مقایسه نسبت عملکردی و متداول عضله همسترینگ به چهار سر رانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو

الهام فاطمی [*1] (M.Sc)، امیرهوشنگ بختیاری [1] (Ph.D)، راهب قربانی [2] (Ph.D)، بهاره پیرایش [3] (B.Sc)، میلاد ایروانی (B.Sc) ، نیوشانام اوریان [3] (B.Sc)، کیارش چوبچیان [3] (B.Sc)

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

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

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

چکیده

سابقه و هدف: از آن‌جایی که در فعالیت‌های روزمره زندگی، عضلات همسترینگ و چهار سر رانی به طور عمل‌کردی و در الگوی انقباضی کانسنتریک و اکسنتریک عمل می‌کنند، بررسی نسبت عملکردی عضله همسترینگ به چهار سر رانی (Hamstring/Quadriceps ratio, H/Q ratio) ضروری به نظر می‌رسد. تا کنون مطالعه‌ای درباره نسبت عملکردی H/Q در بیماران مبتلا به استئوآرتریت انجام نشده است. لذا در این مطالعه نسبت عملکردی و متداول H/Q در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو با هم مقایسه شده است.

مواد و روش‌ها: ۳۵ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو (۲۱زن و ۱۴مرد در رده سنی ۴۵ تا ۷۰ سال) وارد این مطالعه مقطعی شدند. گشتاور حداکثر عضلات همسترینگ و چهار سر رانی در طی انقباضات کانسنتریک واکسنتریک (در سرعت‌های ۳۰، ۶۰ و ۹۰درجه بر ثانیه) و انقباضات ایزومتریک (در زوایای ۳۰، ۶۰ و ۹۰درجه فلکسیون زانو) ارزیابی گردید. نسبت متداول H/Q از طریق تقسیم گشتاور حداکثر عضله همسترینگ بر گشتاور حداکثر عضله چهار سر رانی در طی انقباض کانسنتریک و ایزومتریک تعیین شد. نسبت عملکردی H/Q با تقسیم گشتاور حداکثر عضله همسترینگ در طی انقباض اکسنتریک بر گشتاور حداکثر عضله چهار سر رانی در طی انقباض کانسنتریک تعیین گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که نسبت متداول و عمل‌کردیH/Q تفاوت معنی‌داری در سرعت‌های پایین ندارند. اما در سرعت‌های بالاتر، نسبت عملکردی H/Q عمل‌کردی به طور معنی‌داری بیش‌تر از نسبت متداول H/Q است (P<0.001).

نتیجه‌گیری: با توجه به این که در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، فعالیت‌های روزمره و تمرین‌درمانی در سرعت‌های پایین انجام می‌شود، در برنامه تمرین درمانی این بیماران علاوه بر تقویت عضله چهار سر رانی، باید به حفظ تعادل در قدرت عضله همسترینگ و چهار سر رانی هم توجه نمود. هم‌چنین نتایج مطالعه نشان داد که در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، نسبت عمل‌کردی H/Q عمل‌کردی در سرعت‌های بالاتر، مشابه افراد سالم، افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: استئوآرتریت زانو، نسبت عمل‌کردی همسترینگ به چهار سر رانی، نسبت متداول همسترینگ به چهار سر رانی، گشتاور ایزوکنیتیک

مقدمه

استئوآرتریت زانو شایع‌ترین نوع آرتریت می‌باشد [۲،۱]. این بیماری سبب کاهش عمل‌کرد فیزیکی، در دو کاهش قدرت عضلانی می‌گردد [۳-۵] .درد سبب کاهش کیفیت

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۱۸۰ نمابر: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۲۰۹ Email: fatemyelham@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۷

Archive of SID
www.SID.ir

زندگی شده و مهم‌ترین دلیل برای مراجعه بیمار به مراکز درمانی می‌باشد [۶].

بررسی مطالعات نشان می‌دهد که در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو، عضلات اندام تحتانی به خصوص عضله چهار سر رانی ضعیف می‌شود و میزان ضعف با درد نسبت مستقیم دارد [۷-۱۲]. ضعف عضلات اطراف زانو می‌تواند احتمال پیش‌رفت استئوآرتریت را افزایش دهد [۱۴،۱۳].

عضله چهار سر رانی نسبت به عضله همسترینگ شامل فیبرهای بیش‌تری از نوع II هستند و این فیبرها در زمان کاهش قدرت عضله چهار سر رانی زودتر تحلیل می‌روند. بنابراین معمولاً تمرینات ورزشی با تمرکز بیش‌تر بر تقویت عضله چهار سر رانی توصیه می‌شود [۱۵-۱۸]. ثبات دینامیک مفصل زانو به نسبت مناسب قدرت عضلات همسترینگ و چهار سر رانی بستگی دارد [۱۹].علاوه بر قدرت عضلات خاص، نسبت بین قدرت گروه‌های عضلانی اگونیست و آنتاگونیست نقش مهمی در جلوگیری از بروز آسیب دارد [۲۱،۲۰]. جهت ارائه برنامه تمرین‌درمانی مناسب در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو در نظر داشتن نسبت همسترینگ به چهار سر رانی (Hamstring/Quadriceps ratio, H/Q ratio) ضروری می‌باشد، زیرا عدم تعادل بین قدرت این دو گروه عضلانی منجر به کاهش ثبات مفصل زانو می‌شود [۶]. از آن‌جایی که در استئوآرتریت زانو معمولاً کاهش ماگزیمم گشتاور چهار سر رانی نسبت به عضله همسترینگ بیش‌تر می‌باشد، تاثیر تفاوت در میزان کاهش قدرت این دو عضله بر نسبت H/Q بحث‌برانگیز می‌باشد [۲۲-۲۵].

در مطالعات مختلفی نسبتH/Q در افراد سالم و یا در ضایعات مختلف زانو بررسی شده است، اما مطالعات اندکی به بررسی این نسبت در استئوآرتریت زانو پرداخته‌اند. در تمامی این مطالعات گشتاور عضله چهار سر رانی و همسترینگ به صورت کانسنتریک و یا ایزومتریک در افراد سالم و بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو اندازه‌گیری شده است و نسبت H/Q از طریق مقایسه این گشتاورها یعنی به صورت مرسوم تعیین شده است. نتایج این مطالعات تفاوتی را در نسبت H/Q بین دو گروه نشان نمی‌دهد که بیانگر کاهش متناسب قدرت در هر دو گروه عضلانی می‌باشد [۲۶،۲۳-۲۸].

با عنایت به این نکته که مطالعات بسیاری موید ضعف بیش‌تر عضله چهار سر رانی نسبت به همسترینگ در بیماری استئوآرتریت زانو می‌باشد، به نظر می‌رسد که این امر ممکن است به علت روش بررسی نسبت H/Q در این مطالعات باشد. در تمام این مطالعات این نسبت به روش متداول یعنی نسبت قدرت ایزومتریک و یا کانسنتریک این دو عضله نسبت به هم بررسی شده است. با توجه به این‌که در مفاصل عضلات مقابل به طور هم‌زمان و با عمل اکسنتریک و کانسنتریک فعال می‌شوند، اعتبار روش متداول مورد ابهام است [۲۹]. لذا تعیین نسبت H/Q به روش عمل‌کردی یعنی تعیین نسبت قدرت اکسنتریک همسترینگ به قدرت کانسنتریک چهار سر رانی کاربردی‌تر می‌باشد. هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه نسبت عملکردی و متداول H/Qدر افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نوع و مکان مطالعه. این مطالعه یک مطالعه از نوع مقطعی (Cross sectional) می‌باشد که در مرکز تحقیقات دانشکده توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شده است.

انتخاب نمونه‌ها. ۳۵ بیمار ۴۵ تا ۷۰ ساله مراجعه‌کننده به کلینیک‌های فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی سمنان که بر اساس تشخیص پزشک و معیارهای انجمن روماتولوژی آمریکا (که شامل درد مکانیکی زانو، یکی از سه معیار سن بالای ۵۰ سال، خشکی صبح‌گاهی کم‌تر از ۳۰دقیقه، کریپتاسیون و یک یافته رادیولوژیک مربوط به استئوآرتریت می‌باشد) مبتلا به استئوآرتریت دو طرفه زانو بودند، با اخذ رضایت‌نامه کتبی وارد مطالعه شدند. لازم به ذکر است این طرح در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان به تایید رسیده بود.

Archive of SID

www.SID.ir

معیارهای خروج از مطالعه عبارت بود از: جراحی زانو، تزریق داخل مفصلی استروئید طی ۳ هفته قبل از مطالعه، انجام درمان فیزیوتراپی یا فعالیت ورزشی حداقل ۲ هفته قبل از مطالعه، ابتلا به بیماری‌های نورولوژیکی و اختلالات قلبی، و درد در دامنه ۹۰-۰ درجه فلکشن زانو.

روش اندازه‌گیری. برای اندازه‌گیری گشتاورهای مفصل زانو در پای غالب از دینامومتر الکتریکی Biodex System 4 Pro ساخت شرکت بایودکس کشور آمریکا، استفاده شد. تکرارپذیری و اعتبار دستگاه ایزوکینتیک دینامومتر، در مقالات مختلف تأیید شده است [۲۹،۲۸،۲۷]. انجام آزمایشات، بر طبق استانداردهای شرکت سازنده‌ی دستگاه انجام گردید. و دستگاه قبل از انجام هر تست کالیبره شد. قبل از ارزیابی، بیمار کاملاً با روال انجام تست آشنا گردید. سپس، برای بررسی حداکثر گشتاور عضلات چهار سر ران و همسترینگ داوطلب در وضعیت نشسته بر روی دستگاه قرار گرفت (که رایج‌ترین وضعیت تست می‌باشد، چون بیش‌ترین ثبات را فراهم می‌نماید). پشتی صندلی در وضعیت ۸۵ درجه نسبت به وضعیت عمود قرار گرفته، که وضعیت بهینه برای تست عضلات فلکسور و اکستنسور زانو می‌باشد. بیمار ضمن تست، دسته‌های کناری صندلی را گرفت. قفسه‌ی سینه، لگن و ران سمت مورد تست با استرپ، ثابت گردید. سپس بازوی گشتاوری مربوط به اندام مورد تست را متصل کرده و وضعیت صندلی و دینامومتر طوری تنظیم شد که محور چرخش بازوی دینامومتر درست در سمت خارج کوندیل خارجی فمور و با فاصله‌ی ۵ سانتی‌متر از آن قرار گیرد. بعد راستای صحیح دینامومتر با مشاهده‌ی دقیق وضعیت بازوی اهرمی در رابطه با نقاط آناتومیک مرجع، ضمن حرکت فعال کنترل گردید. بازوی اهرمی دینامومتر، توسط یک پد قابل تنظیم به ساق پای بیمار و درست در بالای قوزک داخلی متصل شده، به‌طوری‌که اجازه به دورسی فلکشن کامل مچ پا را می‌داد و برای اطمینان از صحت قرارگیری پد مقاومتی، بیمار اکستنشن و فلکشن زانو را همراه با اعمال فشار به پد مقاومتی، انجام می‌شد. ضمناً به منظور استاندارد نمودن روش انجام تست برای تمام بیماران، جهت دینامومتر در زاویه‌ی ۹۰ درجه با تیلت صفر درجه و جهت صندلی دستگاه در ۹۰ درجه با چرخش ۸۵ درجه تنظیم می‌گردید [۳۰-۳۲].

نوع تست‌های مورد استفاده شامل تست ایزومتریک چهار سر رانی و همسترینگ در زوایای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه از فلکشن زانو و توالی سه زاویه انتخابی به صورت تصادفی بود. سه انقباض ۵ ثانیه‌ای با زمان استراحت ۱۰ ثانیه انجام شد. این ست سه بار تکرار شده و بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت وجود داشت. تست ایزوکینتیک مداوم کانستریک و اکسنتریک برای عضلات چهار سر رانی و همسترینگ به‌صورت جداگانه بود. تست با سرعت‌های ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درجه بر ثانیه انجام شد. ترتیب سرعت همان‌طور که توسط Wilhite توصیه شده بود از آهسته به سریع بود و ۶۰ ثانیه استراحت بین هر دو سرعت زاویه‌ای وجود داشت [۳۳] اصلاح جاذبه برای گشتاور در زاویه‌ی ۳۵ درجه نسبت به صفحه عرضی، انجام شد (اندام در حالت استراحت روی بازوی دینامومتر قرار می‌گرفت و وزن اندام توسط نرم‌افزار کامپیوتر محاسبه گردید) دامنه‌ی حرکتی انتخابی، بین ۹۰-۱۰ درجه بود و از همین شعاع برای تمام بیماران در تمام تست‌ها استفاده می‌گردید [۳۲،۳۰]. از آن‌جائی‌که بیماران تجربه‌ی قبلی در مورد روش کار دستگاه نداشتند، بنابراین همان‌طور که توسط Snow & Blacklin توصیه شده است با انجام سه آزمون پشت سر هم Warm up برای هر گروه عضله و در هر سرعت زاویه‌ای، که دو تا از آن‌ها انقباض زیر حداکثر و یکی از آن‌ها انقباض حداکثر است، آشنا شدند. پس از ۶۰ ثانیه استراحت بعد از گرم کردن، حداکثر گشتاور گروه‌های عضلانی فلکسور و اکستنسور زانو با استفاده از انقباضات ارادی حداکثر اندازه‌گیری گردید. ظرفیت حداکثر نیروی ارادی، با اندازه‌گیری حداکثر گشتاور زانوی مبتلا با متد تعدیل شده‌ی مورد استفاده توسط Snow & Blaklin در وضعیت‌های زیر به‌دست آمد:

۱. اکستنشن کانسنتریک زانو با انقباض عضله‌ی چهار سر رانی که به‌دنبال آن اکستنشن اکسنتریک عضله چهار سر رانی انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

۲. فلکشن کانسنتریک زانو با انقباض عضله‌ی همسترینگ که به‌دنبال آن فلکشن اکسنتریک عضله همسترینگ انجام گردید [۳۴].

ضمن انجام تست‌ها، بیماران هر یک از حرکات فوق را ۳ بار برای هر سرعت زاویه‌ای انجام دادند. برای جلوگیری از خستگی بین هر تست ۶۰ ثانیه استراحت در نظر گرفته شد. طی انجام تست مرتباً به‌صورت کلامی تشویق می‌شدند که حداکثر تلاش خود را به‌کار گیرند و حداکثر گشتاور از میان ۳ تکرار ثبت شد. حداکثر گشتاور در واقع بالاترین میزان گشتاور است که در تمام نقاط دامنه‌ی حرکتی دیده می‌شود و حاصل ضرب نیرو در بازوی اهرمی و برحسب نیوتون متر می‌باشد.

روش تجزیه و تحلیل آماری. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 15.0 و آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف، t زوجی و ویلکاکسون در سطح معنی‌داری ۵٪ انجام شد.

نتایج

در این مطالعه ۳۵ نفر مبتلا به استئوآرتریت زانو مورد بررسی قرار گرفتند که ۶۰٪ این بیماران زن بودند. میانگین و انحراف معیار سن این بیماران ۶/۷±۵۷/۷ بوده است. توزیع شاخص توده بدنی در جدول ۱ آمده است.

گشتاور ایزومتریک و کانسنتریک و اکسنتریک عضلات همسترینگ و چهار سر رانی. میانگین، انحراف معیار، مینیمم و ماکزیمم قدرت انقباض ایزومتریک عضلات همسترینگ و چهار سر رانی در جدول ۲ و میانگین، انحراف معیار، مینیمم و ماکزیمم قدرت انقباض کانسنتریک و اکسنتریک عضلات همسترینگ و چهار سر رانی در جدول ۳ آمده است.

جدول ۱. توزیع شاخص توده بدنی بیماران مبتلا به استئوآریت زانو

شاخص توده بدنی (کیلو گرم برمترمربع)	تعداد	درصد
نرمال(۲۵>)	۱۱	۳۱.۴
اضافه وزن (۲۹/۹-۲۵)	۹	۲۵.۷
چاق(۳۰≥)	۱۵	۴۲.۹
جمع	۳۵	۱۰۰

مقایسه Hcon/Qcon با Hecc/Qcon. میانگین و انحراف معیار نسبت‌های فوق در سرعت‌های زاویه‌ای ۹۰،۶۰،۳۰ در جدول ۴ آمده است. بین Hcon/Qcon با Hecc/Qcon فقط در سرعت زاویه‌ای ۹۰ درجه بر ثانیه تفاوت معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۰۱).

مقایسه Hecc/Qcon با Hiso/Qiso. میانگین و انحراف معیار نسبت‌های فوق در زوایای ۹۰،۶۰،۳۰ در جدول ۵ آمده است. میانگین نسبت‌های فوق در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه (P<۰/۰۰۱). و در سرعت ۹۰ درجه بر ثانیه (P<۰/۰۰۱). تفاوت معنی‌دار دارد. ولی در سرعت ۳۰ درجه بر ثانیه تفاوت معنی‌دار ندارد (P=۰/۳۰۲).

جدول۲ : گشتاور ایزومتریک عضلات همسترینگ وچهار سر رانی بیماران مبتلا به استئوارتریت زانو

گشتاور ایزومتریک (نیوتن متر)	زاویه مفصل (درجه)								
	۳۰			۶۰			۹۰		
	حداقل	حداکثر	میانگین ±انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین ±انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین ± انحراف معیار
عضله همسترینگ	۱۵/۱	۷۷	۳۹±۱۸	۷/۵	۷۲/۸	۳۱±۱۷/۶	۹/۰	۱۷۵/۹	۲۲/۱±۳۰/۶
عضله چهار سر رانی	۶/۵	۱۲۲/۷	۲۹/۸±۲۴/۳	۸/۴	۱۳۳/۹	۴۹/۸±۲۸/۹	۶	۱۹۵/۵	۵۵/۳±۳۲/۴

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳. گشتاور کانسنتریک واکسنتریک عضلات همسترینگ وچهار سر رانی بیماران مبتلا به استئو ارتریت زانو

گشتاور کانسنتریک واکسنتریک (نیوتن متر)	سرعت زاویه ای (درجه در ثانیه)								
	۳۰			۶۰			۹۰		
	حداقل	حداکثر	میانگین±انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین ±انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین ±انحراف معیار
گشتاور کانسنتریک عضله همسترینگ	۱۹/۱	۱۶۱	۸۸/۸±۳۰/۹	۳۸/۷	۲۳۷/۹	۹۱/۶±۳۷/۶	۴۲/۴	۱۹۵/۵	۸۱/۵±۳۱/۳
گشتاور اکسنتریک عضله همسترینگ	۹/۷	۲۲۵/۱	۹۰±۳۷/۹	۴۶/۸	۲۲۹/۴	۱۰۰/۹±۳۵/۹	۲۸/۵	۲۱۹/۴	۱۰۶/۵±۳۷/۱
گشتاور کانسنتریک عضله ۴ سر رانی	۴/۳	۱۶۶/۹	۷۹/۹±۴۰/۷	۱۰/۴	۱۹۹/۲	۵۹/۸±۳۸/۸	۸/۴	۱۹۳/۵	۵۸/۱±۳۸/۸
گشتاور اکسنتریک عضله ۴ سر رانی	۴۵/۷	۲۴۱/۵	۱۲۳/۳±۴۰/۹	۵۳/۶	۱۸۵	۱۲۲/۴±۳۱/۸	۴۳/۴	۱۹۷/۳	۱۳۳/۹±۳۸/۸

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار نسبت های Hcon/Qcon وHecc/Qcon در سرعت زاویه ای ۳۰،۶۰،۹۰درجه در ثانیه در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو

نسبت مورد بررسی	سرعت زاویه ای (درجه در ثانیه)		
	۳۰	۶۰	۹۰
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین± انحراف معیار
Hcon/Qcon	۱/۷۲±۲/۴۸	۲/۰۸±۱/۴۰	۱/۸۸±۱/۲۹
Hecc/Qcon	۱/۷۷±۲/۸۳	۲/۳۹±۱/۹۳	۲/۵۸±۱/۸۹
P-Value	۰/۳۹۷	۰/۱۴۵	<۰/۰۰۱

جدول ۵ . میانگین وانحراف معیارنسبت های H_{iso}/Q_{iso} وH_{ecc}/Q_{con} در سرعت های زاویه ای ۳۰،۶۰،۹۰در بیماران مبتلا به استئوآریت زانو

نسبت مورد بررسی	سرعت زاویه ای (درجه در ثانیه)		
	۳۰	۶۰	۹۰
	میانگین± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
Hecc/Qcon	۱/۷۷±۲/۸۳	۲/۳۹±۱/۹۳	۲/۵۸±۱/۸۹
Hiso/Qiso	۱/۸۱±۱/۲۵	۰/۶۶±۰/۲۵	۰/۴۹±۰/۷۲
P-Value	۰/۳۰۲	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که در سرعت‌های پایین نسبت H_{con}/Q_{con}و H_{iso}/Q_{iso} با نسبتH_{ecc}/Q_{con} تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. اما در سرعت‌های بالا نسبت H_{con}/Q_{con} و H_{iso}/Q_{iso} با ratio H_{ecc}/Q_{con} تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد.

بررسی مطالعه‌ای که توسط Puiw و Stephen در زنان و مردان سالم انجام شد، مشخص گردید که نسبت H_{ecc}/Q_{con} با افزایش سرعت افزایش می‌یابد [۳۵]. هم‌چنین در مطالعات انجام شده افزایش نسبت H_{ecc}/Q_{con} با افزایش سرعت در افراد سالم گزارش شده است [۳۶]. مطالعه انجام شده توسط Tan و همکاران که با هدف مقایسه نسبت H/Qدر افراد سالم و افراد

www.SID.ir

مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام شده بود، مشخص گردید که نسبت H_{con}/Q_{con} در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه بین دو گروه تفاوتی وجود ندارد. ولی در نسبت H_{con}/Q_{con} در سرعت ۱۸۰ درجه بر ثانیه بین دو گروه تفاوت معنی‌دار مشاهده می‌شود [۲۸].

افزایش سرعت اکستنشن زانو سبب بالا رفتن فعالیت گیرنده‌های کششی در عضله همسترینگ شده و تولید تنشن عضلانی را تسهیل می‌کند. افزایش نسبت H_{ecc}/Q_{con} با افزایش سرعت به آسانی به وسیله ارتباط سرعت – نیرو توجیه می‌شود. افزایش سرعت سبب بالا رفتن نیروی اکسنتریک می‌شود. این افزایش در اثر مشارکت اجزای الاستیک عضله در طی انقباض اکسنتریک رخ می‌دهد که این اثر در طی انقباض کانسنتریک ایجاد نمی‌شود. البته با افزایش سرعت نسبت H_{con}/Q_{con} به میزان کمی افزایش می‌یابد، با افزایش سرعت نسبت کاهش نیروی کانسنتریک عضله کوادری سپس به کاهش نیروی کانسنتریک عضله همسترینگ بیش‌تر می‌باشد که این امر سبب افزایش کمی در نسبت H_{con}/Q_{con} می‌گردد [۳۷].

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو طی انقباضات ایزومتریک و کانسنتریک در سرعت‌های کم، عضلات چهار سر رانی و همسترینگ، قدرت یک‌سانی را نشان می‌دهند. در حالی که در سرعت‌های بالاتر، عضله همسترینگ نسبت به عضله چهار سر رانی قدرت بیش‌تری دارد. لذا در برنامه تمرین‌درمانی بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو که در سرعت‌های پایین انجام می‌شود، علاوه بر تقویت عضله چهار سر رانی، باید تقویت عضله همسترینگ هم مورد تاکید قرار گیرد. این امر به حفظ نسبت H/Qدر محدوده طبیعی کمک می‌نماید و از بروز عدم تعادل در قدرت عضلات همسترینگ و چهار سر رانی که منجر به بروز بی‌ثباتی در مفصل زانو می‌گردد، جلوگیری می‌کند.

کم بودن تعداد نمونه‌ها یکی از محدویت‌های این مطالعه می‌باشد زیرا اکثر بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو به دلیل درد قادر به انجام انقباضات ایزوتونیک به خصوص انقباض اکسنتریک نبودند.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر بین نسبت H_{ecc}/Q_{con} با روش نسبت H_{con}/Q_{con} و H_{iso}/Q_{iso}، در سرعت‌های پایین تفاوت معنی‌دار را نشان نداده است و از آن‌جایی که در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو اکثر فعالیت‌های روزمره و تمرینات درمانی در سرعت‌های پایین انجام می‌شود، و معمولاً در این افراد فعالیت‌های ورزشی با سرعت‌های بالا انجام نمی‌شود، در برنامه تمرین‌درمانی این بیماران باید علاوه بر تقویت عضله چهار سر رانی، باید به حفظ تعادل در قدرت عضله همسترینگ و کوادری سپس هم توجه نمود. هم‌چنین نتایج مطالعه نشان داد که در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو نسبت H/Qعمل‌کردی در سرعت‌های بالاتر افزایش می‌یابد که با نتایج مطالعات انجام شده در افراد سالم مطابقت دارد.

تشکر و قدردانی

هزینه انجام این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی توسط معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سمنان تامین شده است. از پرسنل مرکز تحقیقات عصبی عضلانی دانشکده توان‌بخشی و هم‌چنین داوران ناشناسی که نقطه نظرات آنان موجب ارتقای کیفیت مقاله شد، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

[1] Nguyen US, Zhang Y, Zhu Y, Nia J, Zhang B, Felson DT. Increasing prevalence of pain and symptomatic knee osteoarthritis: survey and cohort data. Ann Intern Med 2011; 155: 725-732.

[2] Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic condition in the United States. Part II. Arthritis Rheum 2008; 58: 26-35.

[3] Gür H, Cakin N. Muscle mass, isokinetic torque, functional capacity in women with osteoarthritis of the knee. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84: 1534-1541.

[4] Hunter DJ. Osteoarthritis. Best Pract Res Rheumatol 2011; 25: 801-814.

[5] Aagaard p, simonsen EB, Trolle M, Bangsbo J, Klausen K. Isokinetic hamstring/quadriceps strength ratio: influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode. Acta Physio Scand 1995; 154: 421-427.

[6] Segal NA, Torner JC, Felson DT, Niu J, Sharma L, Lewis CE, Nevitt M. Knee extensor strength does not protect against

Archive of SID
www.SID.ir

compartment knee osteoarthritis. J Electromyogr Kinesiol 2010; 20: 148-154.

[22] McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of disability in osteoarthritis of knee. Ann Rheum Dis 1993; 52: 258-262.

[23] Hall KD, Hayes KW, Falconer J. Differential strength decline in patient with knee osteoarthritis of the knee: Revision of hypothesis. Arthritis Care Res 1993: 6: 89-96.

[24] Rice DA, McNair PJ, Lewis GN. Mechanism of quadriceps muscle weakness in knee joint osteoarthritis: the effect of prolonged vibration on torque and muscle activation in osteoarthritis and healthy control subjects. Arthritis Res Ther 2011; 13: R151.

[25] Segal NA, Glass NA, Torner J, Yang M, Felson DT, Sharma L, et al. Quadriceps weakness predicts risk for knee joint narrowing in woman in the most cohort. Osteoarthritis Cartilage 2010; 18: 769-775.

[26] Adegoke BOA, Mordi EL, Akinpleu OA, Jaiyfsimi AO. Isotonic quadriceps – hamstring strength ratio of patients with knee osteoarthritis and apparently healthy controls. Afr J Biome Res 2007; 10: 211-216.

[27] Shilpa M. The effect of severity on the isokinetic strength in knee osteoarthritis (OA). Indian J Phys Occup Ther 2009; 3: 10-13.

[28] Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthritis of knee: A comparative study with healthy women. Am J Phs Med Rehabil 1995; 74: 364-369.

[29] Holcomb WR, Rubley MD, Lee HJ, Guadangnoli MA. Effect of hamstring – emphasized resistance training on hamstring: quadriceps strength ratio. J Strength Cond Res 2007; 21: 41-47.

[30] Sole G, Hamrén J, Milosavljevic S, Nicholson H, Sullivan SJ. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: 626-631.

[31] Arnold BL, Perrin DH, Hellwig EV. The reliability of three isokinetic knee-extension angle-specific torques. J Athl Train 1993; 28: 227-229.

[32] Lund H, Søndergaard K, Zachariassen T, Christensen R, Bülow P, Henriksen M, et al. Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of biodex and lido dynamometers. Cli Physiol Funct Imaging 2005; 25: 75-82.

[33] Wilhite MR, Cohen ER, Wilhite SC. Reliability of concentric and eccentric measurements of Quadriceps performance using the kin-com dynamometer.the effect of testing order for three different speeds. J Orthop Sports Phys Ther 1992; 15: 175-182.

[34] Snow CJ, Blacklin K. Reliability of knee flexor peak torque measurements from a standardized test protocol on a Kin-com dynamometer. Arch Phy Med Rehabil 1992; 73: 15-21.

[35] Kong PW, Burns SF. Bilateral difference in Hamstring to Quadriceps ratio in healthy male and female. Phys Ther Sport 2010; 11: 12-17.

[36] Rosalind C, Gerard G. Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. J Sports Sci Med 2002; 1: 56-62.

[37] Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee. A comparative study with healthy women. AM J Phys Med Rehabil 1995; 74: 364-369.

incident knee symptoms at 30 month in the Multi center knee osteoarthritis (most) cohort. PM R 2009; 1: 459-465.

[7] Amin S, Baker K, Niu J, Clancy M, Goggins J, Guermazi A, Grigoryan M, et al. Quadriceps strength and the risks of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2009; 60: 189-198.

[8] Segal NA, Torner JC, Felson D, Niu J, Sharma L, Lewis CE, Nevitt M. Effect of thigh strength on incident radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in a longitudinal cohort. Arthritis Rheum 2009; 61: 1210-1217.

[9] Lavalley MP, MClaghlin S, Goggins J, Gale D, Nevitt MC, Felson DT. The lateral view radiograph for assessment of tibiofemoral joint space in knee osteoarthritis: Its reliability, sensitivity to change, and longitudinal validity. Arthritis Rheum 2005; 52: 3542-3547.

[10] Liikavainio T, Lyytinen T, Tryvainen E, Sipila S, Arkoski JP. Physical function and properties of Quadriceps femoris muscle in men with knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 2008; 89: 2185-2194.

[11] Heiden TL, Lloyd DG, Ackland TR. Knee extension and flexion weakness in people with knee osteoarthritis: Is antagonistic co contraction a factor?. J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39: 807-815.

[12] Jwamoto J, Takeda T, Sato Y. Effect of muscle strengthening exercises on the muscle strength in patients with osteoarthritis of the knee. Knee 2007; 14: 224-230.

[13] O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis:The effect on pain and disability. Ann Rhum Dis 1998; 57: 588-594.

[14] Baker KR, Xu L, Zhang Y, Nevitt M, Niu J, Aliabadi P, et al. Quadriceps weakness and its relationship to tiobiofemoral and patella femoral knee osteoarthritis in Chinese. Athritis Rheum 2004; 50: 1815-1821.

[15] Roman WJ, Fleckenstein J, Stray-Gundersen J, Alway SE, Peshock R, Gonyea WJ. Adaptation in the elbow Flexors of elderly males after heavy- resistance training. J Appl Physiol 1993; 74: 750-754.

[16] Hurley MV. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am 1999; 25: 283-298.

[17] Thorlund JB, Aagaard P, Roos EM. Thigh muscle strength, functional capacity and self reported function in patients at high risk of knee osteoarthritis compared with control. Arthritis Care Res 2010; 62: 1244-1251.

[18] Lewek MD, Rudolph KS, Synder-Maker L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. J Orthop Res 2004; 22: 110-115.

[19] Hortobagy T, westerkamp L, Beam S, Moody J, Garry J, Holbert D, DeVita P. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. Clin Biormech 2005; 20: 97-104.

[20] Conroy MB, Kwoh CK, Krishnan E, Nevitt MC, Boudreau R, Carbone LD, et al. Muscle strength, mass, and quality in older men and women with knee osteoarthritis. Arthritis Care Res 2012; 64: 15-21.

[21] Zeni JA, Rudolph K, Higginson JS. Alternation in quadriceps and hamstring coordination in persons with medial

Archive of SID

www.SID.ir

Comparison of functional and conventional hamstring/quadriceps ratio in patients with knee osteoarthritis

Elham Fatemy(M.Sc)*[1], AmirHoshang Bakhtiary(Ph.D)[1], Raheb Ghorbani(Ph.D)[2], Bahare Pirayesh (B.Sc)[3], Milad Irvani (B.Sc)[3], Niusha Namavarian (B.Sc)[3], Kiarash Chobchian(B.Sc)[3]

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

2- Dept. of Social Medicine, School of Medicine, Semnan University of Medical Science, Semnan Iran

3- Faculty of Rehabilitation, Semnan University of Medical Science, Semnan, Iran

(Received: 13 Nov 2011 Accepted: 27 May 2012)

Introduction: As quadriceps (QC) and hamstring (H) work functionally in concentric and eccentric contraction pattern in the activities of daily living, it is necessary to evaluate functional H/Q ratio. The functional Hamstring/Quadriceps ratio (H/Q ratio) has not been investigated in the patients with knee osteoarthritis (OA). Therefore, we compared functional and conventional H/Q ratio in patients with knee osteoarthritis.

Materials and Methods: Thirty five patients with knee OA (21 females and 14 males 45-70 years old) were participated in this cross sectional study. Maximum torque of QC and H were evaluated during concentric and eccentric contraction (at 30°/s, 60°/s and 90°/s) and isometric contraction (at 30°,60° and 90° of knee flexion). Conventional H/Q ratio was calculated by maximum torque of H concentric or isometric contractions divided by maximum torque of QC concentric or isometric contractions. Functional H/Q ratio was calculated by maximum torque of H eccentric contraction divided by maximum torque of QC concentric contraction.

Results: The findings indicated that conventional H/Q ratio in compared with the functional H/Q ratio in lower angular velocity did not show significant difference statistically while this difference was significant in higher angular velocity. Higher significantly functional H/Q ratio was found in higher angular velocity ($P< 0.005$).

Conclusion: Considering that the daily activities and exercise therapy in patients with knee osteoarthritis are doing in lower velocity, not only the strengthening of quadriceps muscle but also quadriceps and Hamstring muscles balance should be noticed in exercise therapy of these patients. Also our findings showed functional H/Q ratio increased in higher angular velocity in patients with knee OA like normal subjects.

Keywords: Functional Hamstring/Quadriceps ratio, Conventional Hamstring/Quadriceps ratio, Knee osteoarthritis, Isokinetic torque

* Corresponding author: Tel: +98 231 3354180; Fax: +98 231 3354209
fatemyelham@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir