی دینامیک در ۲ گروه



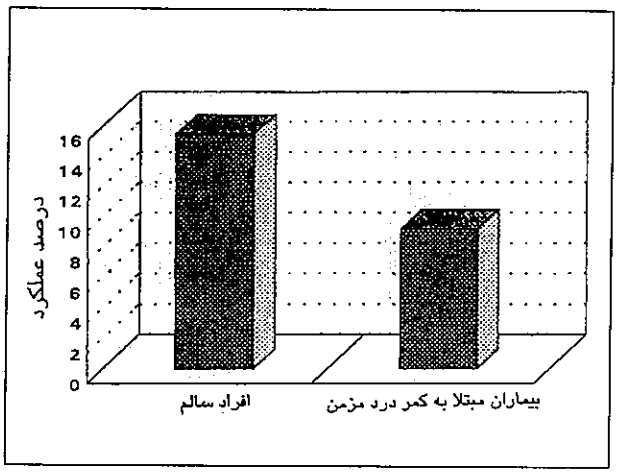
تصویر شماره ۴- مقادیر میانگین APSI در ٤ وضعیت آزمون تعادلی دینامیک در ۲ گروه



تصویر شماره ۵- مقادیر میانگین MLSI در ٤ وضعیت آزمون تعادلی دینامیک در ۲ گروه



تصویر شماره ۶- مقادیر میانگین مدت زمان تکمیل آزمون LOS در ۲ گروه



تصویر شماره ۷- مقادیر میانگین درصد عملکرد در آزمون LOS در ۲ گروه

نتایج جدول شماره ۱ نشان دهنده بزرگتر بودن شاخصهای ثباتی آزمونهای تعادل دینامیک و طولانی‌تر بودن زمان و کوچکتر بودن درصد عملکرد آزمون محدوده ثباتی دینامیک در بیماران نسبت به افراد سالم است.

همچنین نسبت سالم به بیمار برای شاخصهای طرفی کوچکتر از شاخصهای ثباتی دیگر و بخصوص در وضعیتهای چشم بسته می‌باشد.

بحث

یافته‌های آماری این تحقیق نشان دهنده پایین‌تر بودن سطح تواناییهای تعادلی، وابستگی شدید به بینایی و بی‌ثباتی طرفی در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن نسبت به افراد سالم بوده است.

همچنین مشاهده شد که بیماران در امر انتقال وزن به عنوان یکی از مهمترین شاخصها و مراحل کنترل حرکت دچار اختلال هستند.

۱- **اختلال در کنترل تعادل:** برای توجیه این یافته می‌توان به عوامل مختلف موثر بر حفظ ثبات ناحیه کمری و نیز ثبات کلی بدن در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن اشاره کرد(۱۹).

از این دسته عوامل می‌توان قدرت عضلانی پایین‌تر در این بیماران را مطرح نمود(۲۰). با این حال در مورد وجود ضعف عضلانی در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن نسبت به افراد سالم اختلاف نظر وجود دارد(۲۱و ۲۲). بنابراین به نظر نمی‌رسد که تفاوت فاحش مشاهده شده در تواناییهای تعادلی ۲ گروه در این تحقیق که اصولاً عملکردهای قدرتی نیز نیستند، به علت اختلاف در قدرت عضلانی باشد.

در این زمینه شاید شاخص مهمتر تحمل عضلانی باشد که با توجه به نوع وظایف تعادلی و ثباتی مورد نیاز، در این تحقیق از اهمیت بالاتری برخوردار است و تقریباً تمام صاحب نظران در مورد کاهش تحمل و افزایش خستگی‌پذیری عضلات در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن اتفاق نظر دارند(۲۶-۲۳).

از عوامل دیگری که احتمالاً در کاهش تواناییهای تعادلی بیماران مؤثر هستند می‌توان به کاهش دقت و صحت اطلاعات حس عمقی اشاره کرد، زیرا حس عمقی مهمترین منبع داده‌های آوران محیطی به منظور حفظ ثبات تعادل است(۲۷).

صرف نظر از نقصها و محدودیتهایی که برای روشهای ارزیابی حس عمقی بخصوص در ناحیه کمری لگنی مطرح می‌باشد، صاحب نظران در مجموع وجود اختلال در حس عمقی این ناحیه در بیماران مبتلا به کمر درد را مورد تأیید قرار داده‌اند(۲۸و ۲۹).

این اعتقاد وجود دارد که چنین اختلالاتی در توانبخشی بیماران مبتلا به کمر درد باید مورد توجه قرار گیرد زیرا عملکرد صحیح این سیستم می‌تواند نقش موثری در بهبود کنترل و حرکت بیمار داشته باشد و بدین ترتیب از میزان استرسهای مکانیکی مولد درد بکاهد(۳۲-۳۰).

از سوی دیگر اطلاعات حاصله از گیرنده‌های حس عمقی ناحیه کمری لگنی نقش اصلی را در تولید و شروع پاسخهای تعادلی ایفا می‌نمایند و در بیماران مبتلا به کمر درد با توجه به اختلالات عملکردی موجود در عضلات ثبات دهنده این ناحیه، که منشا اصلی داده‌های حس عمقی هستند، می‌توان اختلال در پاسخهای تعادلی را انتظار داشت(۳۳و ۳۴).

همچنین می‌توان به نقش عضلات ثبات دهنده موضعی در حفظ ثبات زنجیره حرکتی مسئول کنترل تعادل و حرکت اشاره نمود(۳۵).

این عضلات به عنوان مانیتورهای کینزیولوژیک نیز عمل کرده و داده‌های لازم آوران برای عملکرد صحیح سیستم کنترل تعادل را تأمین می‌کند(۶) و از سوی دیگر با انقباض تونیک، مداوم و برنامه‌ریزی شده خود ثبات مهره‌ای را حفظ می‌نمایند(۳۹-۳۶).

مطالعات نشان داده‌اند که هر دوی این وظایف در بیماران مبتلا به کمر درد دچار اختلال است. بخصوص مشکلات عضلات شکم، مالتی‌فیدوس، مایل داخلی شکم، کف لگن، گلوتئال و کوادراتوس لومباروم به صورت واضحی

گزارش شده و می‌تواند به عنوان توضیحی برای مشکلات ثبات و تعادل این بیماران در نظر گرفته شود(٤٤-٤٠).

۲- وابستگی بینایی: در مواردی که سیستم عصبی مرکزی در دراز مدت از مهمترین منبع اطلاعات آوران خود، یعنی سیستم حسی پیکری، جهت حفظ تعادل محروم می‌شود بتدریج اطلاعات حس بینایی را جایگزین آن می‌نماید(۲۷) به نظر می‌رسد که چنین جایگزینی در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن با توجه به وجود نقص در حس عمقی محتمل باشد(۳۱-۲۸).

از این رو زمانی که در این بیماران اطلاعات بینایی حذف می‌شوند، اختلال در کنترل تعادل خود را به صورت شدید و واضحی آشکار می‌نماید.

۳- بی‌ثباتی طرفی: تحقیقات انجام شده نشان داده‌اند که عضلات گلوبالی نظیر ارکتوراسپاین، رکتوس فموریس، راست شکمی و لاتیسیموس دورسی در مقابله با نیروهای برشی(shear) اعمال شده بر مهره‌ها عکس‌العملی نشان نمی‌دهند(٤٥و ٤٦).

در این مورد نقش عضلات ثبات دهنده موضعی عمقی از اهمیت بسزایی برخوردار است. حتی مشخص شده که عضلات گلوبال با نیروهای بزرگ تولیدی خود ستون فقرات را در معرض اضافه بار غیرضروری و غیرعادی قرار می‌دهند(۳۵).

بنابراین با توجه به نقص در عضلات ثبات دهنده موضعی از یک سو و بی‌ثباتی کمری لگنی از سوی دیگر می‌توان بی‌ثباتی طرفی در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن را توجیه نمود.

به عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که یافته‌های این تحقیق در کنار تحقیقات قبلی تأیید مجددی است بر وجود نقص در عملکردهای تعادلی بیماران مبتلا به کمر درد مزمن که به عنوان جنبه جدیدی از اختلالات موجود در این بیماران امروزه مورد توجه صاحب نظران قرار گرفته است. این نقص هم در شرایط استاتیک و هم در شرایط دینامیک مشاهده می‌شود و می‌تواند به علت بروز مشکل در مخابره، پردازش و بکارگیری اطلاعات آوران محیطی، اختلال در برنامه‌ریزی مرکزی یا عملکرد نامناسب عضلات ثبات‌دهنده باشد. یافته‌های این تحقیقات از نظر توجه به جنبه‌های دینامیک کنترل تعادل، آشکار نمودن وابستگی به بینایی و بی‌ثباتی طرفی نسبت به تحقیقات گذشته، می‌تواند اطلاعات تازه‌ای را در اختیار محققان قرار دهد.

همچنین جهت ادامه چنین تحقیقاتی بررسی عملکردهای تعادلی با استفاده از روشهای تجزیه و تحلیل حرکات و الکترومایوگرافی، مطالعه روی زنان سالم و بیمار، مقایسه انواع مختلف کمر درد و بررسی تأثیر روشهای توانبخشی مختلف پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله حاضر لازم می‌دانند مراتب تقدیر و تشکر خود را از همکاری معاونت محترم آموزشی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران جناب آقای مهدی دادگو، مدیریت محترم گروه آموزشی فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی علوم پزشکی ایران سرکار خانم رحمتی، مدیریت محترم گروه فیزیوتراپی دانشگاه تربیت مدرس و استادیار دانشگاه علوم پزشکی ایران جناب آقای دکتر حسین کریمی و همکاران گرامی آقایان اخباری، امیری، جعفری، جمشیدی، شاطرزاده، عبدالهی، عرب، گوهرپی، مجدالاسلامی، معروفی و نورسته تقدیم نمایند.

منابع

1- Twomey LT., Taylor JR., Physical therapy for the low back, 2 nd ed., New York., Churchill Livingstone, 1994, PP: 2-50.

2- Deyo RA., Andersson G., Bombardier C., et al., Outcome measures for studying patients with low back pain. Spine, 1994, 19: 2025-265.

3- Twomey L., Taylor j., Exercise and manipulation in the treatment of low back pain. Spine, 1995, 20: 615-9.

4- Harding vr., Williams AC., Richardson PH., et al., The development of a battery of measures for assessing physical functioning of chronic pain patients, Pain, 1994, 58: 367-75.

5- Haldeman S., Failure of the pathology model to predict back pain: Presidental address, North American Spine Society, Spine, 1990, 15: 718-24.

6- Brownstein B., Bronner S., Functional movements in orthopaedic and sports physical therapy, New York, Churchill Livingstone, 1997, PP: 141-90.

7- Buz-Swanik C., Reestablishing proprioception and neuromuscular control in the ACL injured athlete, J Sports Rehabil, 1997, 6: 182-209.

8- Horak FB., Clinical measurement of postural control in adults. Phys Ther, 1989, 1881-5.

9- Cohen H., Blatchy C., Gombash L., A study of the clinical test of sensory interaction and balance, Phys Ther, 1993, 73: 346-54.

10- Byl NN., sinnott P., Variations in balance and body sway in middle-aged adults: subjects with healthy backs compared with low-back dysfunction, spine, 1991, 16: 325-30.

11- Luoto S., Taimela S., Hurri H., et al., Psychomotor speed and postural control in chronic low back pain patients: A controlled follow-up study, Spine, 1996, 21: 2621-7.

12- Alexander KM., Lapier TL., Differences in the static balance and weight distribution between normal subjects and subbjects with chronic unilateral low back pain, J Orthop Sports Phys Ther, 1998, 28: 378-83.

13- Mientjes MI., Frank JS., Balance in chronic low back pain patient to healthy people under various conditions in upright standing, Clin Biomech, 1999, 14: 710-6.

14- Sullivan PE., Markos PD., clinical Decision making in therapeutic Exercise. Connecticut, Appleton and Lange, 1995, PP: 59-88.

15- Domholdt E., Physical Therapy Research: Principles and Applications, 1 st ed., Philadelphia, WB Saunders, 1993, PP: 51-85, 105-20.

16- Lebueuf YDH., How common in low back pain in the Nordic population, Spine, 1996, 21: 1518-26.

17- Arnold BL., Schmitz RJ., Examination of balance measures produced by the biodex stability sestem, J Athletic Train, 1998, 33: 323-7.

18- Biodex Balance System instruction manual. Biodex Medical systems. Shirley NY., 1998.

19- panjabi MM., The stabilizing system of the spine, Part one: function, dysfunction, adaptation and enhancement. J Spinal Disord, 1992, 5: 383-9.

20- Hirsch G., Beach G., Cooke C., et al., Relationship between performance on lumbar dynamometry and waddle score in population with low back pain, Spine, 1991, 16: 1039-43.

21- shirado O., Kaneda K., Ito T., Trunk-muscle strength during concentric and eccentric contraction: A comparison between healthy subjects and patients with chronic low-back pain, J Spinal Disord, 1992, 5: 175-82.

22- Lee JH., Hoshino Y., Nakamure K., Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain, Spine, 1999, 24: 54-7.

23- Ito T., Shirado O., Suzuki H., et al., Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation, Arch phys Med Rehabil, 1996, 77: 75-9.

24- Kankaanpaa M., Taimela S., Laaksonen D., et al., Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls, Arch phys Med Rehabil, 1998, 79: 412-7.

25- Sparto PJ., Sparto PJ., Parnianpour M., Reinsel TE., et al., The effect of fatigue on multijoint kinematics and load sharing during a repetitive Lifting test, Spine, 1997, 22: 2647-54.

26- Chok B., Lee R., Latmer J., et al., Endurance training of the trunk extensor muscles in people with subacute low back pain. Phys Ther, 1999, 79: 1032-42.

27- Shumway-Cook A., Woollacott M., Motor Control: Theory and practical application. 1 st ed., Baltimore, williams & Wilkins, 1995, PP: 119-238.

28- Newcomer KL., Laskowski ER., Yu B., et al., Differences in repositioning error among patients with low back pain compared with control subjects, Spine, 2000, 19: 2488-93.

29- Newcomer KL., Laskowski ER., Yu B., et al., Repositioning error in low back pain: comparing trunk repositioning error in subjects

with chronic low back pain and control subjects, Spine, 2000, 25: 245-50.

30- Lephart SM., Pincivero DM., Giraldo JL., et al., The role of proprioceprion in the management and rehabilitation of athletic injuries, Am J Sports Med., 1997. 25: 130-7.

31- Leroux A., Belanger M., Boucher JP., Pain effect on monosynaptic reflex inhibition. Arch Phys Med Rehabil, 1995, 76: 576-81.

32- Allum JHJ., Bloem BR., Carpenter MG., et al., Proprioceptive control of posture: A review of new concepts. Gait Posture, 1998, 8: 214-42.

33- Bloem BR., Allum JHJ., Carpenter MG., et al., Is lower leg proprioception essential for triggering human automatic postural responses? Exp Brain Res, 2000, 130: 375-91.

34- Lattanzio PJ., Petrella RJ., Sproule JR., et al., Effects of fatigue on knee joint proprioception, Clin J Sports Med, 1997, 7: 22-7.

35- Richardson C., Jull G., Hodges P., et al., Therapeutic Exercise for Spinal Segmental stabilization in low back pain. 1 st ed., London, Churchill livingstone, 1999, PP: 11-61.

36- Brumagne S., Effects of paraspinal muscle vibration on position sense of the lumbosacral spine, Spine, 1999, 24: 1328-31.

37- Taimela S., The effect of lumbar fatigue on the ability to sense a change in lumbar position: a controlled study, Spine, 1999, 24: 1322-7.

38- Brumagne S., Lysense R., Spaepen 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: 345-51.

39- Shirley D., Lee M., Ellis E., The relationship between submaximal activity of the lmbar extensor muscles and lumbar posteroanterior stiffness, Phys Ther, 1999, 79: 278-85.

40- Hodges PW., Richardson CA., Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb, J Spinal Disord, 1998, 11: 46-56.

41- Hodges PW., Richardson CA., Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: A motor control evaluation of transversus abdominis, Spine, 1996, 21: 2640-50.

42- Hides JA., Stokes MJ., Saide M., et al., Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain, Spine, 1994: 19: 165-72.

43- Hides JA., Richardson CA., Jull GA., Multifidus muscle recovery is not automatic following resolution of acute first episode low back pain, Spine, 1996, 21: 2763-9.

44- Gardner-Morse MG., Stokes IAF., The effect of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability, Spine, 1998, 23: 86-92.

45- Raschke U., Chaffin DB., Trunk and hip muscle recruitment in response to external anterior lumbosacral shear and moment loads, Clin Biomech, 1996, 3: 145-52.

46- Bergmark A., Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering, Acta Orthop Scand, 1989, 230(suppl): 20-4.

COMPARATIVE STUDY OF BIODEX DYNAMIC BALANCE AND LIMITS OF STABILITY TEST IN NORMAL SUBJECT AND PATIENT WITH CHRANIC LOWBACK PAIN

*M. Salavati, Ph.D [I] H. Bagheri, Ph.D [II] E. Ebrahimi Takamjani, Ph.D [III] B. Mobini, MD [IV]

ABSTRACT

The purpose of this nonexperimental case-control study was to compare the postural control abilities in normal subjects (n=25) and patients with chronic low back pain (n=25), selected by nonprobability convenient sampling. The Biodex balance system was used to implement dynamic test in four positions including double-leg eyes-open (DEO), double-leg eyes-closed (DEC), single-leg eyes-open (SEO), single-leg eyes-closed (SEC) and dynamic limits-of-stability (LOS) test. Overall, anteroposterior and mediolateral stability indices as wall as the time percent of zone A (<5° inclination) were measured in dynamic balance tests while the completation time and overall directional control were measured in LOS test. Independent-t test (α=0.05) were used to compare dependent variables between two groups. All dependent variables showed statistically significant difference (P<0.01) between the two groups except for AP stability index in DEO position. The most obvious differences were seen with eye closure and in ML indices. Based on these results, chronic low back pain patients had abnormalities in balance control both during body maintainance and weight shift. The patients had visual dependency and lateral instability. Balance problems, motor control abnormalities, proprioceptive deficits and muscular stabilizing systems of lumbopelvic region must be considered for successful evaluation and management in patients with chronic low back pain.

Key Words: 1) Chronic low back pain 2) Balance 3) Motor Control 4) Force Plate

---

This article is part of the thesis of M.Salavati, Ph.D under supervision of E.Ebrahimi Takamjani, Ph.D, H.Bagheri, Ph.D and B.Mobini, MD, 2002.

*I) Ph.D Assistant professor of physiotherapy, University of rehabilitation and welfare sciences, Tehran, Iran. (*Corresponding author).*

II) Ph.D, Assistant professor of physiotherapy, Tehran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.

III) Ph.D, Associate professor of physiotherapy, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.

IV) Assistant professor of orthopedic surgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.