Archive of SID

مجلـــــه‌ی علمـــی، پژوهشـــی دانشـــگاه علـــوم پزشـــکی زنجـــان
دوره‌ی ۲۵، شماره‌ی ۱۰۸، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۶، صفحات ۱۰۷ تا ۱۱۹

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

مقایسه‌ی قدرت عضلات هسته و تعادل پویا در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال و افراد سالم

دکتر وحید سبحانی[۱]، وحید مظلوم[۲]

نویسنده‌ی مسول: گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده‌ی علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان Vahid.mazloum@yahoo.com

دریافت: ۹۴/۷/۱۳ پذیرش: ۹۵/۳/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: *ضعف عضلات خلفی خارجی لگن به‌عنوان بخش پروگزیمال مفصل پتلافمورال و نقص در حس عمقی زانو در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی و تعادل پویا در بیماران مبتلا به این عارضه و مقایسه‌ی آن با افراد سالم بود.*

روش بررسی: *تعداد ۳۲ نفر (میانگین±انحراف معیار: سن ۳/۹±۲۵/۳ سال؛ قد ۸/۷±۱۷۸/۶ سانتی‌متر؛ وزن ۸/۹±۸۲/۴ کیلوگرم)، شامل ۱۶ بیمار مبتلا به سندرم درد پتلافمورال و ۱۶ فرد سالم وارد مطالعه شدند. جهت ارزیابی قدرت عضلات هسته از آزمون پایین آوردن زانوی خم شده و برای بررسی تعادل پویا از آزمون تعادلی Y استفاده شد. از آزمون تی مستقل در سطح معنی‌داری ۵ درصد جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.*

یافته‌ها: *میانگین قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی در افراد سالم به‌طور معنی‌داری بیشتر از بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال بود ($P<0/01$)؛ در حالی که با وجود بهتر بودن تعادل پویا در هر سه جهت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی در بین افراد سالم نسبت به گروه بیماران، این تفاوت معنی‌دار نبود ($P>0/05$).*

نتیجه گیری: *بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال دچار ضعف عضلات هسته در مقایسه با افراد سالم می‌باشند؛ در حالی که وضعیت تعادل پویا در این بیماران تفاوتی با افراد سالم ندارد.*

واژگان کلیدی: سندرم درد پتلافمورال؛ عضلات هسته، تعادل پویا، آزمون پایین آوردن زانوی خم، آزمون تعادلی Y

مقدمه

سندرم درد پتلافمورال شامل طیف گسترده‌ای از آسیب‌ها یا ناهنجاری‌های غیرطبیعی آناتومیک است که منجر به ایجاد درد قدامی زانو می‌گردد. این عارضه یک مشکل شایع در میان جوانان و نوجوانان فعال به حساب می‌آید؛ با این حال علت بروز آن در هاله‌ای از ابهام است و گاها با تناقضاتی همراه می‌باشد (۱). برخلاف سایر آسیب‌ها و صدمات زانو (مانند آسیب رباط متقاطع قدامی)، که اغلب دارای یک شروع و مکانیزم ناگهانی و مشخص هستند؛ بیماران مبتلا به سندرم

۱- متخصص طب ورزشی، استادیار مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله الاعظم (عج) ، تهران

۲- دانشجوی دکترای تخصصی توانبخشی ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده‌ی علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

درد پتلافمورال به‌طور کلی دچار درد مبهم در اطراف استخوان کشکک می‌باشند. برخی محققین از این عارضه به‌عنوان یک معمای ارتوپدیک نام می‌برند؛ که علت آن را ناشناخته بودن و گاها برداشت نادرست از علت عارضه می‌دانند (۲).

یکی از فرضیاتی که در مورد علت سندرم درد پتلافمورال مورد پذیرش واقع شده است، جا به جایی (Tracking) غیر طبیعی استخوان کشکک می‌باشد که باعث اعمال استرس فشاری (Compressive stress) بر روی مفصل پتلافمورال می‌شود (۳). محققین به بررسی میزان زاویه‌ی Q در افراد مبتلا به این عارضه جهت فهم بهتر این موضوع پرداخته‌اند (۳و۴). زاویه‌ی Q (زاویه بین خطی که از خار خاصره‌ی قدامی فوقانی به نقطه‌ی میانی کشکک و خطی که نقطه‌ی مرکزی کشکک را به برجستگی استخوان تیبیا متصل می‌کند) بیانگر میزان کشش خارجی عضله‌ی کوادریسپس می‌باشد. بنابراین، افزایش این زاویه می‌تواند کشکک را در معرض استرس و جا به جایی خارجی بیش از حد قرار دهد. نتایج مطالعات حاکی از افزایش استرس در مفصل پتلافمورال در واکنش به افزایش زاویه‌ی Q می‌باشد (۳)، اگرچه پارک و استیفانیشین در یک نظر متفاوت اعلام نمودند که افزایش زاویه‌ی Q می‌تواند به عنوان یک عامل خطر برای این عارضه مطرح نباشد (۴). بسیاری از مطالعات به ارتباط بین افزایش زاویه‌ی Q و سندرم درد پتلافمورال نپرداخته‌اند، که علت آن می‌تواند به دلیل ماهیت ایستای این زاویه باشد. با این حال، پاورز وضعیت حرکت اندام تحتانی را مورد بررسی قرار داده است که ممکن است باعث افزایش زاویه‌ی Q در طول حرکات دینامیک شود (۵). والگوس بیش از حد زانو در اثر اداکشن هیپ، زاویه‌ی Q را افزایش می‌دهد زیرا باعث جا به جایی کشکک در جهت داخلی نسبت به برجستگی استخوان تیبیا می‌شود. چرخش داخلی ران نیز به‌طور مشابهی باعث قرار گیری کشکک در جهت داخلی می‌گردد. بر اساس این یافته‌ها، محققین نتیجه گرفته‌اند که ضعف عضلات ابداکتور و چرخاننده‌ی خارجی هیپ می‌تواند موجب اداکشن و چرخش داخلی بیش از حد ران گردد و متعاقب آن باعث اعمال استرس بیش از حد به مفصل پتلافمورال گردد. بر همین اساس، اخیرا مداخلات توانبخشی بر اساس تقویت عضلات ابداکتور و چرخاننده‌ی خارجی بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال طراحی می‌شوند (۷و ۶).

در مطالعات انجام گرفته، ضعف عضلات ابداکتور و چرخاننده‌ی خارجی هیپ در زنان مبتلا به سندرم درد پتلافمورال به ثبت رسیده است (۸). در این پژوهش‌ها مشخص شد ضعف گروه عضلات خلفی خارجی هیپ می‌تواند کشکک را در معرض جا به جایی خارجی بیش از حد در حین فعالیت‌های پویای اندام تحتانی قرار دهد. ماسکال و همکاران ضعف عضلات ابداکتور و چرخاننده‌ی خارجی هیپ در دو فرد مبتلا به سندرم درد پتلافمورال پیش و پس از یک برنامه‌ی تمرینی ۱۴ هفته‌ای با تمرکز بر تقویت عضلات هیپ، لگن و تنه را گزارش نمودند (۹). این محققین نتیجه گرفتند که بهبود حرکت، باعث جا به جایی کشکک در جهت خارجی نسبت به خار خاصره‌ی قدامی فوقانی و در نتیجه کاهش زاویه‌ی Q می‌شود. در این پژوهش دلیل مکانیزم احتمالی اثر ضعف عضلات خلفی خارجی هیپ بر این عارضه به‌طور روشن بررسی نشد (۹). نقش عضلات هسته‌ی مرکزی (Core Muscles) در عملکرد اندام تحتانی و مشکلاتی مانند آسیب رباط متقاطع قدامی و اهمیت این عضلات در بازتوانی این بیماری‌ها در مطالعات پیشین مورد توجه قرار گرفته است (۱۰). اگرچه بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی رانی با اختلال در کنترل حرکتی اندام تحتانی و تنه مواجه هستند (۱۱)، اما نقش عضلات هسته به‌عنوان بخش پروگزیمال مفصل زانو در این عارضه به خوبی تبیین نشده است. این عضلات به‌طور کلی شامل چهار عضله‌ی مولتی فیدوس، عرضی شکم، دیافراگم و عضلات کف لگن می‌باشند

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

که به‌عنوان یک استوانه جهت ایجاد ثبات در ناحیه‌ی ستون فقرات عمل می‌کنند که در نتیجه بهبود کنترل حرکتی اندام تحتانی و متعاقب آن بهبود عملکرد را موجب می‌شوند. از سوی دیگر، تعادل پویا به‌عنوان یک عامل موثر در اجرای مطلوب مهارت‌های ورزشی و حتی فعالیت‌های روزمره محسوب می‌شود. اما تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با نقش عضلات هسته‌ی مرکزی و تعادل پویا در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال صورت نگرفته است. بر همین اساس، مطالعه‌ی پیش رو بر اساس مقایسه‌ی قدرت عضلات هسته و تعادل پویا در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال و افراد سالم طراحی و اجرا گردید.

روش بررسی

طراحی مطالعه و آزمودنی‌ها: مطالعه‌ی پیش رو از نوع غیرتجربی و به‌صورت مورد شاهدی بود که در شهریور ماه ۱۳۹۴ در شهرستان کرج انجام گرفت. جامعه‌ی هدف این مطالعه شامل افراد سالم و بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال بودند که بر اساس تشخیص پزشک متخصص و ارزیابی صورت گرفته توسط فیزیوتراپیست به صورت هدفمند و در دسترس، انتخاب شدند. آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای زیر وارد مطالعه شدند: وجود درد موضعی و مبهم در قدام زانو به مدت حداقل ۶ ماه و حداکثر ۲ سال، داشتن حداقل ۳ شاخص از ۵ شاخص درد در پشت یا اطراف کشکک در طول انجام فعالیت بدنی، قفل شدن کاذب، وجود صدای کلیک یا گیرافتادگی با یا بدون درد، احساس درد هنگام بالا و پایین رفتن از پله، وجود درد در حین اجرای اسکات، درد و خشکی مفصلی در نشستن‌های طولانی مدت همراه با زانوی خم (۱۲). جهت اطمینان از عدم وجود مشکل استئوآرتریت در مفصل پتلافمورال، تمامی آزمودنی‌ها دارای سن کمتر از ۴۰ سال بودند. معیارهای خروج نیز عبارت بودند از: وجود آسیب در هریک از مفاصل اندام تحتانی در طول شش ماه گذشته، وجود آسیب منیسک یا هریک از رباط‌های مفصل زانو، درد انتشاری از کمر یا ران، التهاب رباط کشککی، سابقه‌ی شکستگی یا دررفتگی کشکک و هرگونه جراحی زانو، التهاب بورس یا پدچربی، سابقه‌ی آسیب سر، التهاب گوش میانی، و اختلالات سیستم دهلیزی (۱۲).

پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، تعداد ۱۶ آزمودنی مرد مبتلا به سندرم درد پتلافمورال یک طرفه وارد مطالعه شدند. جهت مقایسه نیز تعداد ۱۶ آزمودنی مرد کاملا سالم بدون هرگونه مشکلی در اندام تحتانی، اختلالات ارگان‌های داخلی بدن و یا سابقه‌ی جراحی و آسیب به‌عنوان گروه کنترل وارد مطالعه شدند. پس از شرح روند پژوهش و نحوه‌ی انجام آزمون‌ها برای تک تک آزمودنی‌ها و اخذ رضایت نامه‌ی کتبی جهت شرکت در مطالعه، آزمودنی‌ها در دو گروه مورد (بیمار) و کنترل (سالم) قرار گرفتند و از حیث سن، قد، وزن، و شاخص توده‌ی بدنی با یکدیگر همسان‌سازی شدند.

اندازه گیری‌ها: جهت جمع‌آوری اطلاعات اولیه (مانند سن و مدت زمان ابتلا به عارضه) از پرسشنامه‌ی اطلاعات فردی استفاده گردید. برای جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک شامل قد وزن به‌ترتیب از متر نواری و ترازوی دیجیتال استفاده گردید. متغیرهای اصلی این مطالعه عبارت بودند از قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی و تعادل پویا که نحوه‌ی اندازه‌گیری آنها به این شرح بود: از آزمون پایین آوردن زانوی خم شده (The Bent Knee Lowering Test) جهت ارزیابی قدرت عضلات هسته‌ی ستون فقرات همراه با دستگاه بیوفیدبک فشاری (مدل The Stabilizer Pressure Biofeedback Unit, Chattanooga Group, Chattanooga, TN) استفاده گردید (تصویر ۱).

برای انجام این آزمون، فرد در حالت طاقباز قرار گرفت و زانوها و هیپ‌ها به میزان ۹۰ درجه خم شدند که برای اندازه گیری میزان این زاویه از گونیامتر استاندارد استفاده شد (تصویر ۲-الف). باد (درجه) کاف بیوفیدبک فشاری بر روی

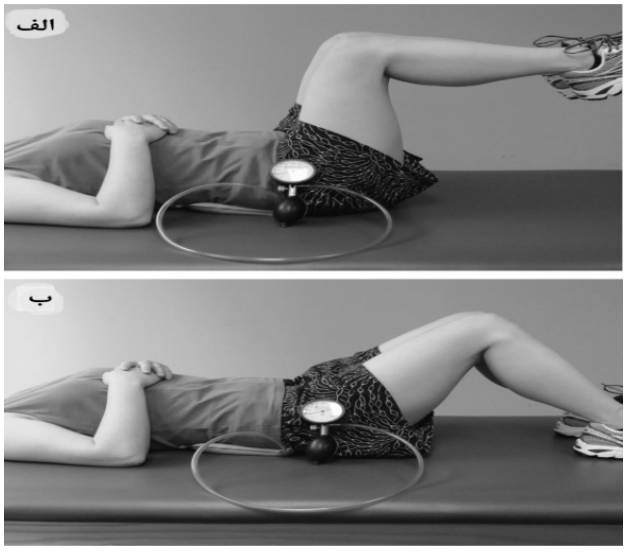
www.SID.ir

Archive of SID

۴۰ میلی متر جیوه تنظیم گردید و مرکز دستگاه در زیر سگمان مهره‌های چهارم و پنجم کمری (L4-L5) قرار داده شد. سپس از آزمودنی خواسته شد در حین نگه داشتن فشار درون کاف بر روی ۴۰ میلی متر جیوه، عمل فرو بردن شکم به داخل (Abdominal Hollowing) را انجام دهد.

تصویر ۱: دستگاه بیوفیدبک فشاری

جهت انجام بخش فرو بردن شکم به داخل، آزمودنی در همان وضعیت طاقباز با ۴۵ درجه فلکشن زانو قرار گرفت (تصویر ۲-ب). مرکز کاف فشاری در زیر انحنای لوردوتیک کمری در حدود مهره‌های چهارم و پنجم کمری قرار داده شد و باد (فشار) درون آن بر روی ۴۰ میلی‌متر جیوه تنظیم گردید. به فرد آموزش داده شد که قسمت پایینی شکم را به سمت ستون فقرات پایین بکشد تا از این طریق عمل فرو بردن شکم به داخل انجام شود. حرکت در صورتی صحیح انجام شده بود که فشار بر روی ۴۰ میلی‌متر جیوه باقی می‌ماند (۱۳).



تصویر ۲: (با اجازه از کوردون و همکاران)(۱۴)

(الف) وضعیت اولیه‌ی آزمون پایین آوردن زانوی خم شده؛ (ب) وضعیت فرو بردن شکم به داخل در آزمون پایین آوردن زانوی خم

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

به آزمودنی اجازه‌ی حرکت سر یا قسمت بالایی تنه، خم شدن به جلو، فشار دادن با کف پاها، و یا تیلت لگن داده نشد. در صورتی که انجام آزمون به شکل مطلوب و صحیح انجام می‌شد، آزمونگر تنش (Tension) را در ۲ سانتی‌متری داخلی و تحتانی خار خاصره قدامی فوقانی احساس می‌کرد. زمانی که آزمودنی قادر به اجرای صحیح مانور فرو بردن شکم به داخل بود، بخش دیگر آزمون یعنی پایین آوردن زانوی خم شده به وی آموزش داده شد (۱۴). در این بخش از آزمون، فرد پاهای خود را به سمت تخت پایین آورد و هنگامی که آزمونگر متوجه تغییر در نمایشگر کاف فشاری شد (نشان دهنده‌ی تغییر وضعیت لگن)، حرکت متوقف شد. زاویه‌ی هیپ در این نقطه توسط گونیامتر بر حسب درجه اندازه‌گیری گردید. جدول امتیازدهی قدرت در این آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است (۱۵). پیش از اجرای سه آزمون اصلی، فرد می توانست دو مرتبه نحوه‌ی اجرای آزمون را تمرین نماید. بهترین نمره از بین سه تلاش فرد در اجرای آزمون به‌عنوان نمره‌ی آزمودنی ثبت شد. پیش از اجرای آزمون، توضیحات شفاهی و بصری برای کلیه‌ی آزمودنی‌ها توسط آزمونگر داده شد.

جدول ۱: جدول امتیازدهی قدرت در آزمون پایین آوردن زانوی خم شده

درجه	توضیحات
طبیعی (۵)	زاویه هیپ بین صفر تا ۱۵ درجه پیش از شروع تیلت لگن
خوب (۴)	زاویه هیپ بین ۱۶ تا ۴۵ درجه پیش از شروع تیلت لگن
متوسط (۳)	زاویه هیپ بین ۴۶ تا ۷۵ درجه پیش از شروع تیلت لگن
ضعیف (۲)	زاویه هیپ بین ۷۶ تا ۹۰ درجه پیش از شروع تیلت لگن
بسیار ضعیف (۱)	ناتوان در نگه داری لگن در وضعیت نوترال

متغیر دیگر این مطالعه، تعادل پویا بود که جهت ارزیابی آن از Star Excursion Balance Test (SEBT) استفاده شد. این آزمون شامل ایستادن بر روی یک پا و انجام عمل دسترسی با پای مقابل در جهات مختلف به حداکثر میزان ممکن می‌باشد (تصویر ۳). در این مطالعه از روش اصلاح شده SEBT استفاده گردید که جهات تعریف شده برای دسترسی پا عبارت بود از سه جهت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی. این آزمون از پایایی قابل قبولی (۰/۸۷-۰/۶۷ = ضریب همبستگی درون آزمونگر) برخوردار است (۱۶). نحوه‌ی اجرای آزمون به این شکل بود که آزمودنی بر روی یک پا (در گروه بیماران پای مبتلا)، به شکلی که قسمت دیستال انگشت بزرگ پا در مرکز صفحه قرار بگیرد، ایستاد. سپس از وی خواسته شد در حالی که پای ساکن بر روی زمین ثابت نگه داشته شده است، عمل حداکثر دست یابی پای دیگر را در جهات قدامی، سپس خلفی داخلی و در نهایت خلفی خارجی انجام دهد. دو اجرای تمرینی پیش از سه تلاش در آزمون اصلی برای هر آزمودنی در نظر گرفته شد. اجرای فرد در صورت بروز یکی از موارد زیر محسوب نشد و مجددا تکرار گردید:

۱- فرد قادر به حفظ پای ساکن بر روی زمین نباشد.

۲- پاشنه پای ساکن در تماس با زمین نباشد.

۳- وزن بر روی پای دست یابی منتقل شود.

۴- پای دست یابی خط را لمس نکند.

۵- آزمودنی قادر به حفظ وضعیت شروع و بازگشت در طی یک ثانیه کامل نباشد.

www.SID.ir

Archive of SID

تصویر ۳: (با اجازه از ارل). آزمون تعادلی Y (الف) جهت قدامی؛ (ب) جهت خلفی خارجی؛ (پ) جهت خلفی داخلی (۱۷)

بیشترین میزان فاصله در هر جهت بر حسب سانتی متر ثبت شد و فواصل دست یابی بر حسب طول پا نرمال گردید. (درصدی از طول پا). میانگین تمامی جهت‌ها بر اساس فرمول زیر به‌عنوان نمره‌ی کل تعادل پویای اندام تحتانی ثبت می‌شد.

$$\text{نمره کلی} = \frac{\text{قدامی} + \text{خلفی داخلی} + \text{خلفی خارجی}}{3 \times \text{طول اندام}} \times 100$$

برای اندازه‌گیری طول پا، فرد در وضعیت طاقباز قرار گرفت و لگن ها نیز در یک سطح قرار گرفتند. سپس با استفاده از متر نواری فاصله بین خار خاصره‌ی قدامی فوقانی و دیستال‌ترین قسمت قوزک خارجی اندازه‌گیری شد و به‌عنوان طول پا ثبت گردید (۱۷).

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام گرفت. جهت بررسی توزیع نرمال داده‌ها از آزمون آماری Shapiro-wilk استفاده شد. همچنین جهت مقایسه‌ی متغیرهای قدرت عضلات هسته و تعادل پویا در آزمودنی‌های دو گروه از آزمون Independent-Samples T test استفاده شد.

یافته‌ها

نتیجه‌ی آزمون تی مستقل حاکی از عدم وجود تفاوت معنادار ($P>۰/۰۵$) در متغیرهای سن، قد، وزن، شاخص توده‌ی بدنی، و مدت زمان ابتلا به عارضه می‌باشد (جدول ۲). همچنین نتیجه آزمون شاپیرو- ویلک نشان دهنده توزیع طبیعی متغیرهای دموگرافیک می‌باشد ($P >۰/۰۵$).

جدول ۲: اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها (میانگین± انحراف معیار)

	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر^۲)
گروه مورد	۲۵/۵±۴/۰	۱۷۸/۸±۸/۳	۸۳/۰±۸/۹	۲۵/۷±۱/۱
گروه شاهد	۲۵/۱±۳/۸	۱۷۸/۴±۹/۴	۸۱/۷±۹/۲	۲۵/۴±۰/۹
P Value	۰/۷۹۲	۰/۸۹۰	۰/۷۰۱	۰/۴۱۴

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

جدول ۳: نتیجه آزمون تی مستقل برای متغیر قدرت عضلات هسته مرکزی

	زاویه هیپ (درجه)	t	df	P Value	اختلاف میانگین	اختلاف خطای معیار
گروه مورد	۷۶/۸±۶/۸*	۳/۴۲	۳۰	۰/۰۰۲	۰/۷۵	۲/۲۶
گروه شاهد	۶۹/۰±۵/۸					

(میانگین±انحراف معیار)*

نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه‌ی متغیر قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی در آزمون پایین آوردن زانوی خم شده در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات جدول ۳، میانگین زاویه‌ی هیپ در آزمودنی‌های گروه بیمار در مقایسه با گروه آزمودنی‌های سالم به‌طور معنی‌دار بیشتر است (P<۰/۰۱). به‌عبارت دیگر، بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال به‌طور معنی‌داری دارای قدرت کمتری در عضلات هسته مرکزی نسبت به افراد سالم می‌باشند. در جدول زیر، نتایج آزمون تی مستقل برای متغیر تعادل پویا در نتیجه انجام آزمون SEBT اصلاح یافته نشان داده شده است.

جدول ۴: نتیجه‌ی آزمون تی مستقل برای متغیر تعادل پویا

متغیر	گروه‌ها	نمره کسب شده	t	df	P Value	اختلاف میانگین	اختلاف خطای معیار
جهت قدامی	گروه مورد	۸۱/۳±۷/۹*	-۱/۴۳	۳۰	۰/۱۶۳	-۳/۷۹	۲/۶۵
	گروه شاهد	۸۵/۱±۷/۰					
جهت خلفی داخلی	گروه مورد	۸۰/۰±۷/۲	-۱/۶۱	۳۰	۰/۱۱۸	-۳/۹۳	۲/۴۴
	گروه شاهد	۸۳/۹±۶/۴					
جهت خلفی خارجی	گروه مورد	۷۹/۵±۷/۸	-۱/۵۰	۳۰	۰/۱۴۳	-۳/۸۵	۲/۵۶
	گروه شاهد	۸۳/۳±۶/۶					
مجموع	گروه مورد	۸۹/۷±۱۰/۰	-۱/۰۲	۳۰	۰/۳۱۳	-۳/۵۶	۳/۴۷
	گروه شاهد	۹۳/۳±۹/۶					

(میانگین±انحراف معیار)*

داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین شاخص تعادل پویا در هر سه جهت قدامی، خلفی خارجی و خلفی داخلی و هم چنین به‌طور مجموع در گروه افراد سالم بالاتر از گروه بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال است؛ با این حال این اختلاف از نظر آماری معنی دار نیست (P>۰/۰۵).

بحث

این مطالعه با هدف مقایسه‌ی دو متغیر قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی و تعادل پویا در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال و افراد سالم انجام گرفت. تجزیه و تحلیل های آماری نشان داد که میانگین قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی در افراد مبتلا به این عارضه در مقایسه با افراد سالم به‌طور

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

معنی‌داری کمتر است. از سوی دیگر، بهتر بودن وضعیت تعادل پویا در افراد سالم نسبت به افراد بیمار از نظر آماری معنی‌دار نیست. تاکنون مطالعات مختلفی در مورد اهمیت عضلات هسته در پیشگیری از بروز آسیب‌های اندام تحتانی و همچنین درمان آنها صورت گرفته است (۱۱و۱۰). هسته‌ی مرکزی شامل عضلات دیافراگم، عضلات کف لگن و هیپ، مولتی فیدوس و عضلات شکمی می‌باشد (۱۰). ثبات ناحیه‌ی هسته محصول کنترل حرکتی و ظرفیت عضلانی مجموعه کمری- لگنی- هیپ (Lumbo-Pelvic-Hip Complex) می‌باشد. اخیرا نقش عضلات به‌عنوان بخش مهمی از قسمت هسته‌ی مرکزی در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال مورد توجه قرار گرفته است. نتیجه‌ی مطالعات مرتبط با این موضوع نشان می‌دهد که عضلات ابداکتور و چرخاننده خارجی (به‌طور ویژه عضله‌ی گلوتئوس ماگزیموس) به‌عنوان عضلات خلفی خارجی هیپ در بیماران مبتلا به سندرم درد در مقایسه با افراد سالم دچار ضعف می‌باشند (۱۸). نتیجه این مطالعات بیان می‌کند که ضعف عضلات خلفی خارجی هیپ منجر به الگوی حرکتی تغییر یافته در اندام تحتانی و متعاقب آن اعمال استرس بیشتر به مفصل پتلافمورال می‌باشد. اگرچه در این مقالات اشاره شده است که جهت پی بردن به اینکه این عارضه در نتیجه ضعف عضلات هیپ رخ می‌دهد و مطالعات طولی (Longitudinal Studies) مورد نیاز است؛ اما اثرات مثبت تمرینات تقویتی عضلات ابداکتور و چرخاننده خارجی هیپ بر بهبود درد و عملکرد بیماران سندرم درد کشککی رانی مشاهده شده است (۱۹). با این وجود، مطالعات محدودی بر قدرت سایر عضلات مجموعه هسته‌ی مرکزی در سندرم درد کشککی رانی متمرکز شده‌اند. در مطالعه‌ی حاضر روش مورد استفاده برای بررسی قدرت عضلات هسته، استفاده از آزمون پایین آوردن زانوی خم شده با کمک دستگاه بیوفیدبک فشاری بود؛ که به‌طور خاص بر روی عضلات تحتانی شکم (Lower Abdominal Muscles) متمرکز است. نتایج مطالعه‌ی ما حاکی از ضعف این عضلات در بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال در مقایسه با افراد سالم می‌باشد که با مطالعات انجام گرفته در ارتباط با قدرت سایر عضلات هسته‌ی مرکزی از قبیل عضلات خلفی خارجی هیپ همخوانی دارد. محققین با مرور مطالعات مشابه قبلی، بر این باورند که ضعف عضلات هسته‌ی مرکزی و تنه، توانایی فرد را جهت ثبات هیپ و تنه کاهش می‌دهد. بنابراین نیروهای بزرگی در طول فعالیت‌های ورزشی و روزمره، به ویژه در صفحات عرضی و پیشانی، به این سگمان‌ها وارد خواهد شد. در چنین شرایطی حرکت بیش از حد در تنه و هیپ فرد رخ می‌دهد که اندام تحتانی را در وضعیت آسیب‌های غیربرخوردی (مانند سندرم درد پتلافمورال) از قبیل اداکشن و چرخش داخلی فمور قرار می‌دهد. متعاقب چنین وضعیتی، افزایش زاویه‌ی Q و قرار گیری فرد در معرض سندرم درد پتلافمورال محتمل خواهد بود. همچنین، پژوهش‌های انجام گرفته توسط بک من (۲۰)، بولوک (۲۱)، و جارامیلو و همکاران (۲۲) نشان می‌دهند که ضعف قسمت پروگزیمال ناحیه‌ی آسیب دیده در آسیب‌های بخش دیستال اندام تحتانی به‌طور معمول وجود دارد. این ضعف می‌تواند دلیلی بر وقوع آسیب باشد یا خود نتیجه تغییرات ایجاد شده در کنترل حرکتی باشد. در هر صورت، برطرف نمودن مشکل ضعف گروه عضلات پروگزیمال در این گونه موارد باعث بهبود هر دو گروه شاخص‌های Subjective و Objective می گردد.

بخش دیگر ثبات ناحیه‌ی هسته عبارت است از توانایی فرد جهت تولید نیرو یا حفظ نیرو (استقامت) مجموعه کمری- لگنی- هیپ می‌باشد. در میان عضلات ناحیه‌ی هسته، با توجه به آزمون انتخاب شده در مطالعه‌ی حاضر جهت ارزیابی قدرت هسته ی مرکزی، بر روی عضلات بخش پایینی شکم متمرکز شده‌ایم. در مطالعات بسیاری ضعف این عضلات در بیماران مبتلا به کمر درد گزارش شده است (۲۳)؛ اگرچه بررسی وضعیت کمر درد آزمودنی‌های این مطالعه در قالب

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

اهداف ما قرار نداشت؛ لیکن به نظر می‌رسد قدرت مطلوب عضلات شکمی، اکستنسورهای کمری، و کوادرتوس لومبروم به‌عنوان بخشی از عضلات ناحیه‌ی هسته ارتباط مستقیم و نزدیکی با توانایی فرد جهت فراخوانی (Recruitment) مناسب عضلات تنه در طول فعالیت‌های روزمره، ثبات ناحیه کمری، و پیشگیری از بروز صدمات اندام تحتانی داشته باشد. در همین راستا، کوله ویکی و همکاران عنوان کردند که واکنش حرکتی تنه در طول فعالیت‌های ناگهانی به هر دو عامل ثبات مکانیکی ستون فقرات پیش از اعمال بار و واکنش رفلکسی عضلات تنه بلافاصله پس از اعمال بار بستگی دارد (۲۳). به همین دلیل مشخص شده است که متمایل شدن تنه به‌همان سمت ممکن است به‌عنوان یک مکانیزم جبرانی برای ضعف ابداکتورهای هیپ رخ دهد تا از این طریق اداکشن هیپ با بالا کشیدن لگن سمت مقابل در طول فعالیت‌های همراه با تحمل وزن (Weight-bearing activities) کاهش یابد. متمایل شدن تنه به‌همان سمت ممکن است باعث افزایش گشتاور ابداکشن زانو از طریق افزایش نیروی عکس العمل زمین که از کنار خارجی زانو عبور می‌کند، شود. نتیجه‌ی چنین شرایطی اعمال بار بیشتر به مفصل پتلافمورال خواهد بود (۲۴).

در بررسی دیگر متغیر مطالعه‌ی پیش رو (تعادل پویا) مشخص شد که آزمودنی‌های سالم در مقایسه با افراد مبتلا به سندرم درد پتلافمورال اجرای بهتری در آزمون SEBT تغییر یافته داشتند؛ اگرچه این اختلاف در بین دو گروه از لحاظ آماری در هیچ یک از جهت‌ها و همین طور در نمره‌ی مجموع تعادل پویا معنی‌دار نبود. تعادل عملکردی وابسته به سیستم حسی بینایی، دهلیزی، و حس عمقی است؛ به‌طوری که نقص در هریک از این سیستم‌ها می‌تواند بر عملکرد تعادلی فرد تاثیرگذار باشد و باعث افت واکنش‌های تعادلی شود. نتایج مطالعات حاکی از نقص حس عمقی زانو در مبتلایان به سندرم درد پتلافمورال می‌باشد (۲۵). ارل و هرتل گزارش نمودند که فعالیت عضله‌ی پهن داخلی مورب افراد سالم در جهت قدامی در طول اجرای آزمون SEBT در بیشترین میزان خود قرار دارد (۲۶). در یک مطالعه‌ی دیگر، ارل و همکاران نشان دادند که تاخیر در شروع فعالیت عضله‌ی پهن داخلی مورب، همراه با ناراستایی (Misalignment) اندام تحتانی، ضعف عضلانی، و کاهش حرکت، می‌توانند باعث پیشرفت سندرم درد پتلافمورال شوند. نتایج این محققین بیان کننده‌ی این واقعیت است که ناکارآمدی عضله پهن مورب داخلی ممکن است با کاهش سطح اجرا در طول یک فعالیت عملکردی مرتبط باشد (۲۷). از آن جایی که از ضعف و آتروفی این عضله، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شاخصه‌های مرتبط با سندرم درد پتلافمورال مطرح است (۲۷و۲۶)، پایین‌تر بودن سطح تعادل پویا در افراد بیمار در مقایسه با افراد سالم می‌تواند به همین دلیل باشد (۲۷). در مطالعات مختلفی دلایل متفاوتی برای نقص حسی عمقی و به تبع آن کاهش تعادل در افراد مبتلا به سندرم درد پتلافمورال در مقایسه با افراد سالم گزارش شده است؛ که برخی از آنها عبارتند از نیروهای غیرطبیعی اطراف بافت که همزمان با تشدید عارضه پدید می‌آیند از طریق تخریب کنترل حرکتی می‌توانند باعث ایجاد نقص در حس عمقی و تعادل شوند. از درد و التهاب به‌عنوان دیگر عوامل ایجاد کننده‌ی این مشکل نام برده می‌شود. در یک مطالعه‌ی مشابه، کوروش فرد و همکاران به بررسی مقایسه‌ی تعادل پویا در فوتسالیست‌های زن مبتلا به سندرم درد پتلافمورال و افراد سالم پرداختند. این محققین جهت ارزیابی تعادل از سیستم بایودکس استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که تعادل پویا در فوتسالیست های مبتلا به این عارضه دچار اختلال است، اما میزان این اختلال به میزان بی‌ثباتی سطح و نیازهای کنترل وضعیتی در رابطه با شرایط محیطی وابسته است؛ به این معنا که در سطوح باثبات تر واکنش‌های تعادلی در افراد بیمار ضعیف‌تر از گروه افراد سالم عمل می‌کنند، در حالی که هر چه سطح بی‌ثبات‌تر

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

باشد و تعادل به وضعیت پویا نزدیک شود، واکنش تعادلی گروه مبتلا به گروه سالم نزدیک می‌شود (۲۸). این نتیجه‌گیری با یافته‌های مطالعه‌ی ما نیز مطابقت دارد؛ چرا که در مطالعه‌ی حاضر مشخص شد که با وجود بهتر بودن واکنش تعادلی در تمام جهات در حین اجرای آزمون تعادل پویای Y در گروه افراد سالم در مقایسه با بیماران مبتلا به سندرم درد پتلافمورال، این تفاوت از نظر آماری معنادار نیست. بر اساس یافته‌های مطالعات پیشین، به نظر می‌رسد که عملکرد عضله‌ی پهن مورب داخلی در افراد مبتلا به سندرم درد پتلافمورال در شرایط اغتشاش تعادلی پیش‌بینی نشده با ناپایداری بیشتر مانند گروه افراد سالم باشد؛ اما در شرایط پیش بینی شده یعنی شرایطی با پایداری بیشتر، فعالیت این عضله دچار تطابق می‌شود. به همین دلیل فعالیت این عضله دچار تاخیر در شروع انقباض می‌گردد. از سوی دیگر، ممکن است تغییر در واکنش‌های تعادلی که در اغتشاشات تعادلی کم دیده شده است، نوعی تطابق در راستای کاهش انقباض عضلانی و به دنبال آن کاهش وزن و فشار بر روی مفصل و در نتیجه اجتناب از درد باشد. به عبارت دیگر، تغییر در واکنش‌های تعادلی ممکن است ناشی از اتخاذ وضعیت‌های ضد درد باشد تا اینکه تغییر در سازوکار واکنش‌های وضعیتی، زیرا به نظر می‌رسد که با کاهش زمان واکنش در اغتشاش ناگهانی تعادل پایداری فرصت برای ایجاد تطابق کاهش می‌یابد و واکنش‌های تعادلی طبیعی، مشابه افراد سالم بروز می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد در وضعیت‌های پویاتر که فرد برای حفظ تعادل به صورت انتخابی عمل نمی‌کند، واکنش‌های طبیعی و خودکار کنترل تعادل بروز پیدا می‌کنند (۲۹).

نتیجه گیری

افراد مبتلا به سندرم درد پتلافمورال دارای قدرت عضلات هسته‌ی کمتر و اجرای ضعیف‌تری در آزمون SEBT تغییر یافته دارند؛ اگرچه این تفاوت فقط در مورد قدرت هسته معنی‌دار است. محققین پیشنهاد می‌کنند در یک مطالعه‌ی طولی نقش قدرت عضلات هسته‌ی مرکزی و به طور ویژه عضلات شکمی تحتانی در پیشگیری از بروز سندرم درد پتلافمورال مورد بررسی قرار داده شود. بررسی سطح مقطع این عضلات از طریق اولتراسونوگرافی تشخیصی و تعیین ارتباط آن با شاخص‌های تعادلی از دیگر پیشنهادات نویسندگان می‌باشد.

تشکر و قدردانی

محققین از کلیه‌ی آزمودنی‌های شرکت کننده در مطالعه کمال تشکر را به عمل می‌آورند.

References

1- Mazloum V, Mahdavinejad R. Effects of Swedish massage techniques and therapeutic exercise onpatellofemoral pain syndrome. *J Res Rehabil Sci.* 2012; 8: 363-71.

2- Nejati P, Forugh B, Kuhpayezade J, Moeineddin R, Nejati M. Effects of foot orthoses on knee pain and function of female athletes with patellofemoral pain syndrome. *J Zanjan Uni Med Sci.* 2009; 17: 49-60.

3- Pal S, Besier TF, Draper CE, et al. Patellar tilt correlates with vastus lateralis: vastus medialis activation ratio in maltracking patellofemoral pain patients. *J Ortho Res.* 2012; 30: 927-33.

4- Park SK, Stefanyshyn DJ. Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome. *Clin Biomech.* 2011; 26: 392-6.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

5- Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Ortho Sports Phys Ther*. 2003; 33: 639-46.

6- Khayambashi K, Fallah A, Movahedi A, Bagwell J, Powers C. Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95: 900-7.

7- Provance AJ, James D, Carry PM, et al. Functional, kinematic, and isokinetic strength outcomes of a hip strengthening program among adolescent females with idiopathic patellofemoral pain: a pilot study. *J Athl Enhanc.* 2014; 3: 6.

8- Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon RM, Maciel CD, Reiff RBM, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2008; 22: 1051-60.

9- Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Ortho Sports Phys Ther*. 2003; 33: 647-60.

10- Verrelst R, Clercq DD, Vanrenterghem J, Willems T, Palmans T, Witvrouw E. The role of proximal dynamic joint stability in the development of exertional medial tibial pain: a prospective study. *Br J Sports Med*. 2014; 48: 388-93.

11- Nakagawa TH, Maciel CD, Serrão FV. Trunk biomechanics and its association with hip and knee kinematics in patients with and without patellofemoral pain. *Manual Ther*. 2015; 20: 189-93.

12- MacGregor K, Gerlach S, Rand M, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *J Ortho Res.* 2005; 23: 351-8.

13- Drysdale CL, Earl JE, Hertel J. Surface electromyographic activity of the abdominal muscles during pelvic-tilt and abdominal hollowing exercises. *J Athl Train.* 2004; 39: 32-6.

14- Gordon AT, Ambegaonkar JP, Caswell SV. Relationships between core strength, hip external rotator muscle strength, and star excursion balance test performance in female lacrosse players. *Int J Sports Phys Ther*. 2013; 8: 97-104.

15- Dutton M. Orthopaedic examination, evaluation, and intervention. McGraw Hill. 2008.

16- Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star excursion test in assessing dynamic balance. *J Ortho Sports Phys Ther.* 1998; 27: 356-60.

17- Earl JE, Hertel J, Denegar CR. Patterns of dynamic malalignment, muscle activation, joint motion, and patellofemoral pain syndrome. *J Sport Rehabil.* 2005; 14: 215-33.

18- Prins MR, Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2009; 55: 9-15.

19- Dolak KL, Silkman C, McKeon JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. *J Ortho Sports Phys Ther.* 2011; 41: 560-70.

20- Beckman SM, Buchanan TS. Ankle inversion

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

injury and hypermobility: effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995; 76: 1138-43.

21- Bullock-Saxton JE. Local sensation changes and altered hip muscle function following severe ankle sprain. *Phys Ther.* 1994; 74: 17-28.

22- Jaramillo J, Worrell TW, Ingersoll CD. Hip isometric strength following knee surgery. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994; 20: 160-5.

23- Cholewicki J, Simons APD, Radebold A. Effects of external trunk loads on lumbar spine stability. *J Biomechan.* 2000; 33: 1377-85.

24- Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *J Ortho Sports Phys Ther.* 2009; 39: 9-12.

25- Yosmaoglu HB, Kaya D, Guney H, et al. Is there a relationship between tracking ability, joint position sense, and functional level in patellofemoral pain syndrome? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 21: 2564-71.

26- Earl JE, Hertel J. Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests. *J Sport Rehabil.* 2001; 10: 93-104.

27- Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young females athletes. *J Ortho Sports Phys Ther.* 2010; 40: 551-8.

28- Kouroshfard N, Alizadeh MH, Kahrizi S. The comparison of dynamic balance in futsal players with and without patellofemoral pain. *Sports Med J.* 2009; 8: 55-68.

29- Stensdotter AK, Grip H, Hodges PW, Hager-Ross C. Quadriceps activity and movement reactions in response to unpredictable sagittal support-surface translations in women with patellofemoral pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2008; 18: 298-307.

www.SID.ir

Archive of SID

The Comparison of Core Muscles Strength and Dynamic Balance in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome and Healthy Individuals

Sobhani V[1], Mazloum V[2]

[1]Dept. Exercise Phyisology Research Center, Baqiyattalah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[2]Dept. of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Corresponding Author: Mazloum V, Dept. of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

E-mail: Vahid.mazloum@yahoo.com

Received: 5 Oct 2015 **Accepted:** 6 Jun 2016

Background and Objective: Posterolateral hip musculature weakness and impaired knee joint proprioception can be seen in patients with patellofemoral pain syndrome (PFPS). The aim of this study was to investigate core muscle strength and dynamic balance in such patients and to compare them with healthy individuals.

Materials and Methods: Thirty-two individuals (Mean ± SD: Age 25.3±3.9 yrs.; Height 178.6±8.7 cm; Weight 82.4±8.9 kg); including 16 patients with PFPS and 16 healthy persons entered in our study. Bent knee lowering test and Y balance test were utilized to evaluate core muscle strength and dynamic balance. To analyze the data, Independent Samples t Test was used.

Results: The average core muscle strength was significantly higher in healthy subjects compared to the patients with PFPS ($P<0.01$); however, despite the better dynamic balance scores in anterior, posteromedial, and posterolateral directions in healthy individuals compared to the patients, this difference was not significant ($P>0.05$).

Conclusion: Compared to healthy controls, core muscle strength was weakened in patients with PFPS. There was no difference in dynamic balance between such patients and healthy individuals.

Keywords: Patellofemoral Pain Syndrome; Core Muscles; Dynamic Balance; Bent Knee Lowering Test; Y Balance Test

Downloaded from zums.ac.ir at 14:38 IRST on Wednesday December 28th 2016

www.SID.ir