مقاله پژوهشی

بررسی مقایسه‌ای ارتباط سفتی و حداکثر گشتاور عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس در بیماران مبتلا به درد قدامی زانو و افراد سالم

مصطفی رحیمی[1]، دکتر مهیار صلواتی[2]، دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی[3]، لقمان محمدی[1]

1- کارشناس ارشد فیزیوتراپی، مرکز جامع توانبخشی شرق

2- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

3- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: مطالعهٔ حاضر به منظور بررسی ارتباط سفتی عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ با درد قدامی زانو انجام گردید تا بر اساس آن سفتی عضلانی به عنوان یک پارامتر بالینی مهم در فرآیند ارزیابی و درمان مورد استفاده قرار گیرد.

روش بررسی: در این مطالعهٔ غیرتجربی و مورد-شاهدی،20 فرد مبتلا به درد قدامی زانو با نمونه گیری ساده و در دسترس و 20 فرد سالم با روش جورکردن با بیماران، انتخاب و سفتی بخشهای پروگزیمال و دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ آنها بوسیلهٔ دستگاه داینامومتر بیودکس اندازه گیری شد.همچنین حداکثر گشتاور کانسنتریک حرکات فلکشن و اکستنشن ران و زانو به عنوان قدرت این عضلات در دو گروه بیمار و سالم مقایسه و با استفاده از آزمون های تی مستقل و تحلیل همبستگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: درد قدامی زانو با سفتی سر پروگزیمال عضلات رکتوس فموریس(P=0/320)و همسترینگ(P=0/125)ارتباط معنا دار نداشت ولی درد قدامی زانو با سفتی سر دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ تفاوت معنی دار داشت(P<0/001). رابطهٔ درد قدامی زانو با قدرت این عضلات معنادار بود (P<0/001). همبستگی معنا داری بین قدرت و سفتی عضلات رکتوس فموریس(P=0/356) و همسترینگ(P=0/643) در افراد مبتلا به درد قدامی زانو مشاهده نشد ولی در افراد سالم همبستگی معنی داری مشاهده شد(P<0/001).

نتیجه‌گیری: در افراد مبتلا به درد قدامی زانو سفتی بخش دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ افزایش یافته، قدرت عضلانی کاهش می یابد. افزایش قدرت در افراد سالم همراه با افزایش سفتی می باشد ولی در بیماران این رابطه وجود ندارد. همچنین شاید بتوان گفت عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ دارای بخش‌های عصبی- عضلانی مختلفی می باشند.

کلید واژه‌ها: سفتی عضلانی، درد قدامی زانو، کمپارتمان، رکتوس فموریس، همسترینگ

(ارسال مقاله 1391/5/3،پذیرش مقاله 1391/9/12)

نویسنده مسئول: تهران، تهرانپارس، خیابان 202 شرقی، پلاک 107، مرکز جامع توانبخشی شرق، بخش فیزیوتراپی

Email: Alahghar_mr@yahoo.com

مقدمه

درد قدامی زانو یک علامت شایع است که 11 درصد کل شکایت‌های سیستم اسکلتی ـ عضلانی را شامل می‌شود. منابع مختلفی می‌توانند در به وجود آمدن آن نقش داشته باشند که همین امر ارزیابی، تشخیص و درمان آن را با مشکل مواجه می‌سازد(1). کاهش انعطاف‌پذیری (Flexibility) در عضلات کوادریسپس و همسترینگ به عنوان یکی از عوامل خطر آفرین (Risk Factors) مطرح شده است(2). اما یکی از ویژگی‌های عضله که در طی حرکت خود را نشان می‌دهد و تغییر آن از مقدار مطلوب ممکن است سبب اعمال استرس مکانیکی شود، سفتی(Stiffness) عضله می‌باشد. سفتی به صورت تغییر تنشن در هر واحد تغییر طول تعریف می‌شود و اهمیت پرداختن به آن به این دلیل است که تغییر سفتی عضلات و مفاصل می‌تواند باعث حرکت جبرانی در مفاصل مرتبط و عاملی مهم در ایجاد سندرم‌های اختلال حرکتی باشد. برای مثال در شرایط طبیعی زمانی که درمانگر حرکت فلکشن زانو را به صورت غیر فعال در بیماری که به صورت دمر خوابیده انجام می‌دهد و با این حرکت عضلهٔ رکتوس فموریس را تحت کشش قرار می‌دهد نباید حرکتی در لگن و ستون فقرات وجود داشته باشد مگر نزدیک به انتهای دامنه، در فاصلهٔ 115 تا 125 درجه فلکشن. اگر لگن و ستون فقرات در فاصلهٔ 45 تا 115 درجه فلکشن زانو حرکت

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

کنند، ممکن است به دلیل انعطاف پذیری بیشتر ستون فقرات نسبت به عضلهٔ رکتوس فموریس باشد. این پدیده الزاماً به این معنی نیست که رکتوس فموریس کوتاه است بلکه دلالت به سفت‌تر بودن این عضله نسبت به بافت‌هایی است که در مقابل حرکت لگن و ستون فقرات مقاومت می‌کنند و این سفتی سبب اکستنشن کمر می‌شود(3).

به کوتاهی عضلات دو مفصلی همسترینگ و رکتوس فموریس در بیماران مبتلا به درد قدامی زانو در برخی از مطالعات اشاره شده است(۵،۴) که می‌تواند نشان دهنده این باشد که رابطهٔ معنی‌داری بین کوتاهی این عضلات و درد قدامی زانو وجود ندارد. با این وجود بر خلاف کوتاهی عضله، در مورد ارتباط سفتی عضله و درد قدامی زانو تحقیقاتی انجام نشده است و در سایر نواحی بدن از جمله کمر تحقیقات اندکی وجود دارد(۷،۶).

در مجموع با توجه به اینکه شاید نتوان از روی نتایج تحقیقات گذشته که به بررسی رابطهٔ طول عضلات دو مفصلی ران و زانو با درد قدامی زانو پرداخته اند؛ در مورد این رابطه قضاوت کاملی نمود و از طرفی با توجه به اهمیت رفتار این عضلات در بیماران مبتلا به دردهای قدامی زانو، ممکن است بتوان با بررسی ویژگی دیگری از عضلات یعنی سفتی عضله یا مقاومت عضله در مقابل تغییر طول، در مورد رابطه سفتی با درد قدامی زانو به نتایجی دست یافت. از طرف دیگر مطالعاتی که به بررسی سفتی پرداخته‌اند نتوانسته‌اند سفتی عضلات را به صورت اختصاصی اندازه‌گیری نمایند و در واقع اندازه‌گیری سفتی عضلانی به صورت منفرد در شرایط بدن موجود زنده امکان پذیر نیست. با این حال شاید بتوان با اتخاذ تدابیری، به شاخصی از سفتی عضلانی دست پیدا کرد. همچنین با توجه به فرضیه بخش‌های عصبی عضلانی و عصب‌دهی متفاوت بخش‌های پروگزیمال و دیستال عضلات دو مفصلی رکتوس فموریس و همسترینگ، شاید بتوان بین بخش‌های پروگزیمال و دیستال این دو عضله از نظر ساختار و عملکرد تا حدی افتراق قایل شد(۹،۸). بنابراین در این تحقیق برآن شدیم که از طریق انتخاب حرکاتی در آزمون بررسی سفتی، هر یک از این عضلات را از روی مفاصل پروگزیمال و دیستال تحت کشش قرار دهیم و از این راه، آزمون سفتی عضلات را برای بخش‌های پروگزیمال و دیستال اختصاصی نماییم.

هر چند شاید نتوان در صورت پیدا کردن ارتباطی بین سفتی عضلانی و درد قدامی زانو از روی نتایج چنین مطالعه‌ای تعیین نمود کدام یک از این ها علت و کدام یک معلول دیگری می‌باشند، ولی این امکان وجود دارد که بتوان در صورت یافتن رابطه‌ای بین سفتی عضلات با درد قدامی زانو، مداخلات درمانی مناسب‌تری در رابطه با بیماران داشته باشیم و دنبال روش‌هایی برای درمان بیماران مبتلا به درد قدامی زانو با در نظر گرفتن این جنبه از رفتار عضلات باشیم.

روش بررسی

بررسی حاضر در مرکز تحقیقات بیومکانیک دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران به صورت غیر تجربی و از نوع مورد - شاهدی صورت پذیرفت. نمونه‌های گروه آزمون شامل 20 فرد مبتلا به درد قدامی زانو بودند که به صورت نمونه-گیری در دسترس از کلینیک‌های فیزیوتراپی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی انتخاب شدند. همچنین 20 فرد سالم که به روش جورکردن با گروه بیماران در شاخص‌هایی نظیر سن، قد و وزن انتخاب شده بودند، گروه کنترل را تشکیل می‌دادند.

معیارهای انتخاب افراد عبارت بودند از (16-10): 1- مذکر 2- محدودهٔ سنی 16 تا 40 سال 3- غالب بودن پای راست 4-گزارش درد قدامی زانوی پای راست در حداقل دو مورد از فعالیت‌های بالا و پایین رفتن از پله، چمباتمه(Squat)، دویدن، دو زانو زدن، لی لی کردن و یا پریدن 5- شروع تدریجی علایم 6- در طول ده ماه گذشته حداقل دو حمله و بیشتر از شش هفته علایم را دارا باشند. 7- نداشتن سابقهٔ شکستگی، ضربهٔ شدید، جراحی، دررفتگی و تغییر شکل در اندام تحتانی، ستون فقرات و لگن 8- نداشتن احساس درد یا ناراحتی در بدن در زمان انجام آزمون 9- نداشتن هایپرموبیلیتی 10- نداشتن کوتاهی رکتوس فموریس و همسترینگ بیش از 10 درجه.

پیش از انجام آزمون اصلی، مراحل آزمون برای هر فرد توضیح داده می‌شد و فرم رضایتنامه توسط وی کامل می‌شد. آزمون‌ها در دو مرحله انجام شد: مرحلهٔ اول، آزمون‌های سفتی عضلات بود. قبل از انجام آزمون‌های سفتی عضلات، بافت‌های

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

خلفی ران سمت راست با 10 مرتبه بلند نمودن اندام تحتانی تا زاویهٔ 60 درجه در حالی که زانو در اکستنشن کامل قرار داشت و فرد طاقباز خوابیده بود کشیده شد. این کار برای کشیدن بافت-های خلفی ران و زانو و یکنواخت شدن سفتی آنها انجام شد تا اینکه داده‌های قابل تکراری بدست آید. همین تمهید در مورد بافت‌های قدامی ران و زانو این گونه انجام شد که فرد به صورت دمر می‌خوابید و زانوی راست 10 مرتبه تا 90 درجه فلکشن خم می‌شد(17). جهت اندازه‌گیری سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس از یک تخت معاینه استفاده شد که برای مناسب نمودن آن، 110 سانتیمتر به پایه‌های آن افزوده شد(شکل1). فرد مورد آزمون روی پهلوی راست به گونه‌ای روی تخت می‌خوابید که ستیغ ایلیاک سمت راستش روی لبه تخت تکیه داشت و تروکانتر بزرگ فمور بیرون تخت قرار می‌گرفت. لگن فرد از عقب به یک صفحهٔ پشتی تکیه داده می‌شد و از جلو بـا قـرار دادن دو ابزار بی حرکتی روی برآمدگی‌هـای خار خاصرهٔ قدامی فوقانی و ثابت کردن آنها، لگن کاملاً بی حرکت می‌شد.

شکل 1- چیدمان ساخته شده مورد استفاده جهت اندازه گیری سفتی عضلانی

اندام تحتانی سمت چپ روی یک میلهٔ حمایت کننده که به وسیلهٔ بالشتکی پوشانده شده بود قرار می‌گرفت. محور حرکت مفصل ران که نقطه‌ای در قدام و بالای تروکانتر بزرگ فمور می‌باشد، در تقابل با مرکز چرخش بازوی دستگاه قرار داده می‌شد. اندام فوقانی سمت راست فرد در حالیکه آرنج خم بود روی سطح جانبی تنه قرار می‌گرفت و اندام فوقانی سمت چپ نیز در حالیکه از ناحیه آرنج خم شده بود روی سطح قدامی قفسه سینه قرار می‌گرفت. در آزمون‌های اندازه گیری سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس فعالیت این عضلات در هنگام آزمون به وسیلهٔ دستگاه بیوفیدبک الکترومیوگرافی مدل Datalink مونیتور می‌شد و به این ترتیب از وارد عمل نشدن عضله چه بصورت ارادی و چه بصورت غیر ارادی و رفلکسی اطمینان حاصل می‌شد. حداکثر دامنه سیگنال الکترو میوگرافی مجاز در حین آزمون برابر با 10 درصد مقدار مرجع بود. مقدار فعالیت مرجع در ابتدای کار به این صورت اندازه‌گیری می‌شد که برای عضله همسترینگ، فرد در وضعیت دمر روی تخت ارزیابی می‌خوابید و الکترودهای الکترومیوگرافی روی محل‌های مشخص شده قرار می‌گرفتند و فرد اندام تحتانی سمت مورد آزمون را در حالی که زانو در صفر درجه اکستنشن قرار گرفته بود تا 10 درجه اکستنشن ران از تخت بلند می‌کرد و در این لحظه سیگنال الکترومیوگرافی ثبت می‌شد. برای اندازه‌گیری فعالیت مرجع عضلهٔ رکتوس فموریس فرد طاقباز می‌خوابید و اندام تحتانی سمت راست خود را با زانوی صاف طی حرکت Straight leg rising (SLR) به میزان 30 درجه فلکشن ران از تخت بلند می‌کرد و فعالیت الکترومیوگرافی عضله ثبت می‌شد. محل قرارگیری الکترودهای بیوفیدبک الکترومیوگرافی عبارت بودند از: نقطه میانی خار خاصرهٔ قدامی تحتانی و مرکز کشکک بر روی بالک عضله رکتوس فموریس؛ و نقطه میانی برجستگی ایسکیال و نمای فوقانی داخلی پروگزیمال تیبیا محل اتصال عضلات سمی ممبرانوسوس و سمی تندینوسوس برای همسترینگ. از الکترودهای سطحی نوع چسبنده با فاصله بین الکترودی 25 میلی‌متر استفاده شد. پس از بررسی‌های اولیه، حساسیت دستگاه روی 100 میکرولت تنظیم شد(18).

برای اندازه‌گیری سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس

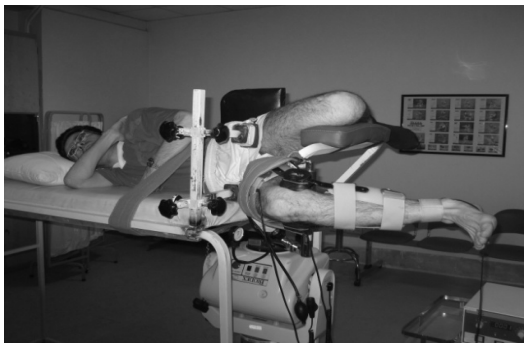
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

فموریس از سر بالا در همان وضعیت که فرد مورد آزمون به پهلوی راست روی تخت مورد نظر خوابیده بود. اندام تحتانی سمت راست فرد درون یک بریس زانو با 2 بار جانبی و قفل مدرج که به بازوی دستگاه ایزوکینتیک بیودکس سیستم 3 وصل می‌شد قرار می‌گرفت. با استفاده از یک فشار سنج دیجیتالی مدل Activita Station در فاصله پوست و سطح بریس، فشار وارده از طرف بریس روی سطح اندام همهٔ افراد مورد آزمون مساوی می‌شد و همچنین از عدم تغییر فشار در حین آزمون اطمینان حاصل می‌گردید. زانوی فرد به کمک بریس در وضعیت اکستنشن کامل بی حرکت می‌شد و دستگاه جهت حرکت دادن اندام فرد به صورت غیر فعال در جهت فلکشن واکستنشن ران در طی دامنه 25 درجه اکستنشن ران تا 80 درجه فلکشن ران با سرعت زاویه‌ای ثابت 2 درجه بر ثانیه تنظیم می‌شد(6)(شکل2).

شکل2- آزمون سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس از سر پرو گزیمال دروضعیت زانوی راست

مراحل آزمون قبل در حالی که زانو به کمک بریس در 90 درجه فلکشن بی‌حرکت می شد تکرار می گردید.

برای اندازه‌گیری سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس از سر دیستال محور حرکتی مفصل زانو و مرکز چرخش بازوی دستگاه در حالی که مفصل ران در وضعیت صفر درجه قرار داشت در تقابل با هم قرار می‌گرفتند. بازوی دستگاه به کمک بالشتک‌هایی به یک سوم فوقانی ساق بیمار وصل می‌شد. مچ پای آزمودنی به وسیله یک اورتز مچ پا ـ پا(Ankle Foot Orthosis: AFO) در وضعیت خنثی بی‌حرکت می‌گشت. این کار جهت جلوگیری از تغییر طول عضله دو مفصلی گاسترو کنمیوس در طی آزمون انجام شد. دستگاه جهت حرکت دادن ساق فرد در جهت فلکشن و اکستنشن زانو در طی دامنه 90 درجه فلکشن زانو تا اکستنشن کامل زانو با سرعت زاویه‌ای ثابت 2 درجه بر ثانیه تنظیم می‌شد. مراحل آزمون قبل در حالی که ران در زاویه 80 درجه فلکشن قرار داده می شد تکرار می‌گشت (شکل3).



شکل3- آزمون سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس از سردیستال در وضعیت صفر درجه ران

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

مرحلهٔ دوم، شامل آزمون‌های قدرت بود. در این تحقیق حداکثر گشتاور کانسنتریک حرکات اکستنشن زانو، فلکشن زانو، اکستنشن ران، فلکشن ران اندازه‌گیری شد. هر آزمون شامل 5 سیکل حرکتی از 90 درجه فلکشن زانو تا اکستنشن کامل و بر عکس بود. سرعت‌های مورد استفاده طبق پروتکل استاندارد ارزیابی قدرت، برای حرکات اکستنشن و فلکشن زانو 60 درجه بر ثانیه و برای حرکات اکستنشن و فلکشن ران 120 درجه بر ثانیه انتخاب شد(19). برای اندازه گیری قدرت حرکات فلکشن واکستنشن زانو فرد روی صندلی دستگاه ایزوکینتیک قرار می‌گرفت. تنه و لگن به کمک استرپ‌هایی کاملاً ثابت می‌شدند. محور حرکت زانوی سمت راست فرد در مقابل مرکز چرخش بازوی دستگاه ایزوکینتیک قرار می‌گرفت. به وسیلهٔ بالشتک‌ها و استرپ‌هایی بازوی دستگاه به یک سوم دیستال ساق فرد مورد آزمون متصل می‌شد. پس از آن، دامنهٔ حرکتی از 90 درجه فلکشن زانو تا اکستنشن کامل و سرعت حرکت تنظیم می‌شد. برای اندازه‌گیری قدرت حرکات فلکشن واکستنشن ران فرد مورد آزمون در همان وضعیتی که سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس اندازه‌گیری شد، قرار می‌گرفت و به فرد گفته می‌شد که با تمام قدرت ران خود را از ناحیهٔ مفصل لگن در طی دامنهٔ حرکتی تعیین شده خم و راست نماید.

برای محاسبهٔ سفتی عضلانی، نسبت تغییرات گشتاور به زاویه (تغییرات گشتاور/ تغییرات زاویه) مدنظر است. بنابراین در سفتی عضلانی از سر پروگزیمال داده‌های مربوط به گشتاور بر حسب نیوتن_متر در حرکت اکستنشن ران از دامنه حرکتی 10 تا 25 درجه و داده‌های مربوط به حرکت فلکشن هیپ از دامنه حرکتی 65 تا 80 درجه و نیز برای محاسبه سفتی از سر دیستال، داده‌های مربوط به حرکت اکستنشن زانو از دامنه 0 تا 15 درجه و داده‌های مربوط به حرکت فلکشن زانو از دامنه 75 تا 90 درجه انتخاب شده (۱۴،۱۳)، با استفاده از برنامه محاسبه سفتی عضلانی که تحت نرم افزار MATLAB در مرکز تحقیقات توانبخشی آزمایشگاه بیومکانیک دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران توسعه داده شده بود، پردازش شد.

متغیرهای مستقل عبارت بودند از گشتاور غیر فعال و سفتی عضلانی و متغیر وابسته عبارت بود از درد قدامی زانو. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون‌های تی مستقل و تحلیل همبستگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از آزمون کولموگروف_اسمیرنوف(k_s) جهت بررسی انطباق داده‌ها با توزیع عددی نرمال استفاده گردید.

یافته‌ها

برای بررسی تکرارپذیری مقادیر اندازه‌گیری شدهٔ شاخص سفتی و نیز حداکثر گشتاور کانسنتریک در وضعیت‌های مختلف آزمون برای یک آزمون‌گر، آزمون‌ها در یک نمونهٔ 10 نفری از افراد سالم و افراد با سابقهٔ درد قدامی زانو، به فاصلهٔ دو روز بعد از آزمون اول دوباره تکرار شد و ضریب همبستگی(ICC) 94 درصد برای افراد سالم و 83 درصد برای افراد با سابقهٔ درد قدامی زانو به دست آمد که نشان دهندهٔ همبستگی بالا می‌باشد.

در جدول(1) متغیرهای زمینه‌ای مد نظر قرار گرفته در دو گروه ارائه شده است. همانطور که مشاهده می شود بین دو گروه اختلاف معنا داری از نظر سن، قد و وزن وجود نداشت.

جدول1- مقایسهٔ متغیرهای زمینه ای بین دو گروه

متغیر	میانگین		انحراف معیار		سطح معنی داری
	گروه سالم	گروه بیمار	گروه سالم	گروه بیمار	
سن	22/60	22/70	3/21	2/88	0/918
قد	174/80	174/45	3/72	3/34	0/756
وزن	66/20	66/30	2/30	2/49	0/896

نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسهٔ توزیع متغیرهای شاخص سفتی و قدرت عضلانی بین دو گروه سالم و بیمار در جدول(2) آمده است که نشان می‌دهد قدرت بیماران در همهٔ موارد از لحاظ آماری به صورت معنی‌داری کوچکتر از افراد سالم بود. همچنین شاخص سفتی عضلانی بیماران از سر دیستال به صورت معنی‌داری بزرگتر از افراد سالم بود ولی هیچ اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین شاخص سفتی دو گروه از سر پروگزیمال وجود نداشت.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

جدول2- مقایسهٔ توزیع متغیرهای شاخص سفتی و قدرت عضلات بین دو گروه سالم و مبتلا به درد قدامی زانو

متغیر	میانگین		انحراف معیار		سطح
	گروه سالم	گروه بیمار	گروه سالم	گروه بیمار	معنی‌داری
سفتی پروگزیمال همسترینگ	2/73	2/59	0/23	0/30	0/125
سفتی پروگزیمال رکتوس فموریس	2/83	2/74	0/34	0/24	0/320
سفتی دیستال همسترینگ	2/51	2/87	0/26	0/27	0/000
سفتی دیستال رکتوس فموریس	2/64	2/87	0/26	0/24	0/009
حداکثر گشتاور کانسنتریک فلکشن ران	88/21	68/09	18/36	12/10	0/000
حداکثر گشتاور کانسنتریک اکستنشن ران	86/09	59/81	15/16	12/43	0/000
حداکثر گشتاور کانسنتریک فلکشن زانو	70/43	38/42	13/89	10/79	0/000
حداکثر گشتاور کانسنتریک اکستنشن زانو	129/92	70/63	17/12	15/02	0/000

در ادامهٔ این بخش با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، به بررسی وجود روابط بین متغیرهای قدرت و سفتی عضلانی در دو گروه پرداخته شده است. بین مقادیر سفتی پروگزیمال همسترینگ با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک اکستنشن ران در گروه سالم همبستگی آماری معنی‌دار در جهت مثبت مشاهده شد (r= 0/750 و P<0/001). بین مقادیر سفتی پروگزیمال رکتوس فموریس با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک فلکشن ران در گروه سالم همبستگی آماری معنی‌دار در جهت مثبت مشاهده شد (r= 0/933 وP<0/001). بین مقادیر سفتی دیستال همسترینگ با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک فلکشن زانو در گروه سالم همبستگی آماری معنی‌داری در جهت مثبت مشاهده شد (r= 0/904 و P<0/001). بین مقادیر سفتی دیستال رکتوس فموریس با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک اکستنشن زانو در گروه سالم همبستگی آماری معنی‌دار در جهت مثبت مشاهده شد(r= 0/901 و P<0/001). هیچ گونه همبستگی آماری معنی‌دار بین مقادیر سفتی پروگزیمال همسترینگ با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک اکستنشن ران در گروه بیماران مشاهده نشد(r= -/110 و P= 0/643). هیچ گونه همبستگی آماری معنی‌دار بین مقادیر سفتی پروگزیمال رکتوس فموریس با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک فلکشن ران در گروه بیماران مشاهده نشد(r= 0/218 و P= 0/356). همبستگی آماری معنی‌دار در جهت منفی بین مقادیر سفتی دیستال همسترینگ با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک فلکشن زانو در گروه بیماران مشاهده شد(r= -0/456 و P= 0/043). همبستگی آماری معنی‌دار در جهت منفی بین مقادیر سفتی دیستال رکتوس فموریس با مقادیر حداکثر گشتاور کانسنتریک اکستنشن زانو درگروه بیماران مشاهده شد(r= -0/661 و P= 0/002).

بحث

با توجه به یافته‌های حاصل، رابطهٔ درد قدامی زانو با سفتی بخش دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ معنی‌دار شد بدین معنا که درد قدامی زانو همراه با افزایش سفتی در سر دیستال این عضلات بوده است. این افزایش سفتی با مطالعات گذشته در این زمینه مطابقت دارد، اگرچه در این مطالعات بیشتر به مقایسهٔ سفتی عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ در افراد مبتلا به کمردرد و افراد سالم پرداخته شده است(۷،۶). همچنین در افراد مبتلا به درد قدامی زانو افزایش سفتی تنها در بخش‌های دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ اتفاق افتاده است که می‌تواند نشان دهندهٔ افتراق عملکردی بخش‌های پروگزیمال و دیستال این عضلات مطابق مطالعات گذشته باشد(۹،۸).

بالاتر بودن سفتی بخش دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ را می‌توان بر اساس مدل‌های کینزیوپاتولوژیک و پاتوکینزیولوژیک مورد بررسی قرار داد(3). بر پایه مدل کینزیوپاتولوژیک، ریتم و توالی الگوهای حرکتی ناحیه لگنی و زانو ممکن است بهم بخورد؛ مثلاً در حین فعالیت‌های روزانه همانند راه رفتن در مرحله اولین برخورد پاشنه با زمین که اندام تحتانی فرد تقریبا در وضعیتی مشابه SLR قرار گرفته است عضلات همسترینگ تحت کشش قرار دارند و مفصل هیپ در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

زاویه 30 درجه فلکشن قرار دارد و یا در زمانی که فرد در هنگام ادای فریضهٔ نماز به رکوع می‌رود مفصل ران در حدود زاویه 90 درجه قرار گرفته و عضلهٔ همسترینگ تحت کشش قرار می‌گیرد. حال بالا بودن سفتی بخش دیستال عضلهٔ همسترینگ می تواند باعث افزایش نیروهای انقباضی عضلهٔ کوآدریسپس شده و افزایش نیروهای عکس العملی (Reaction Forces) را در مفصل پاتلوفمورال به دنبال داشته باشد. مشابه این وضعیت در مرحله جدا شدن پنجه از زمین که مفصل هیپ در وضعیت اکستنشن قرار می‌گیرد و عضله رکتوس فموریس تحت کشش قرار دارد، می‌تواند اتفاق بیفتد. در این حالت نیز بالاتر بودن نسبی سفتی بخش دیستال عضله رکتوس فموریس می‌تواند باعث افزایش بیش از حد نیروهای عکس العملی در مفصل پاتلوفمورال شود. این حرکات جبرانی در طی پاسچرهای طولانی مدت(Sustained Posture) و حرکات تکراری که در فعالیت-های روزمره ممکن است وجود داشته باشد منجر به ایجاد ناهنجاری‌های حرکتی، استرس روی بافت، میکروتروما، التهاب و در نهایت زمینه ساز بروز درد قدامی زانو می‌توانند شوند. بر اساس مدل پاتوکینزیولوژیک اختلال حرکتی در بیماران که به صورت بالا رفتن سفتی بخش‌های دیستال عضلانی بروز نموده است، ممکن است نتیجهٔ یک ناهنجاری اولیه وپاتولوژیک در زانو باشد که می‌توانند منجر به محدودیت‌های عملکردی و در نهایت ناتوانی بیمار می‌شود. اینکه کدام یک از این مدل‌ها در مورد بیماران مبتلا به درد قدامی زانویی که دچار افزایش سفتی عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس شده اند تناسب بیشتری دارد، خارج از این بحث می‌باشد. شاید تنها بتوان گفت که درد قدامی زانو و سفتی عضلات دو مفصلی ران و زانو که خود از طرفی ممکن است در اثر ویژگی‌های نحوهٔ زندگی فرد ایجاد شده باشد، در دو سر یک زنجیره از اتفاقات قرار گرفته اند. امکان فعال شدن این زنجیرهٔ اتفاقات بسته به شرایط و نحوهٔ زندگی فرد و نیز نحوهٔ شروع بیماری از هر دو طرف وجود دارد.

همچنین در این مطالعه مشخص شد که در افراد مبتلا به درد قدامی زانو، قدرت عضلانی در مفاصل ران و زانو کمتر از افراد سالم است. از طرف دیگر افزایش قدرت در افراد سالم همراه با افزایش سفتی بوده است ولی در افراد بیمار این ارتباط دیده نمی‌شود. تحقیقات قبلی نیز با نتایج ما همخوانی دارد (۲۱،۲۰،۱۹). این مسأله را چنین می‌توان توجیه کرد که پایین بودن قدرت عضلانی بیماران مبتلا به درد قدامی زانو می‌تواند به دلیل طبیعت مزمن بیمـاری و درد بـاشد. مطالعـات انجام شده در زمینه کاهش سطح فعالیت بدنی بیماران مبتلا به درد قدامی زانو در زندگی روزانه نشان می‌دهد که کاهش سطح فعالیت بدنی به عنوان عامل تشدید کننده و تسریع کننده روند مزمن شدن بیماری مطرح است و باعث پایین آمدن آمادگی جسمانی فرد می‌شود. مطالعات دیگری نشان داده‌اند که در بیماران مبتلا به درد قدامی زانو عوامل روان شناختی همانند ترس از افزایش درد و افسردگی نیز در کاهش قدرت عضلانی و متعاقب آن پایین آمدن آمادگی جسمانی دخیل هستند(۲۳،۲۲).

با توجه به تأثیر قدرت عضلانی به عنوان یک متغیر مخدوش کننده روی سفتی، یکی از محدودیت‌های تحقیق عدم یکسان سازی دو گروه بیماران و افراد سالم از نظر قدرت عضلانی بود که به دلیل مشکلات اجرایی، کمبود افراد مورد مطالعه و صرف زمان زیاد انجام نشد. در صورت اندازه‌گیری سفتی غیرفعال عضلانی بین دو گروه که از نظر متغیرهای زمینه‌ای از جمله قدرت عضلانی یکسان شده‌اند می‌توانیم قضاوت دقیق‌تری در ارتباط با سفتی عضلانی داشته باشیم. همچنین با توجه به محدودیت تجهیزات، امکان اندازه گیری جزء رفلکسی سفتی وجود نداشت که در صورت اندازه‌گیری آن می-توان سفتی کلی عضله را برآورد نمود.

با توجه به افزایش سفتی عضلانی در بیماران مبتلا به درد قدامی زانو، بهتر است در فرآیند ارزیابی بیماران، به سفتی عضلات دو مفصلی ران و زانو و نیز سفتی آنها نسبت به بخش‌های پروگزیمال و دیستال باید توجه شود. در زمینهٔ درمان در صورت دست‌یابی به یافته‌هایی حاکی از بالاتر بودن سفتی بخش‌های دیستال عضلات رکتوس فموریس و همسترینگ نسبت به سفتی بخش‌های کمری لگنی، مداخلات درمانی مناسب جهت متعادل کردن سیستم حرکتی از طریق کاهش سفتی عضلات مذکور می‌تواند مفید باشد. به دلیل وجود بخش‌های عصبی عضلانی پروگزیمال و دیستال در عضلات همسترینگ و رکتوس فموریس و با توجه به نقش غالب بخش‌های دیستال روی حرکات مفصل زانو جهت ارزیابی سفتی آنها ترجیحاً از حرکات فلکشن و اکستنشن زانو استفاده شود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

قدردانی

با تشکر از مرکز تحقیقات بیومکانیک دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که محل انجام این تحقیق بوده است.

REFERENCES

1. Dixit S and Burton M. Anterior Knee Pain: A holistic approach to treatment. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42(6): 573.
2. Piva SR, Fitzquerald GK, Irrqanq JJ. Association of physical function and pain in patient with patellofemoral pain syndrome. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2009; 90(2): 285-295.
3. Sahrmann SH. Diagnosis and treatment of movement impairement syndromes.1th ed. Philadelphia: Mosby: 2002, pp: 28-31.
4. White LC, Dolphin P and Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. Physiotherapy 2009; 95: 24–28
5. Whytea EF , Morana K , Shorttb CP, Marshalla B. The influence of reduced hamstring length on patellofemoral joint stress during squatting in healthy male adults. Gait & Posture 2010; 31(1): 47-51.
6. Halbertsma JP, Goeken IN, Hof AL. Groothof JW and Eisma WH. Extensibility and stiffness of hamstring muscles in patients with nonspecific low back pain. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 232-38.
7. Tafazzoli F and Lamontagne M. Mechanical behavior of hamstring muscles in low back patients and control subjects. Clin Biomech. 1996; 11: 16-24.
8. Akima H, Takahashi H, Kuno SH and Katduta SH . Coactivation pattern in human quadriceps during isokinetic knee extansion by muscle functional MRI . Eur J Appl Physiol 2003; 91: 7-14.
9. Woodley SJ and Mercer SR. Hamstring muscles: architecture and innervation. Cells Tissue Organs 2005; 779: 125-141.
10. Cook C, Mabry L, Reiman MP, Hegedus EJ. Best tests/clinical findings for screening and diagnosis of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. Physiotherapy2012; 98(2): 93-100.
11. Magee DJ. Orthopedic physical assessment, 5rd Ed. Philadelphia, Pennsylvania. W.B. Saunders Company; 2008. pp: 461-77, 510-8, 605-28.
12. Stensdotter AK, Grip H, Hodges PW and Hager-Ross C. Quadriceps activity and movement reaction in response to unpredictable sagittal support-surface translation in women with patellofemoral pain. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2008; 18: 298-307.
13. Russek LN. Hypermobility syndrome. Phys Ther. 1999; 79: 591-599.
14. Hakim AJ, Keer R and Grahame R. Hypermobility, fibromyalgia and chronic Pain.
1th ed.Mosby, Philadelphia.2010.PP:19-33.
15. Kendall FP, McCreary EK, Provance GP, Rodgers MM and Romani WA. Muscle testig and function.5th ed. Philadelphia, Pennsylvania. Lippincott Williams and Wilkins; 2005. pp: 377-379.
16 .Witvouw E, Tiggelen DV, Thijs Y. Intrinsic risk factors for patellofemoral pain syndrome: Implications for prevention and treatment. Journal of Science and Medicine in Sport 2011; 14(1): 118.
17. McFaull SR and Lamontagne M .Invivo measurement of the passive viscoelastic properties of the human knee joint. human movement. Sci 1998; 17: 139-165.
18. Deluca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. J Appl Biomech 1997; 13: 135-63.
19. Drover JM, Forand DR and Herzog W. Influence of active release technique on quadriceps inhibition and strength: A Pilot Study. Manipulative Physiol Ther. 2004; 27: 408-13.
20. Salsich GB, Brown M and Mueller MJ. Relationship between plantar flexor muscle stiffness, strength and range of motion in subjects with diabetes-peripheral neuropathy compared to age matched controls. J Orthop Sports Phys Ther. 2000; 30: 473-83.
21. Blackburna JB , Norcrossa MF, Paduab DA. Influences of hamstring stiffness and strength on anterior knee joint stability. Clinical Biomechanics 2011; 26(3): 278-283.
22. Cashaback GA, Potvin JA. Knee muscle contributions to joint rotational stiffness. Human Movement Science2012; 31(1): 118-128
23. Reeves ND, Maynaris CN, Ferreti G and Narici MW. Influence of 90-day simulated microgravity on human tendon mechanical properties and the effect of resistive counter measure . J Appl Physiol 2005; 98: 2278-86.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]

Research Article

Evaluation of comparison of hamstring and rectus femoris muscles stiffness and peak torque between anterior knee pain patients and healthy subjects

Rahimi M[1]*, Salavati M[2], Ebrahimi I[3], Mohammadi L[1]

1. M.Sc of Physiotherapy, Shargh Comprehensive Rehabilitation Center
2. Physiotherapist, Professor of University of Rehabilitation and Social Welfare Science
3. Physiotherapist, Professor of Rehabilitation Faculty of Iran University Medical Science

Abstract

Background and Aim: This study was performed to compare the stiffness of hamstring and rectus femoris muscles in subjects with anterior knee pain and normal subjects.

Materials and Methods: In this non experimental and case-control study, 20 persons with anterior knee pain were selected simply from convenient sample and 20 healthy persons were selected by matching method. proximal and distal stiffness of hamstring and rectus femoris muscles were measured using an isokinetic device in the passive mode. Also, maximal concentric peak torque during flexion and extension movements of hip and knee, in two groups were compared by independent T-test and correlation analysis.

Results: There was no significant difference between anterior knee pain and proximal compartment of rectus femoris($P=0.320$) and hamstring($P=0.125$) stiffness, but there was significant difference between anterior knee pain and distal compartment of rectus femoris and hamstring stiffness ($P<0.001$). Significant relationship was found between anterior knee pain and muscles strength ($P<0.001$). No correlation was found between strength and stiffness of rectus femoris ($P=0.356$) and hamstring muscles ($P=0.643$) in patients group, but in healthy subjects this relationship was found ($P<0.001$).

Conclusion: In patients with anterior knee pain, hamstring and rectus femoris muscles stiffness increased and muscle strength decreased. Increasing of muscle strength was effective on stiffness in healthy subjects, but there was no relation between them in patients group. Also rectus femoris and hamstring muscles possibly have different proximal and distal neuromuscular compartments.

Key words: Muscle stiffness, Anterior knee pain, Compartment, Hamstring, Rectus femoris

***Corresponding author**: Mostafa Rahimi, Shargh Comprehensive Rehabilitation Center

Email: Alahghar_mr@Yahoo.com

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-25]