روایی و پایایی ابزار طراحی شده برای اندازه‌گیری گشتاور چرخشی تنه با استفاده از دستگاه دینامومتر بایودکس در بیماران کمردرد مزمن

امیرهوشنگ بختیاری [*1](Ph.D)، جمیله مقیمی [2](M.D)، حمیدرضا بکائیان [1](M.Sc)، احمد شهیدی[3](B.Sc)، سعید امینی [3](B.Sc) مجتبی میرآخورلو [1](M.Sc)

۱- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی- دانشکده توان‌بخشی

۲- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، گروه داخلی

۳- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توان‌بخشی، گروه فیزیوتراپی

چکیده

سابقه و هدف: به‌دلیل ضعف عضلات حرکتی ستون فقرات کمری بعد از کمردردهای مزمن، ارزیابی عملکرد عضلات چرخاننده تنه بخش مهمی از روند پروتکل‌های توان‌بخشی برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن است. به همین منظور تهیه ابزار مناسب برای اندازه‌گیری گشتاور چرخش تنه از اهمیت بسزایی برخوردار است. این مطالعه به منظور بررسی روایی و پایایی ابزار الحاقی اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک عضلات چرخاننده تنه توسط دینامومتر بایودکس طراحی شده است.

مواد و روش‌ها: ۱۷ بیمار مبتلا به کمردرد مزمن و ۱۷ فرد سالم در این مطالعه شرکت کردند. گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک چرخش تنه به طرف راست و چپ در ۳ جلسه به فاصله ۷ روز توسط دو آزمونگر با استفاده از ابزار الحاقی طراحی شده برای دینامومتر بایودکس اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی روایی از نسخه فارسی پرسش‌نامه ناتوانی Oswestry استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که گشتاور ایزوکینتیک و ایزومتریک عضلات چرخشی تنه به‌طور معنی‌داری در بیماران مبتلا به کمردرد کم‌تر از افراد سالم است (p=۰/۰۱۳). این نتایج همین‌طور نشان‌دهنده پایایی خوب بین آزمونگر (۰/۶۲ تا r=۰/۸۲، p<۰/۰۱) و درون آزمونگر (۰/۵۳ تا r=۰/۸۴، p<۰/۰۱) استفاده از ابزار الحاقی می‌باشد. محاسبه ضریب هم‌بستگی بین داده‌های به‌دست آمده از گشتاور و ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن نیز نشانگر ارتباط معکوس خیلی خوب بین آن‌ها بود (۰/۵۹۶- تا ICC=-۰/۸۱۲، p<۰/۰۱).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ابزار الحاقی طراحی شده از روایی و پایایی خوبی برای ارزیابی گشتاور عضلات چرخاننده تنه در بیماران کمردرد مزمن برخوردار است. این یافته‌ها استفاده از این ابزار برای ارزیابی تغییرات گشتاور چرخاننده تنه بعد از انجام پروتکل‌های درمانی برای بیماران کمردرد توصیه می‌کند.

واژه‌های کلیدی: عضلات چرخاننده تنه، گشتاور، روایی، پایایی، کمردرد مزمن

مقدمه

کمردرد Low back pain (LBP) یکی از مشکلات شایع جوامع امروزی است که اکثر بزرگ‌سالان را حداقل یک‌بار در

* نویسنده مسئول، تلفن: ۳۳۳۲۸۵۰۲ – ۰۲۳

Email: amirbakhtiary@semums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۴

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

زندگی تحت تاثیر قرار می‌دهد و بعد از سرماخوردگی شایع‌ترین بیماری در انسان است و دومین دلیل مراجعه به پزشک در امریکا می‌باشد [۱]. این عارضه معمولاً همراه با بی‌ثباتی حرکت سگمنت‌های ستون فقرات کمری هنگام بروز LBP مزمن است که در نهایت منجر به ضعف عضلات تنه به‌خصوص عضلات چرخاننده آن می‌گردد [۲،۳]. ضعف عضلات تنه و ستون فقرات کمری، برای مثال عضلات مولتی‌فیدوس می‌تواند منجر به کاهش ثبات ستون فقرات کمری گردد. پنجابی نشان داده است که بی‌ثباتی همراه با از دست دادن کنترل و یا حرکت بیش از حد دامنه طبیعی سگمنت‌های ستون فقرات کمری بوده است که می‌تواند به سبب جراحت، آسیب‌های تخریبی دیسک و یا ضعف عضلانی ایجاد شود [۵،۴]. بررسی‌ها نشان داده است که عضلات می‌توانند علاوه بر ایجاد حرکت، ثبات سگمنت‌ها را با کنترل حرکت در دامنه طبیعی فراهم کنند هم‌چنین با کنترل عضلانی مناسب می‌توان دامنه حرکت را دوباره به محدوده فیزیولوژیک بازگرداند [۶]. یکی از روش‌های فیزیوتراپی برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن انجام تمرینات ورزشی با هدف افزایش کنترل عصبی-عضلانی و تصحیح اختلال عملکردی جهت حفظ ثبات فقرات کمری است که می‌تواند منجر به کاهش درد و ناتوانی شود [۷]. به همین منظور در سال‌های اخیر درمان فیزیوتراپی همراه با تأکید بسیار زیادی روی تمرینات ورزشی با هدف افزایش و بهبود عملکرد عضلات موضعی ستون فقرات کمری به منظور حفظ ثبات فقرات این منطقه است که منجر به کاهش درد و ناتوانی و افزایش کنترل عصبی-عضلانی و تصحیح اختلال عملکردی می‌شود [۷]. مطالعات کلینیکی و آزمایشگاهی نشان داده است که بهبود عملکرد عضلانی می‌تواند موجب افزایش کنترل حرکت در دامنه طبیعی و بهبود ثبات سگمنت‌های کمری گردد [۶].

وجود آتروفی و ضعف عملکرد عضلانی هنگام بروز کمردرد مزمن، استفاده از تمرینات ورزشی در پروتکل‌های مختلف فیزیوتراپی برای بهبود قدرت عضلات تنه و ستون فقرات کمری مورد تاکید مطالعات مختلفی قرار گرفته است [۸،۷]. انجام این تمرینات ورزشی به گونه‌ای طراحی و پیشنهاد شده است که موجب بهبود عملکرد عضلات ستون فقرات و در نتیجه کنترل حرکات و بهبود عملکرد ثباتی سگمنت‌های فقرات کمری می‌شود. به همین لحاظ ارزیابی عملکرد عضلانی و حرکتی این عضلات جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌های درمانی و تحقیقاتی توان‌بخشی بیماران کمردرد مزمن دارد.

از آن‌جائی‌که به‌کارگیری هر گونه برنامه درمانی مستلزم ارزیابی میزان تاثیر هر یک از این برنامه‌ها بر افزایش عملکرد عضلات کنترل‌کننده حرکات تنه و ستون فقرات کمری در بیماران LBP است، ابزار مختلفی برای ارزیابی عملکرد عضلات در توان‌بخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از روش‌های مرسوم برای ارزیابی قدرت و گشتاور عضلات استفاده از دینامومترهای طراحی شده به همین منظور است. برای این منظور برخی تجهیزات گران‌قیمت توسط شرکت‌های مختلف طراحی و در اختیار محققین قرار گرفته است که به محققین امکان می‌دهد تا به‌طور عینی و دقیق عملکرد عضلات را از طریق اندازه‌گیری گشتاور تولید شده هنگام انقباضات ایزوکینتیک، ایزوکینتیک و ایزومتریک ارزیابی کند. اکثر دینامومترهائی که در این زمینه در بازار وجود دارد به گونه‌ای طراحی شده‌اند که قادرند به خوبی گشتاور ایزوکینتیک عضلات اطراف مفاصل اندام فوقانی [۹] و تحتانی [۱۰] را اندازه‌گیری کند.

یکی از دستگاه‌های دینامومتر برای ارزیابی گشتاور عضلانی، دینامومتر ایزوکینتیک بایودکس است که در مراکز تحقیقاتی توان‌بخشی برای اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک، ایزوکینتیک و ایزوکینتیک عضلات اندام فوقانی و تحتانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، که دارای ابزار اندازه‌گیری گشتاور عضلات مفاصل اندام تحتانی و فوقانی است، که در مطالعات مختلف روایی و پایایی آن مورد ارزیابی قرار گرفته است [۱۰-۱۲]. یکی از این تجهیزات بسیار کارآمد دستگاه بایودکس مدل Pro۴ می‌باشد که مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی از آن در تحقیقات مختلف استفاده کرده و

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

می‌کند که با استفاده از ابزار الحاقی می‌توان گشتاور تمام حرکات اندام تحتانی و فوقانی را اندازه‌گیری کرد. مطالعات متعددی برای ارزیابی روائی و پایائی اندازه‌گیری گشتاور عضلات اطراف مفاصل اندام فوقانی [۱۴،۱۳،۹] و اندام تحتانی [۱۵،۱۱،۱۰] با این دستگاه انجام شده است، در حالی که برای ارزیابی حرکات چرخشی تنه ابزار الحاقی برای این دستگاه توسط کارخانه به‌صورت استاندارد وجود ندارد و تهیه آن مستلزم ارزبری و هزینه‌های اضافه می‌باشد. لذا ما در مرکز تحقیقات توان‌بخشی برای اندازه‌گیری گشتاور حرکات چرخشی ستون فقرات و تنه ابزار الحاقی طراحی و ساخته‌ایم تا با اتصال آن به دستگاه ایزوکینتیک بایودکس بتوانیم گشتاور عضلات چرخاننده ستون فقرات کمری را اندازه‌گیری کنیم. از آن‌جائی‌که میزان روائی و پایائی اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط یک ابزار سنجش، اهمیت به سزائی در تعیین میزان دقت ارزیابی مورد نظر دارد، این مطالعه به منظور تعیین روائی و پایائی ابزار الحاقی ساخته شده برای اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک (کانسنتریک) حرکات چرخشی تنه با استفاده از دستگاه ایزوکینتیک بایودکس Pro۴ طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مقطعی بود که پس از تائید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان و به منظور ارزیابی روائی و پایائی اندازه‌گیری‌های به‌دست آمده توسط ابزار الحاقی ساخته شده برای دستگاه بایودکس Pro ۴ روی داوطلبان سالم و یا دارای کمردرد مزمن با استفاده از اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک چرخش تنه انجام شد.

ابتدا بیماران مبتلا به کمردرد مزمن که به کلینیک‌های فیزیوتراپی دانشکده توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان مراجعه کرده‌اند شناسائی و جهت ورود به مطالعه دعوت شدند. بیماران در صورت تمایل به شرکت در مطالعه، ابتدا توسط پزشک متخصص جهت بررسی شاخص‌های ورود و خروج به مطالعه ارزیابی شدند و در صورت نداشتن معیارهای خروج از طرح جهت ارزیابی گشتاور ایزوکینتیک به‌صورت کانسنتریک و ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه به مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی-عضلانی معرفی شدند. شاخص‌های ورود به مطالعه برای داوطلبان سالم و همین‌طور بیماران مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی (بدون علت مشخص) عبارت بود از محدوده سنی بین ۱۸ تا ۶۵ سال و گزارش سابقه کمردرد بیش از ۳ ماه برای گروه بیماران کمردرد. شاخص‌های خروج از مطالعه نیز شامل ابتلا به بیماری‌هایی نظیر: بیماری‌های عضلانی-اسکلتی، عصبی-عضلانی، قلبی-عروقی، تنفسی، بیماری‌های سیستمیک، دیابت، اسپوندیلولیزیس و اسپوندیلولیستزیس، سابقه جراحی در ناحیه کمر، سابقه ضربه و تروما به کمر طی یک ماه قبل از مطالعه، فتق دیسک، علایم فشار روی ریشه اعصاب لومبوساکرال، پلی‌نوروپاتی، کارسینوما، تومور فقرات، حاملگی، افرادی که در ۳ ماه گذشته تحت آموزش تمرینات ورزشی ناحیه ستون فقرات کمری بوده‌اند، افرادی که به‌طور متوسط حداقل دو بار در هفته تمرینات ورزشی منظم دارند و افرادی که طی سه ماه گذشته تحت درمان‌های پزشکی بودند. بر حسب جنس و گروه سنی بیماران شرکت‌کننده در مطالعه، داوطلبان سالم بدون سابقه کمردرد در طی ۶ ماه گذشته از میان دانشجویان و کارکنان دانشگاه برای شرکت در مطالعه دعوت شدند.

اندازه‌گیری‌ها. جهت رعایت اصول اخلاقی تمامی اندازه‌گیری‌ها توسط فرد هم‌جنس انجام گردید، در این مطالعه از دو ابزار شامل: الف) نسخه فارسی پرسش‌نامه ناتوانی Oswestryو ب) ابزار الحاقی طراحی شده به همراه دستگاه بایودکس Pro ۴ برای ارزیابی روایی و پایایی اندازه‌گیری گشتاور عضلات چرخاننده تنه استفاده گردید. پرسش‌نامه Oswestryجهت ارزیابی ناتوانی در بیماران مبتلا به کمردرد مورد استفاده قرار می‌گیرد که با توجه به شدت علائم بیماری میزان ناتوانی نیز افزایش می‌یابد. روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسش‌نامه قبلاً مورد ارزیابی و تائید (ICC=٪۱۹) قرار گرفته است [۱۶].

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

دستگاه بایودکس ۴ Pro از پیشرفته‌ترین تجهیزات اندازه‌گیری گشتاور عضلانی اندام‌ها بوده که در مطالعات مختلف روایی و پایائی نتایج حاصل آن بررسی شده است، به گونه‌ای که تکرارپذیری خوب (۰/۸۶ تا r=۰/۷۵) آن در اندازه‌گیری حداکثر گشتاور عضلانی چرخاننده شانه در سرعت‌های مختلف ۹۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه [۱۳]، ICC ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ برای انقباضات با سرعت ۶۰ و ۱۸۰ درجه بر ثانیه عضلات درون چرخاننده و برون چرخاننده مچ پا [۱۴]، روائی و پایائی قابل قبولی برای انقباضات حتی با سرعت‌های بالا نظیر ۳۰۰ درجه بر ثانیه [۱۵]، روایی و پایایی خوب برای ارزیابی قدرت عضلات جدار قدامی شکم با ICC ۰/۹۲ تا ۰/۹۷ [۱۷] و تکرارپذیری بسیار خوب ۹۶٪ برای اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک عضلات فلکسور آرنج و اکستانسور و فلکسور زانو [۱۴] برای آن گزارش شده است.

ابزار الحاقی طراحی و ساخته شده از دو نیمه مستقل از هم تشکیل شده است، یک پشتی و یک نشیمن‌گاه. پشتی قطعه متحرک بوده که شامل تکیه‌گاهی است که دارای اتصال در قسمت فوقانی آن جهت قرار گرفتن و محکم شده توسط پیچ روی محور دینامومتر دستگاه ایزوکینتیک بایودکس مدل Pro۴ بود. پشتی به گونه‌ای طراحی شده بود که تنه و سر داوطلب روی آن به‌راحتی به حالت نیمه سوپاین و استراحت قرار می‌گرفت. در اطراف پشتی محل‌هایی برای قرار گرفتن استرپ تعبیه شده بود که امکان می‌دهد دو استرپ به‌صورت ضرب‌دری از روی شانه و قفسه سینه داوطلب عبور کرده و اجازه حرکت مستقل تنه را از ابزار الحاقی طراحی شده می‌گرفت. قسمت نشیمن‌گاه ثابت بوده که محل نشستن داوطلب بوده به گونه‌ای که اجازه می‌دهد داوطلب بعد از نشستن روی نشیمن‌گاه به حالت نیمه سوپاین رو قسمت پشتی بخوابد. در طرفین نشیمن‌گاه محل‌هایی برای نصب استرپ تعبیه شده است که امکان نصب استرپ جهت ثابت کردن لگن را فراهم می‌کرد و از حرکات احتمالی چرخشی لگن جلوگیری می‌کرد.

ابتدا داوطلبان با اهداف، شرایط و مراحل مطالعه آشنا شده و پس از تکمیل فرم رضایت وارد مطالعه شدند. هر دو گروه داوطلبان شامل افراد سالم و همین‌طور بیماران مبتلا به کمردرد مزمن جهت اندازه‌گیری گشتاور ایزوکینتیک و ایزومتریک چرخش تنه در ۳ جلسه ارزیابی (به فاصله ۷ روز) به مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی-عضلانی مراجعه کردند. تمامی بیماران در جلسه اول مراجعه نسخه فارسی پرسش‌نامه ناتوانی Oswestry را تکمیل کردند. جهت ارزیابی پایایی درون آزمونگر (Intra-tester) جلسه اول و دوم اندازه‌گیری گشتاور عضلات چرخاننده تنه توسط یک ارزیاب انجام شد و برای ارزیابی بین آزمونگر (Inter-tester) جلسه سوم توسط ارزیاب دیگر انجام گردید.

اندازه‌گیری متغیر گشتاورهای عضلانی. برای اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک حرکات چرخشی تنه، در ابتدای هر جلسه، عمل کالیبراسیون دستگاه ایزوکینتیک بایودکس مدل ۴ Pro طبق دستورالعمل کارخانه سازنده انجام می‌شد. سپس ابزار الحاقی با زاویه ۲۰° نسبت به خط افق روی محور دینامومتر قرار می‌گرفت و با استفاده از پیچ دستگاه کاملاً محکم روی محور دینامومتر ثابت می‌شد (شکل ۱). در مرحله بعدی از بیمار خواسته می‌شد که لباس‌های اضافی بالا تنه را به جز یک گرمکن نازک که از حرکات تنه جلوگیری نمی‌کند از بدن خارج کرده و روی صندلی دستگاه (مجزا از ابزار الحاقی) بنشیند و سپس به حالت نیمه خوابیده درآمده به گونه‌ای که تنه روی ابزار الحاقی و سر داوطلب روی بالشتک پشتی تکیه گاه سر به حالت استراحت قرار می‌گرفت. سپس در مرحله بعدی، تنه داوطلب توسط استرپ‌هایی که به صورت ضرب‌دری از روی شانه عبور کرده و در طرف مقابل روی اتصالات ابزار الحاقی قرار گرفته، فیکس و ثابت می‌شد. یک استرپ نیز جهت کنترل حرکات لگن، لگن را روی صندلی دستگاه ثابت و محکم قرار می‌دهد. در این حالت داوطلب به‌صورت نیمه سوپاین روی صندلی ابزار توسط استرپ‌هایی که از روی لگن عبور کرده ثابت می‌شد. در این وضعیت زاویه‌ی بین تنه و اندام تحتانی بر

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

اساس زاویه اتصال ابزار الحاقی به دستگاه بایودکس ۲۰ درجه بود (شکل ۲).

پس از قرار گرفت داوطلبین روی ابزار الحاقی و قبل از شروع انجام آزمون، در قسمت تنظیمات دستگاه دامنه چرخش دایناموتر در هر طرف ۴۵ درجه تعریف گردید و سپس با استفاده از کلید Adjust weight وزن تنه داوطلب محاسبه گردید تا اثر نیروی وزن تنه بر گشتاور عضلانی حذف گردد. برای اندازه‌گیری گشتاور چرخشی تنه با انقباضات ایزومتریک و ایزوکینتیک به‌صورت کانسنتریک، ابتدا ماهیت و تعداد حرکات و نحوه‌ی انجام تست به بیمار آموزش داده شد.

شکل ۱. ابزار الحاقی طراحی شده جهت دستگاه بایودکس مدل Pro4

شکل ۲. نحوه قرار گرفتن داوطلب روی ابزار الحاقی طراحی شده جهت بایودکس مدل 4Pro برای اندازه‌گیری گشتاورهای چرخشی تنه

جهت جلوگیری از اثر یادگیری ترتیب انجام انقباضات ایزومتریک و ایزوکینتیک به‌طور تصادفی بین داوطلبان و در جلسات مختلف اندازه‌گیری تعیین گردید. برای انجام آزمایش، از داوطلب خواسته می‌شد که دست‌ها را به‌صورت ضربدر روی سینه قرار دهد. برای اندازه‌گیری چرخش تنه به‌صورت ایزومتریک از زوایای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه چرخش تنه به طرف راست و چپ استفاده شد. برای این منظور، ابتدا ابزار الحاقی توسط دستگاه ۱۰ درجه به سمت راست چرخیده و در این وضعیت نگه‌داشته می‌شد و از داوطلب خواسته می‌شد که نیروی چرخشی به طرف چپ وارد کند، سپس بعد از ۱۰ ثانیه استراحت، نیروی چرخشی را به طرف راست وارد کند. این عمل ۳ مرتبه تکرار گردید به گونه‌ای که ۳ بار نیروی چرخشی به طرف چپ و ۳ بار به طرف راست و هر بار به مدت ۳ ثانیه انقباض نگه‌داشته شده و تکرار می‌گردید. همین اندازه‌گیری برای زوایای ۲۰ و ۳۰ درجه‌ی چرخش به همان طرف و سپس برای طرف چپ در هر یک از سه زاویه ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه چرخش تنه با ۳۰ ثانیه استراحت بین انجام تست‌ها در هر زاویه انجام گردید. در طی هر آزمون داوطلب تشویق می‌شد که حداکثر قدرت عضلانی را تولید کند و حداکثر گشتاور ایزومتریک چرخش تنه برای هر یک از وضعیت‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه چرخش تنه به طرف راست و چپ ثبت می‌شد.

برای انجام آزمون گشتاور ایزوکنتیک چرخش تنه، نیز پس از شرح نحوه انجام آزمون برای داوطلب، گشتاور ایزوکینتیک چرخش تنه به‌صورت کانسنتریک با سرعت زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه به طرف چپ سپس به طرف راست اندازه‌گیری می‌شد. وضعیت قرار گرفتن داوطلب همانند آزمون گشتاور ایزومتریک بود، در حالی‌که ابزار الحاقی همان‌طور که در بالا توضیح داده شد به بدن وی متصل بود و تنه وی با زاویه ۲۰ درجه نسبت به خط افق در وضعیت نیمه سوپاین قرار داشت. در این حالت دستگاه در وضعیت تست ایزوکینتیک با سرعت زاویه‌ای ابتدا ۶۰ و سپس ۹۰ درجه بر ثانیه تنظیم شده و از داوطلب خواسته می‌شد که ابتدا تنه را به طرف چپ و سپس به طرف راست با هر یک از سرعت‌های زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه بچرخاند. در این‌جا نیز برای جلوگیری از اثر یادگیری، تقدم و تاخر سرعت زاویه‌ای ۶۰ و یا ۹۰ درجه بر ثانیه به‌طور تصادفی در جلسات مختلف اندازه‌گیری تعیین گردید. هر آزمون در هر سرعت زاویه‌ای ۳ مرتبه با فواصل استراحت ۳۰ ثانیه تکرار گردید. در طی هر آزمون داوطلب تشویق می‌شد که حداکثر قدرت عضلانی را تولید کند و حداکثر گشتاور (Peak torque) برای هر یک از سرعت‌های زاویه ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه اندازه‌گیری شد.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

تعیین حجم نمونه. برای تعیین حجم نمونه ابتدا یک گروه ۱۰ نفره از بیماران با کمردرد مزمن و همین‌طور یک گروه ۱۰ نفره داوطلب سالم وارد مطالعه شدند. با توجه به اندازه گشتاور ایزوکینتیک به‌دست آمده حاصل از چرخش تنه به طرف راست با سرعت زاویه‌ای ۶۰ درجه به ثانیه که در گروه سالم میانگین ۴۸/۳ نیوتن متر و انحراف معیار ۱۳/۲ و در گروه بیماران کمردرد مزمن با میانگین ۳۲/۳ نیوتن متر و انحراف معیار ۱۲/۸ به‌دست آمد و با استفاده از فرمول حجم نمونه زیر و Power=٪۹ و α=۰/۰۵، تعداد نمونه ۱۵ نفر در هر یک از گروه بیماران کمردرد مزمن و گروه سالم به‌دست آمد که با توجه به امکان ریزش داوطلبان شرکت‌کننده در جلسات مختلف مطالعه، تعداد ۱۷ نفر در هر گروه تعیین گردید.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید و برای بررسی پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر گشتاورهای ایزومتریک و ایزوکینتیک ثبت شده توسط ابزار الحاقی از آزمونIntraclass correlation coefficient برای تعیین ضریب هم‌بستگی داده‌های به‌دست آمده در جلسات مختلف ارزیابی استفاده گردید. برای بررسی روایی گشتاورهای

$$n = \frac{(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

ایزومتریک و ایزوکینتیک کانسنتریک ثبت شده توسط ابزار الحاقی، از آزمون ضریب هم‌بستگی Spearman برای بررسی هم‌بستگی بین گشتاورهای ایزومتریک و ایزوکینتیک ثبت شده با میزان ناتوانی به‌دست آمده از نسخه فارسی پرسش‌نامه Oswestry در داوطلبان مبتلا به کمردرد مزمن استفاده گردید. سطح معنی‌داری آزمون‌ها با آلفای کم‌تر از ۰/۰۵ و ضریب اطمینان ۹۵٪ تعیین شد.

نتایج

۳۴ نفر داوطلب شامل ۱۷ نفر سالم (۸ مرد و ۹ زن) بدون سابقه کمردرد در طی دو سال گذشته و ۱۷ نفر (۸ مرد و ۹ زن) مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی در محدوده سنی ۱۸ تا ۶۵ سال در این مطالعه شرکت کردند که خصوصیات جمعیتی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. میانگین (انحراف معیار) مشخصات دموگرافیک جمعیت گروه‌های مطالعه شامل سن، قد و وزن افراد شرکت کننده را نشان می‌دهد.

شاخص دموگرافیک	گروه سالم (n=۱۷)	گروه بیمار (n=۱۷)
قد (cm)	۱۷۱/۳ (۱۱/۷)	۱۶۹/۴ (۹/۲)
وزن(kg)	۵۹/۴ (۱۲/۱)	۶۲/۹ (۱۰/۶)
سن (سال)	۴۳/۷ (۱۳/۲)	۳۹/۴ (۱۴/۵)

جدول‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه به طرف راست و چپ را در زاویه‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه چرخش تنه به طرف راست و چپ را در تمامی شرکت‌کنندگان در دو جلسه‌ی متوالی نشان می‌دهد که محاسبه ضریب هم‌بستگی r نشان‌دهنده تکرارپذیری خوب گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه در زاویه ۱۰ درجه (درون آزمونگر ۰/۷۷۱ تا r=۰/۶۸۵ و بین‌آزمونگر ۰/۶۵۴ تا r=۰/۷۸۶، جدول ۲)، ۲۰ درجه (درون‌آزمونگر ۰/۸۴۱ تا r=۰/۷۱۹ و بین‌آزمونگر ۰/۷۳۱ تا ۸۲ ایزوکینتیک r=۰/۱، جدول ۳) و ۳۰ درجه (درون‌آزمونگر ۰/۷۴۱ تا r=۰/۵۳۲ و بین‌آزمونگر ۰/۶۴۸ تا r=۰/۷۱۹، جدول ۴) چرخش تنه به طرف راست و یا چپ است.

جدول ۵ میانگین (انحراف معیار) گشتاور انقباضات ایزوکینتیک کانسنتریک عضلات چرخاننده تنه به طرف راست و چپ را از وضعیت نوترال با سرعت زاویه‌ای۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه برای تمامی شرکت‌کنندگان در دو جلسه‌ی متوالی را نشان می‌دهد که نتایج بیانگر تکرارپذیری درون آزمون‌گر مناسب تا خوب (۰/۵۶۹ تا r=۰/۷۱۳) و بین‌آزمونگر مناسب تا خوب (۰/۶۱۱ تا r=۰/۶۸۹) ابزار الحاقی در اندازه‌گیری گشتاور ایزوکینتیک چرخش تنه به راست و چپ در سرعت زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه بود، جدول ۵.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

جدول ۲. تکرارپذیری میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده به طرف راست و چپ تنه در زاویه‌ی ۱۰ درجه چرخیدگی تنه به راست و چپ برای تمام شرکت‌کنندگان در سه جلسه‌ی پیاپی T_1، T_2 و T_3 جهت بررسی پایایی درون‌آزمونگر (T_1 & T_2) و میان‌آزمونگر (T_1 & T_3) با استفاده از ابزار الحاقی.

T_1 & T_3 r (P value)	T_1 & T_2 r (P value)	T_3 mean(SD)	T_2 mean(SD)	T_1 mean(SD)	گشتاور ایزومتریک (Nm)
0.691 (P=0029)	0.771 (P<0.0001)	58.1(24.5)	49.3(18.3)	52.6(20.2)	چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت چرخیده به راست
0.738 (P<0.0001)	0.765 (P<0.0001)	42.7(20.3)	43.7(19.5)	49.3(17.2)	چرخش تنه به طرف راست از وضعیت چرخیده به راست
0.786 (P<0.0001)	0.721 (P<0.0001)	45.3(17.6)	40.9(17.9)	38.4(15.3)	چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت چرخیده به چپ
0.654 (P=0.0036)	0.685 (P=0.003)	54.2(17.9)	49.1(21.4)	47.5(19.3)	چرخش تنه به طرف راست از وضعیت چرخیده به چپ

Nm= نیوتن متر، SD = انحراف معیار، T_1= جلسه اول اندازه گیری، T_2= جلسه دوم اندازه گیری، T_3= جلسه سوم اندازه گیری،

جدول ۳. تکرارپذیری میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده به طرف راست و چپ تنه در زاویه‌ی ۲۰ درجه چرخیدگی تنه به راست و چپ برای تمام شرکت‌کنندگان در سه جلسه‌ی پیاپی *T1*، *T2* و *T3* جهت بررسی پایایی درون‌آزمونگر (*T1 & T2*) و میان‌آزمونگر (*T1 & T3*) با استفاده از ابزار الحاقی.

T1 & T3 r (P value)	T1 & T2 r (P value)	T3 mean (SD)	T2 mean (SD)	T1 mean (SD)	*گشتاور ایزومتریک (Nm)*
0.821 (P<0.0001)	0.721 (P<0.0001)	53.9 (20.4)	51.9(18.8)	47.3(16.2)	*چرخش تنه به طرف چپ در وضعیت چرخیده به راست*
0.731 (P<0.0001)	0.719 (P<0.0001)	49.8 (17.4)	43.5(18.1)	41.3(14.6)	*چرخش تنه به طرف راست در وضعیت چرخیده به راست*
0.759 (P<0.0001)	0.841 (P<0.0001)	45.3 (18.2)	39.5(14.1)	38.6(13.6)	*چرخش تنه به طرف چپ در وضعیت چرخیده به چپ*
0.805 (P<0.0001)	0.732 (P<0.0001)	49.4 (19.5)	42.4(15.3)	46.8(16.8)	*چرخش تنه به طرف راست در وضعیت چرخیده به چپ*

Nm= نیوتن متر، SD= انحراف معیار، T1= جلسه اول اندازه گیری، T2= جلسه دوم اندازه گیری، T3= جلسه سوم اندازه گیری،

جدول ۴. تکرار پذیری میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده به طرف راست و چپ تنه در زاویه‌ی ۳۰ درجه چرخیدگی تنه به راست و چپ برای تمام شرکت‌کنندگان در سه جلسه‌ی پیاپی *T1*، *T2* و *T3* جهت بررسی پایایی درون‌آزمونگر (*T1 & T2*) و میان‌آزمونگر (*T1 & T3*) با استفاده از ابزار الحاقی.

T1 & T3 r (P value)	T1 & T2 r (P value)	T3 mean(SD)	T2 mean(SD)	T1 mean(SD)	*گشتاور ایزومتریک (Nm)*
0.719 (P<0.0001)	0.741 (P<0.0001)	45.7(18.3)	48.5(21.1)	50.1(19.1)	*چرخش تنه به طرف چپ در وضعیت چرخیده به راست*
0.682 (P=0.001)	0.532 (P=0.007)	42.9(16.3)	35.3(14.8)	38.1(13.7)	*چرخش تنه به طرف راست در وضعیت چرخیده به راست*
0.691 (P<0.0001)	0.669 (P=0.001)	41.3(15.5)	33.4(12.6)	35.9(13.9)	*چرخش تنه به طرف چپ در وضعیت چرخیده به چپ*
0.648 (P=0.0039)	0.721 (P<0.0001)	40.7(20.4)	38.5(16.3)	45.1(18.1)	*چرخش تنه به طرف راست در وضعیت چرخیده به چپ*

Nm = نیوتن متر، SD= انحراف معیار، T1= جلسه اول اندازه گیری، T2= جلسه دوم اندازه گیری، T3= جلسه سوم اندازه گیری.

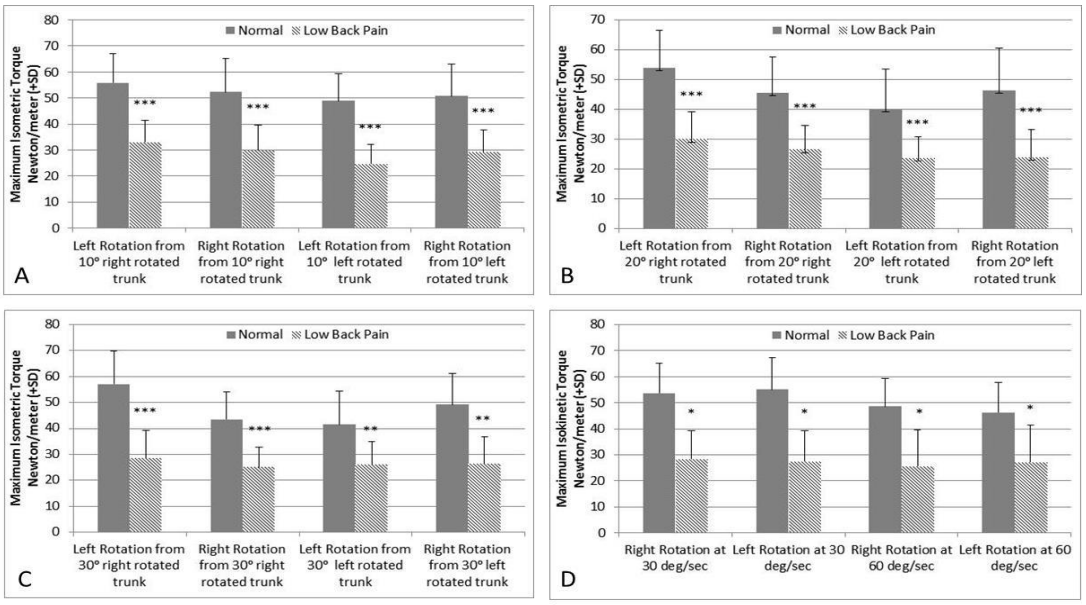
جدول ۵: میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزوکینتیک کانسنتریک چرخش تنه به طرف راست و یا چپ در سرعت زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه برای تمام شرکت‌کنندگان در سه جلسه‌ی پیاپی T1، T2 و T3 *جهت بررسی پایایی درون‌آزمونگر (*T1 & T2*) و میان‌آزمونگر (*T1 & T3*) با استفاده از ابزار الحاقی.*

T1 & T3 r (P value)	T1 & T2 r (P value)	T3 mean(SD)	T2 mean(SD)	T1 mean(SD)	*حداکثر گشتاور ایزوکینتیک (N.m)*
0.611 (P=0.008)	0.685 (P=0.002)	47.1(17.2)	45.9(13.8)	43.3(16.6)	*چرخش تنه به راست با سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه*
0.689 (P=0.003)	0.713 (P=0.0013)	41.7(18.3)	45.8 (13.4)	47.1 (14.2)	*چرخش تنه به چپ با سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه*
0.623 (P=0.005)	0593 (P=0.007)	39.8(14.6)	31.2 (10.8)	33.8 (11.2)	*چرخش تنه به راست با سرعت ۹۰ درجه بر ثانیه*
0.671 (P=0.004)	0.569 (P=0.012)	36.9(13.8)	28.8 (9.4)	30.2 (10.9)	*چرخش تنه به چپ با سرعت ۹۰ درجه بر ثانیه*

Nm= *نیوتن متر*، SD= *انحراف معیار*، T1= *جلسه اول اندازه گیری*، T2= *جلسه دوم اندازه گیری*، T3= *جلسه سوم اندازه گیری.*

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

شکل ۱ میانگین (انحراف معیار) گشتاور انقباض ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه به راست و چپ از وضعیت ۱۰ درجه (A)، ۲۰ درجه (B) و ۳۰ درجه (C) چرخش تنه به طرف راست و یا چپ بین گروه‌های سالم و بیماران مبتلا به کمردرد مزمن شرکت‌کننده در مطالعه را نشان می‌دهد که در جلسه اول ثبت شده است. مقایسه میانگین (انحراف معیار بین دو گروه حاکی از کاهش معنی‌دار حداکثر گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده در تمام وضعیت‌ها بین گروه بیماران نسبت به افراد سالم (P<۰/۰۰۱ to P<۰/۰۰۰۱) است (شکل ۱ A، B، C). کاهش معنی‌داری در میانگین (انحراف معیار) حداکثر گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده تنه به طرف راست و چپ از وضعیت نوترال در سرعت‌های زاویه‌ای ۳۰ و ۶۰ درجه بر ثانیه نیز مشاهده گردید (P<۰/۰۱)، شکل ۱ D.



شکل ۱. میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه به راست و چپ از وضعیت ۱۰ درجه (A)، ۲۰ درجه (B) و ۳۰ درجه (C) چرخش تنه به راست و چپ و گشتاور انقباضات ایزوکینتیک عضلات چرخاننده تنه به طرف راست و چپ از وضعیت نوترال با سرعت زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه (D) در دو گروه داوطلبین سالم و بیماران کمردرد مزمن با استفاده از ابزار الحاقی.
.*= P<0.01 ,**= P<0.001 , ***= P<0.0001

جدول ۶. میانگین (انحراف معیار) گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه به طرف راست و چپ و ضرایب همبستگی (ICC) آن با میزان ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی.

حداکثر گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه	میانگین (انحراف معیار) نیوتن متر	ICC	P Value
چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت ۱۰° چرخیده به راست	33.1 (8.3)	-0.731	P<0.0001
چرخش تنه به طرف راست از وضعیت ۱۰° چرخیده به راست	30.1 (9.3)	-0.674	P=0.0016
چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت ۱۰° چرخیده به چپ	24.7 (7.3)	-0.692	P=0.0005
چرخش تنه به طرف راست از وضعیت ۱۰° چرخیده به چپ	29.5 (8.2)	-0.784	P<0.0001
چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت ۲۰° چرخیده به راست	29.9 (9.3)	-0.611	P=0.0021
چرخش تنه به طرف راست از وضعیت ۲۰° چرخیده به راست	26.4 (8.1)	-0.596	P=0.0071
چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت ۲۰° چرخیده به چپ	23.6 (7.1)	-0.769	P<0.0001
چرخش تنه به طرف راست از وضعیت ۲۰° چرخیده به چپ	23.9 (9.3)	-0.719	P<0.0001
چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت ۳۰° چرخیده به راست	28.4 (10.8)	-0.653	P=0.0011
چرخش تنه به طرف راست از وضعیت ۳۰° چرخیده به راست	24.9 (7.8)	-0.688	P=0.0004
چرخش تنه به طرف چپ از وضعیت ۳۰° چرخیده به چپ	25.9 (9.1)	-0.638	P=0.0023
چرخش تنه به طرف راست از وضعیت ۳۰° چرخیده به چپ	26.4 (10.3)	-0.725	P<0.0001

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

برای تعیین روایی ابزار الحاقی از محاسبه ضریب همبستگی spearman بین گشتاور عضلانی اندازه‌گیری شده توسط ابزار الحاقی با میزان ناتوانی به‌دست آمده از پرسش‌نامه Oswestry در بیماران کمردرد مزمن مورد استفاده قرار گرفت. میانگین (انحراف معیار) میزان ناتوانی با استفاده از پرسش‌نامه Oswestry در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن ۱۷/۱۲ (۳/۱) بود که حد بالای آن ۲۳ و حد پائین آن ۱۲ بود. جدول ۶ ضریب همبستگی بین گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده به طرف راست و چپ در زوایای مختلف ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه چرخیدگی تنه به راست و چپ با میزان ناتوانی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن را نشان می‌دهد. این نتایج بیانگر ارتباط معکوس خوبی بین کاهش گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه با میزان ناتوانی بوده که نشان می‌دهد با کاهش گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده، میزان ناتوانی به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد (P<۰/۰۰۱). (جدول ۴-۱)

ضرایب همبستگی بین میزان ناتوانی به‌دست آمده از نسخه فارسی پرسش‌نامه Oswestry با گشتاور ایزوکینتیک کانسنتریک عضلات چرخاننده تنه به راست و چپ با سرعت زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن در جدول ۷ نشان داده شده است. این نتایج بیانگر ارتباط معکوس خوبی بین کاهش گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه با میزان ناتوانی بوده که نشان می‌دهد با کاهش گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده، میزان ناتوانی به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد (P<۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

در طی سه دهه گذشته ابزارهای متعددی برای ارزیابی بیماران سرپائی توسعه یافته است و به‌طور گسترده ای در تحقیقات علمی مورد استفاده قرار گرفته است. امروزه این ابزارها اهمیت بین‌المللی یافته‌اند و از آن‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات بیماران و مقایسه این اطلاعات در سطح بین‌المللی و همین‌طور همکاری‌های مشترک علمی بین‌المللی استفاده می‌شود [۱۸]. برای استفاده از این ابزارها لازم است که روایی و پایای استفاده از این تجهیزات برای ارزیابی پی‌آمدهای مختلف به‌دست آمده در بیماران طی روند پیشرفت بیماری و یا مداخلات درمانی سنجیده شود [۱۹]. طبق مطالعات انجام شده که به برخی از آن‌ها اشاره شد، اندازه‌گیری قدرت عضلات تنه در افراد سالم و افراد مبتلا به کمر درد مزمن در گروه‌های مختلف نشان داد که میزان قدرت این عضلات در بیماران مبتلا به کمر درد در مقایسه با افراد سالم کم‌تر بوده که اختلال در بیومکانیک این عضلات موجب اختلال در عمل‌کرد ستون فقرات کمری می‌گردد [۲۱،۲۰]. عوامل مختلفی می‌تواند موجب ضعف عمل‌کرد این عضلات شده که از جمله آن‌ها درد مزمن ناحیه ستون فقرات کمری بوده که باعث ضعف قدرت عضلات تنه به خاطر مهار عضلانی در عضلات پارا اسپاینال می‌گردد [۲۲].

مطالعه حاضر به منظور ارزیابی روایی و پایایی اندازه‌گیری گشتاور عضلات چرخاننده تنه توسط ابزار الحاقی طراحی شده برای دستگاه ایزومتریک بایودکس مدل Pro۴ انجام گردید. به همین منظور ۳۴ نفر داوطلب شامل ۱۷ بیمار مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی و ۱۷ فرد سالم جهت شرکت در این مطالعه دعوت شدند. تمام داوطلبان در سه جلسه (به فاصله ۱ هفته) ارزیابی گشتاور عضلات تنه شرکت کردند که طی آن حداکثر گشتاور انقباضات ایزومتریک و ایزوکینتیک کانسنتریک عضلات چرخاننده‌ی تنه در گروه‌های شرکت‌کننده در مطالعه توسط ابزار الحاقی ساخته شده برای دستگاه بایودکس اندازه‌گیری شد و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های آماری مورد بررسی قرار گرفت که در ادامه به بحث پیرامون نتایج مطالعه می‌پردازیم.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری حداکثر گشتاور انقباضات ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه در سه زاویه‌ی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه چرخیدگی تنه به راست و یا چپ و همین‌طور حداکثر گشتاور ایزوکینتیک عضلات چرخاننده در سرعت‌های زاویه‌ای ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه چرخش تنه به راست و چپ بین تمامی شرکت‌کنندگان در سه جلسه‌ی پیاپی، بیانگر

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

تکرارپذیری درون آزمونگر و بین آزمونگر مناسب تا بسیار خوب ابزار الحاقی در اندازه‌گیری حداکثر گشتاورهای ایزومتریک و ایزوکینتیک عضلات چرخاننده تنه است.

مقایسه‌ی میانگین حداکثر گشتاور انقباضات ایزومتریک و ایزوکینتیک کانسنتریک عضلات چرخاننده تنه در زوایای مختلف چرخیدگی تنه بین افراد سالم و بیماران مبتلا به کمردرد مزمن نشان‌دهنده‌ی کاهش معنی‌دار گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک این عضلات در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی بود که این یافته‌ها با نتایج مطالعات دیگر همخوان بوده که نشان می‌دهد قدرت عضلات کنترل‌کننده حرکات تنه در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن کاهش می‌یابد [۲۳-۲۵]. به عبارت دیگر همان‌طور که تحقیقات دیگر نشان داده است که ابتلا به کمردرد مزمن موجب کاهش قدرت عضلات کنترل‌کننده حرکات تنه می‌شود، نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر نیز این یافته‌ها را تائید می‌کند. مطالعه حاضر نشان داد که ابزار الحاقی طراحی شده جهت دستگاه ایزوکینتیک بایودکس توانائی لازم جهت نشان دادن کاهش قدرت عضلات چرخاننده تنه را دارد.

مطالعات انجام شده نشان داده است که کمردرد مزمن می‌تواند موجب آتروفی عضلات ناحیه شکم [۲۶]، پاراورتبرال کمری [۲۷،۲۴] و تنه [۲۳] می‌گردد، که این نتایج توسط مطالعه حاضر تائید می‌گردد. به هرحال هم‌واره درصد کمی از خطا در اندازه‌گیری‌های این‌گونه مطالعات مشاهده می‌شود، که عوامل مختلفی نظیر عوامل تکنیکی و بیولوژیکی در بروز این مسئله تاثیر گذارند که باید در محاسبات لحاظ شوند. یکی از اهداف این مطالعه، محاسبه‌ی میزان قدرت عضلات چرخاننده‌ی تنه در افراد سالم و افراد مبتلا به کمردرد مزمن بود. بررسی دو مطالعه که کومار و همکارانش روی میزان قدرت عضلات روتاتور تنه انجام دادند نشان داد که تا زمانی که تجهیزات لابراتوار پیشرفته نشده است، انجام این گونه مطالعات بسیار دشوار خواهد بود [۲۹،۲۸]، که بنابراین ضرورت تهیه تجهیزات پیشرفته و انجام مطالعات سنجش روایی و پایایی این ابزار احساس می‌گردد.

یکی از روش‌های تعیین اعتبار ابزارهای اندازه‌گیری، استفاده از ابزارهای استاندارد دیگر است. استفاده از چنین ابزارهای استاندارد که از آن به عنوان استاندارد طلایی یا Gold standard یاد شده است کمک می‌کند که نشان دهیم متغیرهای اندازه‌گیری شده تا چه حد از استاندارد قبلی تبعیت می‌کند. استفاده از ابزارهای پرسش‌نامه‌ای برای ارزیابی اعتبار و روایی ابزارهای اندازه‌گیری در مطالعات قبلی نیز انجام شده است. در یک مطالعه اخیر از پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت فیزیکی (International physical activity questionnaire) برای تعیین اعتبار دستگاه بایودکس در اندازه‌گیری قدرت عضلات جدار شکم در بیماران تحت عمل جراحی فتق دیسک بزرگ جدار شکم مورد استفاده گردید [۱۷]. در این مطالعه که روی ۱۰ بیمار مبتلا به فتق بزرگ قدام شکم و ۱۰ فرد سالم انجام شد، پایائی و روائی خوبی در اندازه‌گیری گشتاور فلکسوری عضلات جدار قدامی شکم مشاهده گردید. در مطالعه حاضر نیز ما برای نشان دادن روایی اندازه‌گیری گشتاور عضلات چرخاننده تنه از ابزار پرسش‌نامه Oswestry استفاده کردیم که برای ارزیابی ناتوانائی بیماران کمردرد در انجام فعالیت‌های روزمره تدوین شده است [۳۰]. از آن‌جائی‌که ناتوانی تحت تاثیر مستقیم عواملی نظیر ضعف عضلانی و درد قرار دارد و بیماران مبتلا به کمردرد مزمن از هر دو این عوامل رنج می‌برند، لذا انتظار می‌رود که ارتباط مشخصی بین ضعف عضلات کنترل‌کننده حرکات تنه و کاهش توانائی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن مشاهده گردد. بنابراین مشاهده وجود ارتباط معکوس بین میزان ناتوانی و کاهش گشتاور می‌تواند به‌عنوان فاکتوری برای تعیین روایی ابزار الحاقی مورد استفاده قرار گیرد. از آن‌جائی‌که روایی و پایایی نسخه فارسی پرسش‌نامه Oswestry در مطالعات قبلی بررسی و تائید شده است [۱۶]، در مطالعه حاضر از نسخه فارسی این پرسش‌نامه جهت بررسی روایی ابزار الحاقی طراحی شده استفاده گردید تا مشخص شود که گشتاورهای اندازه‌گیری شده تا چه حد از میزان ناتوانی گزارش شده توسط نسخه فارسی پرسش‌نامه Oswestry تبعیت می‌کند. به همین منظور

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

ضرایب هم‌بستگی بین نمرات ارزیابی ناتوانائی بیماران کمردرد مزمن و گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک عضلات چرخاننده در هر یک از وضعیت‌های یاد شده محاسبه گردید. بررسی نتایج به‌دست آمده از محاسبه ضریب هم‌بستگی نشان داد که هم‌بستگی معکوس خوبی (۰/۵۹۶- تا ICC=-۰/۷۸۴) برای حداکثر گشتاور ایزومتریک عضلات چرخاننده تنه در زوایای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه از چرخیدگی تنه وجود دارد. این نتایج هم‌چنین بیانگر هم‌بستگی معکوس بسیار خوبی برای حداکثر گشتاور ایزوکینتیک این عضلات با سرعت ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه (۰/۶۵۷- تا ICC=-۰/۸۱۲) بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با کاهش گشتاور عضلات چرخاننده تنه به‌طور معنی‌داری میزان ناتوانی گزارش شده بیماران مبتلا به کمردرد مزمن افزایش می‌یابد و بین ناتوانی ارزیابی شده و گشتاور اندازه‌گیری شده ارتباط معکوسی وجود دارد. این نتایج نشان می‌دهد که اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک عضلات چرخاننده تنه با استفاده از ابزار الحاقی طراحی شده از روایی قابل قبولی برای مطالعات کلینیکی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی برخوردار است. مقایسه نتایج مطالعه حاضر با نتایج به‌دست آمده از مطالعاتی که دیگران روی روایی و پایایی دستگاه ایزوکینتیک بایودکس انجام داده‌اند [۹،۱۰،۱۲،۱۷] حاکی از این واقعیت است که دستگاه مورد نظر نه فقط ابزاری مناسب برای ارزیابی گشتاور عضلات اندام فوقانی و تحتانی می‌باشد، بلکه استفاده از ابزار الحاقی طراحی و ساخته شده به همراه دستگاه بایودکس مدل Pro۴ روایی خوبی در ارزیابی گشتاور عضلات چرخشی تنه بیماران مبتلا به کمردرد مزمن دارد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده به نظر می‌رسد که ابزار الحاقی ساخته شده برای دستگاه بایودکس در اندازه‌گیری گشتاور انقباضات ایزومتریک و ایزوکینتیک چرخاننده تنه در افراد سالم و بیماران مبتلا به کمر درد مزمن غیر اختصاصی از پایایی درون‌آزمونگر و بین آزمونگر خوبی برخوردار است. نتایج این مطالعه همین‌طور نشان داد که ابزار مورد نظر در اندازه‌گیری گشتاور انقباضات ایزومتریک و ایزوکینتیک عضلات چرخاننده تنه در بیماران مبتلا به کمر درد مزمن از روایی خوبی برخوردار است. به منظور قضاوت دقیق‌تر در خصوص این موضوع، انجام مطالعات بیش‌تر بین گروه‌های مختلف با حجم نمونه‌ی بالاتر، ضروری می‌باشد.

محدودیت‌های مطالعه. این مطالعه بر روی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی انجام شده است که دیگر انواع بیماران مبتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی و آسیب‌های ستون فقرات کمری در آن شرکت داده نشدند که لازم است مطالعات آتی روی اندازه‌گیری گشتاور عضلات چرخاننده تنه در دیگر گروه‌های بیماران مبتلا به آسیب‌های ستون فقرات کمری متمرکز گردد. محدودیت دیگر مطالعه استفاده از پرسش‌نامه ناتوانی Oswestry برای تعیین ناتوانی بیماران کمردرد مزمن بود که به ما امکان می‌داد روایی معیاری داده‌های گشتاوری عضلات چرخاننده تنه در بیماران کمردرد مزمن را محاسبه کنیم. اما از آن‌جائی‌که این معیار برای افراد سالم کاربرد ندارد، لذا انجام آزمون روایی برای افراد سالم مقدور نگردید. لذا با توجه به استفاده از ابزار تشخیص ناتوانی Oswestry که در بیماران مبتلا به کمردرد کاربرد دارد، نتایج این مطالعه تنها موید روایی اندازه‌گیری گشتاور ایزومتریک و ایزوکینتیک ابزار الحاقی در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در مطالعه آتی از ابزارهای ارزیابی عمل‌کرد فیزیکی برای تعیین روایی ابزار الحاقی در اندازه‌گیری گشتاور عضلات چرخشی تنه استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه کارشناسی فیزیوتراپی اقایان شهیدی و امینی و با حمایت مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای طراحی و ساخت ابزار الحاقی و معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم پزشکی برای انجام مطالعه روایی و پایایی ابزار ساخته شده انجام گرفت که از همه ایشان سپاسگزاریم.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

منابع

[1] Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. Eura Medicophys 2004; 40: 9-13.

[2] Friberg O. Lumbar instability: a dynamic approach by traction-compression radiography. Spine (Phila Pa 1976) 1987; 12: 119-129.

[3] Nachemson AL. Instability of the lumbar spine. Pathology, treatment, and clinical evaluation. Neurosurg Clin N Am 1991; 2: 785-790.

[4] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. J Spinal Disord 1992; 5: 390-396.

[5] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992; 5: 383-389.

[6] O'Sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 1997; 22: 2959-2967.

[7] Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. Spine J 2008; 8: 114-120.

[8] Meziat Filho N, Santos S, Rocha RM. Long-term effects of a stabilization exercise therapy for chronic low back pain. Man Ther 2009; 14: 444-447.

[9] Edouard P, Codine P, Samozino P, Bernard PL, Herisson C, Gremeaux V. Reliability of shoulder rotators isokinetic strength imbalance measured using the Biodex dynamometer. J Sci Med Sport 2012; 16: 162-165.

[10] Tsiros MD, Grimshaw PN, Schield AJ, Buckley JD. Test-retest reliability of the Biodex System 4 Isokinetic Dynamometer for knee strength assessment in paediatric populations. J Allied Health 2011; 40: 115-9.

[11] Aydog E, Aydog ST, Cakci A, Doral MN. Reliability of isokinetic ankle inversion- and eversion-strength measurement in neutral foot position, using the Biodex dynamometer. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2004; 12: 478-481.

[12] Trutschnigg B, Kilgour RD, Reinglas J, Rosenthall L, Hornby L, Morais JA, Vigano A. Precision and reliability of strength (Jamar vs. Biodex handgrip) and body composition (dual-energy X-ray absorptiometry vs. bioimpedance analysis) measurements in advanced cancer patients. Appl Physiol Nutr Metab 2008; 33: 1232-1239.

[13] Frisiello S, Gazaille A, O'Halloran J, Palmer ML, Waugh D. Test-retest reliability of eccentric peak torque values for shoulder medial and lateral rotation using the Biodex isokinetic dynamometer. J Orthop Sports Phys Ther 1994; 19: 341-344.

[14] Lund H, Sondergaard K, Zachariassen T, Christensen R, Bulow P, Henriksen M, Bartels EM, Danneskiold-Samsoe B, Bliddal H. Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of Biodex and Lido dynamometers. Clin Physiol Funct Imaging 2005; 25: 75-82.

[15] Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. Eur J Appl Physiol 2004; 91: 22-29.

[16] Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, Montazeri A, Mobini B. The oswestry disability index, the roland-morris disability questionnaire, and the quebec back pain disability scale: translation and validation studies of the Iranian versions. Spine (Phila Pa 1976) 2006; 31: E454-459.

[17] Gunnarsson U, Johansson M, Strigard K. Assessment of abdominal muscle function using the Biodex System-4. Validity and reliability in healthy volunteers and patients with giant ventral hernia. Hernia 2011; 15: 417-421.

[18] Anderson RT, Aaronson NK, Leplege AP, Wilkin D. International use and application of generic health-related quality of life instruments. In: Spilker B, editor. Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p. 613-632.

[19] Bullinger M, Power MJ, Aaronson NK, Cella DF, Anderson RT. Creating and evaluating cross-cultural instruments. In: Spilker B, editor. Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p. 659-668.

[20] Burwell RG, Pratt RK, Webb JK. Etiologic theories of idiopathic scoliosis: the apical spinal deformity--relevance to surgical practice. Stud Health Technol Inform 2002; 91: 32-36.

[21] Reuber M, Schultz A, McNeill T, Spencer D. Trunk muscle myoelectric activities in idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 1983; 8: 447-456.

[22] Davis JR, Mirka GA. Transverse-contour modeling of trunk muscle-distributed forces and spinal loads during lifting and twisting. Spine (Phila Pa 1976) 2000; 25: 180-189.

[23] Gildea JE, Hides JA, Hodges PW. Size and symmetry of trunk muscles in ballet dancers with and without low back pain. J Orthop Sports Phys Ther 2013; 43: 525-533.

[24] Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 1996; 21: 2763-2769.

[25] Hides JA, Stokes MJ, Saide M, Jull GA, Cooper DH. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 1994; 19: 165-172.

[26] Helewa A, Goldsmith CH, Smythe HA. Measuring abdominal muscle weakness in patients with low back pain and matched controls: a comparison of 3 devices. J Rheumatol 1993; 20: 1539-1543.

[27] Hides J, Gilmore C, Stanton W, Bohlscheid E. Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. Man Ther 2008; 13: 43-49.

[28] Kumar S. Axial rotation strength in seated neutral and prerotated postures of young adults. Spine (Phila Pa 1976) 1997; 22: 2213-2221.

[29] Kumar S, Narayan Y. Spectral parameters of trunk muscles during fatiguing isometric axial rotation in neutral posture. J Electromyogr Kinesiol 1998; 8: 257-267.

[30] Gronblad M, Hupli M, Wennerstrand P, Jarvinen E, Lukinmaa A, Kouri JP, Karaharju EO. Intercorrelation and test-retest reliability of the pain disability index (PDI) and the oswestry disability questionnaire (ODQ) and their correlation with pain intensity in low back pain patients. Clin J pain 1993; 9: 189-195.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]

Validity and reliability of the designed attachments for measuring trunk rotators torques using Biodex dynamometer in patient with chronic low back pain

Amir H Bakhtiary (Ph.D)[*1], Jamileh Moghimi (M.D.)[2], Hamidreza Bokaeian (MSc)[1], Ahmad Shahidi (B.Sc)[3], Saeid Amini (B.Sc)[3], Mojtaba Mirakhorlo (M.Sc)[1]

1 - Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

2 - Dept of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

3 - Physiotherapy Group, Rehabilitation Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received: 6 Aug 2014; Accepted: 14 Jan 2015)

Introduction: Due to the trunk muscle weakness after chronic low back pain (CLBP), the evaluation of their function is an important part of rehabilitation protocols for CLBP. Therefore, providing the appropriate tools to measure trunk rotation torque is important. This study has been designed to evaluate the reliability and validity of the attached instruments to Biodex 4Pro for the measuring of isometric and isokinetic torque of trunk rotator muscles.

Materials and Methods: 17 patients with CLBP and 17 healthy subjects (aged and sex matched) participated in the study. The isometric and isokinetic torques of trunk rotator muscles to the left and right were evaluated in 3 sessions with 7 days interval by 2 different examiners. The Persian version of disability Oswestry questionnaire was used to evaluate the validity of instrument.

Results: The findings showed that isokinetic and isometric torque of trunk rotator muscles are significantly lower in patients with CLBP than healthy subjects (P=0.013). The findings also indicate a good inter-tester reliability (r=0.62 to 0.82, P<0.01) and intra-tester reliability (r=0.53 to 0.84, P<0.01) of designed attached instrument. Intraclass correlation coefficient calculation between the disability score and trunk rotator muscle torque data from CLBP patients showed a high degree of reverse correlation (ICC= -0.596 to -0.812, P<0.01).

Conclusion: The results of present study indicated that the attached instrument has a good validity and reliability to measure trunk rotator muscle torque in patients with CLBP. According to these findings, it is advisable to use of the designed device to evaluate the change of trunk rotator muscle torque after applying the treatment protocols for CLBP patients.

Keywords: Validity, Reliability, Trunk muscle rotator, Chronic low back pain

* Corresponding author. Tel: +98 23 333 28502

amirbakhtiary@semums.ac.ir

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-13]