مقاله پژوهشی

مجموع گشتاورهای اکستانسوری ایزوکاینتیک اندام تحتانی و آزمون عملکردی در بیماران مبتلا به ضایعه لیگامان متقاطع قدامی

مجید اشرف گنجوئی[۱]، دکتر غلامرضاعلیایی[۲]، دکتر سعید طالبیان[۲]، کاظم مالمیر[۳]، دکتر علی اشرف جمشیدی[۴]

۱- کارشناس ارشد فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- استاد گروه فیزیوتراپی ، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- دانشجوی دکتری فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- استادیار گروه فیزیوتراپی ، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: مفصل زانو در انجام اعمال مختلف اندام تحتانی اهمیت و نقش بسیار مهمی را برعهده دارد. در میان عناصر مختلف سازنده مفصل زانو، لیگامان متقاطع قدامی به دلیل نحوه قرارگیری در مفصل، پیچیدگیهای ساختمانی خاص خود، داشتن گیرندهای عصبی متعدد و متنوع و همچنین آسیب پذیری بالای آن مورد توجه خاص قرار گرفته است. بعد از آسیب این لیگامان گشتاور اکستانسوری زانو کاهش می یابد ولی عقیده بر این است که این کاهش توسط عضلات مچ پا و ران جبران میگردد. این ادعا توسط بررسی های ایزوکاینتیک مورد تحقیق قرار نگرفته است. هدف از انجام مطالعه آن است که با توجه به روند توانبخشی در افراد با ضایعه مزمن لیگامان متقاطع قدامی در ایران آیا کاهش توانایی عضله کوادری سپس در تولید گشتاور اکستانسوری زانو ایجاد می شود؟ و آیا این کاهش توسط عضلات هیپ یا مچ پا جبران میگردد؟

روش بررسی: در این تحقیق ۱۰ نفر مرد سالم در محدوده سنی ۳۵-۲۲ سال و ۱۰ نفر بیمار مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی در محدوده سنی ۴۲-۲۳ سال شرکت نمودند. گشتاور پلانتار فلکسورهای مچ پا، اکستانسورهای زانو و اکستانسورهای هیپ در دو سرعت زاویه ای ۶۰ و۱۸۰ درجه بر ثانیه با دینامومتر ایزوکاینتیک و همچنین تست عملکردی پرش عمودی روی یک پا اندازه گیری شد.

یافته ها: با استفاده از آزمونهای آماری ویلکاکسون و ضریب همبستگی اسپیرمن، نتایج نشان داد که در بیماران، تفاوتهای میانگین قدرت عضلات گاسترو سولئوس، اکستانسورهای هیپ و مجموع میانگین قدرت این عضلات بین دو اندام آسیب دیده وسالم معنا دار نبوده است ($P>0/05$). اما قدرت عضله کوادری سپس سمت آسیب دیده بیماران ضعیف تر از سمت سالم بود ($P<0/01$). تفاوت نمره پرش عمودی بین اندام آسیب دیده و سالم افراد بیمار نیز معنی دار بود ($P<0/01$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج، پلانتار فلکسورها و اکستانسورهای هیپ اندام آسیب دیده بیماران، کاهش قدرت کوادری سپس را جبران کرده بودند. بنابراین با وجود کاهش قابل توجه قدرت کوادری سپس اندام آسیب دیده، مجموع میانگین های قدرت عضلات اکستانسور هیپ، کوادری سپس و پلانتار فلکسورهای این اندام تفاوت آماری نداشتند. همچنین تفاوتی بین پارامترهای ایزوکاینتیک و آزمون عملکردی پرش عمودی وجود نداشت، بنابراین، این آزمون نمی تواند جایگزین تست ایزوکاینتیک باشد.

کلید واژه ها: لیگامان متقاطع قدامی، ایزوکاینتیک، مجموع گشتاورهای اکستانسوری، آزمون عملکردی پرش عمودی.

(تاریخ ارسال مقاله: ۸۹/۱۰/۱۲ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۱۰/۷)

نویسنده مسئول: تهران، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه فیزیوتراپی

Email:aliajamshidi@yahoo.com

Archive of SID

مقدمه

مفصل زانو در انجام اعمال مختلف اندام تحتانی اهمیت و نقش بسیار مهمی را برعهده دارد و درکنار آن نیزاز پیچیدگی‌های متنوعی برخوردار می باشد. در میان عناصر مختلف سازنده مفصل زانو، لیگامان متقاطع قدامی به علت نحوه قرارگیری در مفصل، پیچیدگی‌های ساختمانی خاص خود، داشتن گیرنده های عصبی متعدد و متنوع و همچنین آسیب پذیری بالای آن مورد توجه خاص قرار گرفته است (۲ و ۱). آسیب به این لیگامان منجر به درد عدم ثبات و اختلال در فعالیت های ورزشی و تفریحی می‌گردد. بازگشت به عملکرد کامل بعد از صدمه به این لیگامان برای اغلب ورزشکاران مشکل است و جراحی در اغلب موارد لازم می شود (۳). هدف از انجام جراحی، بازسازی مفصل است اما عضو جایگزین این لیگامان حس را به سیستم حسی- حرکتی بر نمی گرداند که این منجر به نقص در سیستم آوران عصبی می‌شود (۵ و ۴).

بعد از جراحی قدرت عضلانی و تعادل و نیز توانایی انجام فعالیت‌های عملکردی کاهش می‌یابد (۸-۶). به نظر می‌رسد قدرت گروه عضلانی کوادریسپس و عملکرد زانو رابطه تنگاتنگی با هم دارند (۹). در همین راستا توانایی ارزیابی پیشرفت قدرت عضلانی در طی فاز توانبخشی اهمیت زیادی دارد (۱۰).

www.SID.ir

در حال حاضر دو نوع تجزیه و تحلیل عینی شامل داینامومتری ایزوکاینتیک و همچنین آزمون‌های عملکردی وجود دارد. مطالعات کاینتیک زانو اغلب گشتاور داخلی اکستانسوری زانو را به عنوان یک متغیر مهم به کار می برند (۱۲ و ۱۱). داینامومتری ایزوکاینتیک به علت قابل مشاهده بودن پایایی، توانایی آن در ارزیابی نقایص سمت مقابل و تعادل عضلانی ابزار استانداردی برای ارزیابی اندام تحتانی است (۱۵-۱۳).

آزمون‌های‌عملکردی نمی‌توانند عملکردمجزای اکستانسوری زانو را بررسی کنند و صحت آن تا اندازه ای مورد سوال است. زیرا اغلب فعالیت های جبرانی مثل حرکات نوسانی بازوها، حرکت به جلوی اندامی که تحمل وزن نمی کند و همچنین صاف نمودن تنه نقایص اندام درگیر را می‌پوشانند (۱۸-۱۶و ۱۴).

زمانی که از پرش عمودی برای بررسی عملکرد مکانیسم اکستانسوری زانو استفاده می شود نیاز به فعالیت اکستانسورهای هیپ و پلانتارفلکسورهای مچ پا نیز می باشد. بنابراین یک فرد ممکن است نمره بالایی را به دلیل قوی بودن عضلات هیپ و مچ پا بدست آورد درحالی که عضلات اکستانسور زانویش قوی نیستند. بنابراین به تست هایی که حرکات کلی را درگیر می‌سازند اطمینان کافی نمی باشد. چندین مطالعه این تناقض آشکار را تایید کرده است. در این مطالعات بیمار مبتلا به آسیب زانو توانسته است ۸۵ درصد نمره به دست آمده از اندام سالم را در طول تست single leg hop کسب نماید اما هنوز ضعف عضله کوادریسپس که از طریق دستگاه ایزوکاینتیک در وضعیت زنجیره باز به دست آمده است وجود دارد (۲۰ و ۱۹).

نتایج پژوهش Ernest و همکاران (۲۰۰۰) بر روی ۲۰ بیمار پس از جراحی بازسازی لیگامان متقاطع قدامی حین پرش عمودی و بالا رفتن طرفی از پله به کمک صفحه نیرو و سیستم آنالیز نشان داد که گشتاور مفصل زانو کمتر از مقدار طبیعی است اما مجموع گشتاورهای اندام تحتانی در حد طبیعی بوده است. این موضوع نشان می‌دهد که مفاصل هیپ و مچ پا نقص گشتاوری زانو را جبران کرده اند (۲۱).

در بررسی بیمارانی که ضایعه یکطرفه لیگامان متقاطع قدامی داشته اند Patel و همکاران (۲۰۰۳) به این نتیجه رسیدند که شلی زانو رابطه معنی داری با قدرت زانو ندارد اما گشتاور ایزوکاینتیک زانو با گشتاور این مفصل در حین انجام عملکرد رابطه معناداری داشت. ضمن اینکه از لحاظ نحوه راه رفتن و بالا رفتن از پله نیز بیمارانی که قدرت کوادریسپس بیشتری داشتند حرکت را به شکل طبیعی تری انجام می دادند (۲۲).

در بیمارانی که ضایعه لیگامان متقاطع قدامی داشتند و Coper محسوب می شدند فلکسیون زانو، نیروی واکنش زمین و گشتاور مفصل زانو کمتر اما گشتاور مچ پا بیشتر بود (۲۳). همچنین حداکثر گشتاور زانو در بیمارانی که دچار پارگی لیگامان متقاطع قدامی شده بودند کمتر از افراد سالم و این کاهش برای انقباض نوع اکسنتریک بیشتر ازکانسنتریک بود و زاویه حداکثر گشتاور کوادریسپس هم در بیماران با افراد سالم متفاوت بود (۲۵ و ۲۴).

کاربرد تمرینات تحمل کننده وزن در برنامه های توانبخشی زانو رایج می باشد. زمانی که درد یا تورم در زانو وجود دارد ممکن است رفلکس مهاری عضله کوادریسپس وجود داشته باشد و بنابراین از فعال شدن کامل این عضله جلوگیری نماید (۲۶).

هدف از این پژوهش پاسخ به این سوال است که با توجه به روند توانبخشی در افراد با ضایعه مزمن لیگامان متقاطع قدامی آیا کاهش توانایی عضله کوادریسپس در تولید گشتاور اکستانسوری زانو توسط عضلات هیپ یا مچ ران جبران می گردد؟

روش بررسی

در این مطالعه دو گروه شامل افراد سالم و بیماران با ضایعه لیگامان متقاطع قدامی شرکت داشتند. افراد سالم در محدوده سنی ۳۵-۲۲ سال و با میانگین ۲۶/۵ سال بودند. تمامی افراد سالم ورزشکار حرفه‌ای بوده و هیچگونه سابقه ای از آسیب ماندگار در اندامهای تحتانی نداشتند. همچنین به بیماری های سیستمیک، قلبی- عروقی، بیماریهای عضلانی-اسکلتی، ناهنجاری‌های ارتوپدی، شکستگی‌های اندام‌های تحتانی و فتق نواحی شکم و یا کشاله ران مبتلا نبوده اند.

افراد با ضایعه لیگامان متقاطع قدامی در محدوده سنی ۴۲-۲۳ سال با میانگین ۳۱/۸ سال بودند. تمامی افراد ورزشکار بوده و حداقل یک سال از آسیب لیگامان متقاطع قدامی آن ها گذشته بود. این بیماران بعد از تشخیص پارگی کامل لیگامان متقاطع قدامی و گذراندن دوره توانبخشی در مطالعه حضور می‌یافتند.

بعد از توضیح در مورد هدف و نحوه آزمایش در صورت داشتن رضایت به انجام آزمایش، فرم رضایتنامه مخصوصی که بدین منظور تهیه شده بود توسط بیماران تکمیل و امضا می شد. سپس در دو جلسه که زمان هر جلسه تقریبا ۹۰ دقیقه به طول می انجامید، تستها انجام می شد.

از آزمون عملکردی پرش عمودی(Vertical Jump) استفاده شد. دراین آزمون فرد در محل انجام تست بر روی اندام

Archive of SID

www.SID.ir

مورد آزمایش قرار می گرفت و درحالیکه کف پا بر روی زمین بود دست همان سمت را که به پودر گچ آغشته شده بود بالا می برد و روی تخته سیاهی که در ارتفاع مناسب نصب شده بود قرار می‌داد. سپس از او خواسته می شد که بر روی همان اندام یک پرش عمودی آزاد حداکثر را بدون هیچگونه محدودیتی انجام دهد و در بالاترین ارتفاع با دست همان سمت بر روی تخته سیاه علامت گذاری نماید.

هر تست سه مرتبه تکرار می شد و بیشترین فاصله بین دو نقطه علامت گذاری شده بر حسب سانتیمتر اندازه گیری و ثبت می گردید. ازسمت مقابل نیز به همین صورت تست گرفته می شد. قبل از انجام هر تست به منظور آمادگی سه مرتبه تست به صورت آزمایشی انجام می شد (۳۴).

با استفاده از دایناموتر ایزوکاینتیک Biodex system (Biodex Medical Systems, Shirley, New York, USA)3 قدرت عضلات مفاصل اندام تحتانی اندازه گیری می شد. به منظور اندازه‌گیری گشتاور ایزوکاینتیک (کانسنتریک و اکسنتریک) عضلات پلانتار فلکسور مچ پا، فرد بر روی صندلی دستگاه ایزوکاینتیک می نشست و پشتی صندلی در زاویه ۷۵ درجه تنظیم می گردید. ارتفاع صندلی و دایناموتر طوری تنظیم می شد که ساق در حالت افقی قرار گیرد و فاصله صندلی و دایناموتر طوری تنظیم می شد که زانو در زاویه ۳۰ درجه قرار گیرد (۳۵). دامنه حرکتی مفصل مچ پا ۵۵ درجه (۳۶) و زاویه از ۲۰ درجه دورسی فلکشن تا ۳۵ درجه پلانتار فلکشن تنظیم می‌شد. حرکت در سرعت های ۱۸۰ و ۶۰ درجه بر ثانیه (۳۷) با انقباض کانسنتریک و اکسنتریک عضلات پلانتار فلکسور انجام می شد. تعداد تکرار برای سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه سه تکرار و برای سرعت ۱۸۰ درجه بر ثانیه پنج تکرار بود (۳۷).

اندازه‌گیری گشتاور ایزوکاینتیک (کانسنتریک واکسنتریک) عضله کوادریسپس به صورت طاق باز انجام شد. اتصال دستگاه ایزوکاینتیک مربوط به مفصل زانو و استرپ مربوط به ساق در محل اتصال یک سوم میانی و تحتانی ساق بسته می شد. دامنه حرکتی از ۱۰ درجه فلکشن تا ۹۰ درجه فلکشن زانو (۳۶) تنظیم می شد و انقباض کانسنتریک و اکسنتریک عضلات اکستانسور زانو انجام می گردید. این تست نیز در سرعت های ۶۰ و ۱۸۰ درجه بر ثانیه به ترتیب با تکرارهای سه و پنج (۳۷) انجام می‌شد.

برای اندازه گیری گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک ایزوکاینتیک عضلات اکستانسور ران فرد در کنار دایناموتر می ایستاد و استرپ مربوط به ران در محل یک سوم میانی و یک سوم تحتانی بسته می شد. دامنه حرکتی از ۱۰ درجه فلکشن تا ۹۰ درجه فلکسیون هیپ بود (۳۶). این تست در سرعت های ۶۰ و۱۸۰ درجه بر ثانیه، به ترتیب با سه و پنج تکرار انجام می‌شد (۳۷) و میانگین گشتاورها برای هر سرعت، بطور مجزا محاسبه می شد.

یافته ها

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۱ استفاده شد. داده های دو گروه سالم و بیمار ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف ارزیابی شد. سپس با توجه به عدم نرمال بودن کلیه متغیرها از آزمون ویلکاکسون استفاده شد. رابطه بین متغیرها با آزمون همبستگی اسپیرمن مورد بررسی قرار گرفت.

بررسی حداکثر گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک در سرعت های زاویه ای ۶۰ و۱۸۰ درجه بر ثانیه نشان داد که در دو حرکت پلانتار فلکشن مچ پا و اکستنشن ران بین مقادیر اندام غالب افراد سالم، اندام غیر غالب افراد سالم، اندام سالم بیماران و اندام آسیب دیده بیماران تفاوت معنی داری وجود ندارد($P>0/05$).

مقایسه حداکثر گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک در سرعت های زاویه ای ۶۰ و۱۸۰ درجه بر ثانیه اکستنشن زانو بین اندام غالب افراد سالم و اندام غیر غالب آنها تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P>0/05$). در حالیکه مقایسه حداکثر گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک در سرعت های زاویه ای۱۸۰ و۶۰ درجه بر ثانیه اکستنشن زانو بین اندام آسیب دیده و سالم بیماران نشان داد که اندام آسیب دیده بیماران ضعیف تر از اندام سالم آنها می باشد ($P<0/01$) (جدول شماره ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- مقایسه نسبت حداکثر گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک اکستانسوری زانوی در سرعت های زاویه ای ۱۸۰ و ۶۰ درجه بر ثانیه بین اندام آسیب دیده و سالم افراد مبتلا به پارگی مزمن لیگامان متقاطع قدامی

سرعت زاویه	نوع انقباض	اندام سمت	میانگین	انحراف معیار	معناداری
۶۰	کانسنتریک	**سالم**	۲۳۸	۱۵	۰/۰۱
		آسیب دیده	۱۹۳	۱۸	
۶۰	اکسنتریک	**سالم**	۳۲۸	۱۶/۵	۰/۰۱
		آسیب دیده	۲۵۲	۲۶	
۱۸۰	کانسنتریک	**سالم**	۲۰۲	۷/۲	۰/۰۱
		آسیب دیده	۱۶۹	۱۴/۲	
۱۸۰	اکسنتریک	**سالم**	۳۲۰	۱۴/۴	۰/۰۱
		آسیب دیده	۲۴۶	۲۱	

مقایسه میانگین مجموع قدرت انقباض کانسنتریک و اکسنتریک پلانتار فلکشن مچ پا، اکستنشن زانو و اکستنشن ران در سرعت‌های زاویه ای ۱۸۰ و ۶۰ درجه بر ثانیه بین اندام غالب و غیر غالب افراد سالم تفاوت معنا داری نشان نداد (P>۰/۰۵).

در بیماران نیز مقایسه میانگین مجموع قدرت انقباض کانسنتریک و اکسنتریک پلانتار فلکشن مچ پا، اکستنشن زانو و اکستنشن ران در سرعت زاویه ای ۱۸۰ درجه بر ثانیه تفاوت معناداری را نشان نداد (P>۰/۰۵)، اما در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه مجموع گشتاورهای اندام مبتلا کمتر از اندام سالم بود (P<۰/۰۱) (جدول شماره ۲).

جدول۲- مقایسه میانگین مجموع حداکثر گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک پلانتار فلکشن مچ پا، اکستنشن زانو و اکستنشن ران در سرعت های زاویه ای ۱۸۰ و ۶۰ درجه بر ثانیه بین اندام آسیب دیده و سالم افراد مبتلا به پارگی مزمن لیگامان متقاطع قدامی

سرعت زاویه	نوع انقباض	اندام سمت	میانگین	انحراف معیار	معناداری
۶۰	کانسنتریک	**سالم**	۷۱۸	۳۲	۰/۱۴
		آسیب دیده	۶۷۷	۳۸	
۶۰	اکسنتریک	**سالم**	۹۲۵	۳۶	۰/۰۴
		آسیب دیده	۸۶۴	۴۵	
۱۸۰	کانسنتریک	**سالم**	۶۹۰	۲۶	۰/۱۵
		آسیب دیده	۶۶۰	۳۲	
۱۸۰	اکسنتریک	**سالم**	۹۸۰	۳۹	۰/۱۱
		آسیب دیده	۹۰۷	۴۲	

نمره پرش عمودی اندام غالب و غیر غالب افراد سالم تفاوت معنادار نداشت (P>۰/۰۵) اما نمره پرش عمودی اندام آسیب دیده و سالم بیماران تفاوت معنا داری داشت (P<۰/۰۱).

ارتباط بین مجموع قدرت کانسنتریک یا اکسنتریک پلانتار فلکشن مچ پا، اکستنشن زانو و اکستنشن ران در سرعت‌های زاویه ای۱۸۰ و۶۰ درجه بر ثانیه با میانگین نمره تست عملکردی پرش عمودی در اندام غالب و غیر غالب افراد سالم و در اندام آسیب‌دیده وسالم بیماران معنا دار نبود (P>۰/۰۵).

بحث

تحقیقات متعددی، تکرار پذیری(Reliability) و اعتبار (Validity) استفاده از تست های ایزوکاینتیک را نشان داده است (۳۳-۲۷). حداکثر گشتاور کانسنتریک و اکسنتریک عضله

Archive of SID

www.SID.ir

کوادریسپس در سرعت های ۱۸۰ و ۶۰ درجه بر ثانیه اندام آسیب دیده بیماران کمتر از اندام سالم بود. همچنین درصد تفاوت قدرت دو انـدام بیمـاران (در هـر دو حالـت کانسـنتریک و اکسـنتریک) نسبت به درصد تفاوت قدرت دو اندام افراد سالم بیشتر بـود. ایـن در حالی است که در مقایسه مجموع گشتاورهای بدسـت آمـده از سه مفصل ران، زانو و مچ پای افراد سالم و بیمـاران بـا یکـدیگر تفاوتی نداشت.

نتایج نشان دهنده این واقعیت است که قدرت مفاصل ران و مچ اندام آسیب دیده در پاسخ به ضعف کوادری سپس افزایش نسبی داشته هر چند که این افزایش تفاوت معنی داری را نشان نداد. اما تأثیر این افزایش باعث شده است که مجموع گشتاورهای اکستانسوری اندام تحتانی با وجود ضعف عضله کوادری سپس در سمت مبتلا و سالم تفاوتی با هم نداشته باشند.

مجموع گشتاورهای اکستانسوری اندام تحتانی در ابتدا توسط Winter و در فاز Stance راه رفتن بررسی شد (۳۸). او دریافت که مجموع گشتاورهای اکستانسوری در گروهی از افراد سالم و صدمه دیده در طی راه رفتن یکسان است و زمانی که صدمه‌ای به یک مفصل وارد می شود، مفاصل دیگر اندام تحتانی آن را جبران کرده و گشتاور اکستانسوری خود را افزایش می‌دهند تا مجموع گشتاورهای اکستانسوری در کل اندام تحتانی حفظ شود. این نظریه توسط Ernest و همکاران نیز تایید شده است (۲۱). در این تحقیق ارتباطی بین قدرت ایزوکاینتیک و آزمون عملکردی پرش عمودی مشاهده نشد. استفاده از چندین تست ایزوکاینتیک در مفاصلی که در یک حرکت شرکت دارند مهم است (۳۶). همچنین باید طیفی از سرعت های زاویه ای در همه مفاصل اندام تحتانی ارزیابی شود.

باید توجه داشت که تست های ایزوکاینتیک تست‌های زنجیره حرکتی باز می باشند که شامل ارزیابی یک گروه مجزای عضلانی در یک حرکت خاص و در محدوده سرعت زاویه ای آن مفصل می باشد در حالی که پرش عمودی یک تست زنجیره حرکتی بسته بوده که انتقال انرژی بین سگمان ها با فازهای افزایش و کاهش شتاب در حرکت مربوطه می باشد. به همین دلیل نباید انتظار داشت که بین قدرت ایزوکینتیک تک‌تک مفاصل و آزمون‌های عملکردی که مجموعه ای از مفاصل و عضلات را به کار می گیرند، رابطه قوی وجود داشته باشد.

به همین علت سایر محققین نیز رابطه ضعیف و یا عدم رابطه بین آزمون های عملکردی و گشتاور ایزوکاینتیکی را گـزارش کـرده‌انـد (۴۴-۳۹ و ۱۹). بـه هـر حـال تست‌هـای ایزوکاینتیک تنها ارزیابی صحیحی از قدرت عضلانی را در شرایط کنترل شده در اختیار می‌گذارند و به همین دلیل برای آگاهی از شرایط ورزشکاران یا موثر بودن برنامه های مختلف توانبخشی قابل استفاده هستند.

قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی فیزیوتراپی دانشگـاه عـلـوم پـزشکـی تـهـران (کد ۱۰۱) می‌باشد که با حمایت مالی معاونت پژوهشی این دانشگاه صورت گرفته است.

REFERENCES

1. Cimino F, Volk BS and Setter D. Anterior cruciate ligament injury: diagnosis, management, and prevention. Am Fam Physician, 2010, 82(8):917-922.
2. Johnson RJ. The anterior cruciate ligament problem. Clin Orthop, 1983, 172:14-18.
3. Ingersoll CD, Grindstaff TL, Pietrosimone BG and Hart JM. Neuromuscular consequences of anterior cruciate ligament injury. Clinics in Sports Medicine, 2008, 27(3):383-404.
4. Hart JM, Ko JW, Konold T and Pietrosimone B. Sagittal plane knee joint moments following anterior cruciate ligament injury and reconstruction: a systematic review. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2010, 25(4): 277-83.
5. Nyland J, Brosky T, Currier D, Nitz A and Caborn D. Review of the afferent neural system of the knee and its contribution to motor learning. J Orthop Sports Phys Ther, 1994, 19:2-11.
6. Konishi Y, Oda T, Tsukazaki S, Kinugasa R, Hirose N, Fukubayashi T. Relationship between quadriceps femoris muscle volume and muscle torque after anterior cruciate ligament rupture. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010, 24: 1324-29.
7. Barrak RL, Lund PJ and Skinner HB. Knee joint proprioception revisited. J Sport Rehabil, 1994, 3(1):18-42.
8. Portes EM, Portes LA, Botelho VG and Souza Pinto S. Isokinetic torque peak and hamstrings/quadriceps ratios in endurance athletes with anterior cruciate ligament laxity. Clinics. 2007; 62(2):127-32.
9. Shirakura K, Kato K and Udagawa E. Characteristics of the isokinetic performance of patients with injured cruciate ligaments. Am J Sports Med, 1992, 20(6):754-760.
10. Gibson A, Lambert MI and Durandt JJ. Quadriceps and hamstring peak torque ratio changes in person with chronic anterior cruciate ligament deficiency. J Orthop Sports Phys Ther, 2000, 30 (7): 418-427.

Archive of SID

www.SID.ir

11. Berger RA, Elbum LH and Hodge WA. Advantages in total body performance of unicompartmental knee replacement over total knee replacement. Orthopedic Transactions, 1990, 14:406.
12. Berchuck M, Andriacchi TP, Bach BR and Reider B. Gait adaptations by patients who have a deficient anterior cruciate ligament. Bone Joint Surg Am, 1990, 72(6):871-877.
13. Pua YH, Bryant AL, Steele JR, Newton RU and Wrigley TV. Isokinetic dynamometry in anterior cruciate ligament injury and reconstruction. Annals Academy of Medicine Singapore. 2008, 37(4):330-40.
14. Snow CJ and Blacklin K. Reliability of knee flexor peak torque measurement from standardized test protocol on a kincom dynamometer. Arch Phys Med Rehabil, 1992, 73(1):15-21.
15. Sole G, Hamrén J, Milosavljevic S, Nicholson H, Sullivan S. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation2007; 88(5):626-31.
16. Risberg MA and Ekeland A. Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. J Orthop Sports Phys Ther, 1994, 19(4):212-217
17. Park WH, Kim DK, Yoo JC, Lee YS, Hwang JH, Chang MJ, Park YS. Correlation between dynamic postural stability and muscle strength, anterior instability, and knee scale in anterior cruciate ligament. Arch Orthop Trauma Surg. 2010,130(8):1013-8
18. Lepart SM, Perrin DH, Fu FH and Minger K. Functional performance tests for the anterior cruciate insufficient athlete. Athletic Training, 1991, 26:44-50.
19. Wilk KE, Romanielo WT, Soscia SM. The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL-reconstructed knee. J Orthop Sports Phys Ther, 1994, 20(2):60-73.
20. Barber SD, Noyse FR, Mangine RE and Mc Closkey. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. Clin Orthop Relat Res. 1990(255):204-214.
21. Ernest GP, Sliba E and Diduch DR. Lower extremity compensations following anterior ligament reconstruction. Phys Ther, 2000, 80(3):251-260.
22. Patel RR. Comparison of clinical and dynamic knee function in patients with anterior cruciate ligament deficient. Am J Sports Med, 2003, 31(1):68-74.
23. Chmielewsky TL, Roudolph KS, Fitzgerald GK and Axe MJ. Biomechanical evidence supporting a differential response to acute ACL injury. Clin Biomech, 2001, 16(7):586-591.
24. Eitzen I, Eitzen TJ, Holm I, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Anterior cruciate ligament-deficient potential copers and noncopers reveal different isokinetic quadriceps strength profiles in the early stage after injury .Am J Sports Med. 2010, 38(3):586-93.
25. Pumberger B, Usen CV. Evaluation of the effect of two regimes in producing forces on anterior cruciate ligaments: A systemic review. The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice, 2007, 5(2): 1540-1580
26. Tagesson S, Oberg B, Good L and Kvist J. A comprehensive rehabilitation program with quadriceps strengthening in closed versus open kinetic chain exercise in patients with anterior cruciate ligament deficiency: a randomized clinical trial evaluating dynamic tibial translation and muscle function. Am J Sports Med, 2008, 36 (2):298-307.
27. Timm KE, Gennrich P and Fyke D. The mechanical and physiological performance reliability of selected isokinetic dynamometers. Isokin Exerc Sci, 1992(2):182-190.
28. Farrell M and Richards JG. Analysis of the reliability and validity of the kinetic communicator exercise device. Med Sci Sports Exerc, 1986, 18(1):44-49.
29. Bemben MG, Grump KJ, and Massey BH. Assessment of technical accuracy of the Cybex isokinetic dynamometer and analog recording system. J Orthop Sports Phys Ther, 1988, 10:12-17.
30. Patterson LA and Spivey WE. Validity and reliability of the LIDO active isokinetic system. J Orthop Sports Phys Ther, 1992, 15(1):23-36.
31. 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(1):22-29.
32. Hopper DM, Goh SC and Wentworth LA. Test-retest reliability of knee rating scales and functional hop test one year anterior cruciate ligament reconstruction. Physical Therapy in Sport, 2002, 3:10-18.
33. Pepschnig R, Baron R and Albrecht M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-lagged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Sports Phys Ther, 1998, 28(1):23-31.
34. Zachazeweski JE, Magee D and Quillen S. athletics injuries and rehabilitation. Philadelphia: WB Saunders, 1996.
35. Biodex System 3, PRO Manual (# 835-000), Applications/Operations (2000).
36. Tsiokanos A, Kellis E, Jamurtas A and Kellis S. The relationship between jumping performance and isokinetic strength of hip and knee extensors and ankle plantar flexors. Isokinetic and Exercise Science, 2002, 10:107-115.
37. Brown LE. Isokinetics in human performance, 2000.
38. Winter DA. Overall principle of lower limb support during stance phase of gait. J Biomech, 1980, 13(11):923- 927.
39. Ostenberg A, Roos E, Ekdahl C and Roos H. Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players. Scand J Med Sci Sports 1998, 8(5): 257-64.
40. Pincivero DM, Lephart SM and Karunakara RG. Relation between open and closed kinematic chain assessment of knee strength and functional performance. Clin J Sport Med 1997, 7(1): 11-6.
41. Keays SL, Bullock-Saxton JE, Newcombe P and Keays AC, The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Res, 2003, 21(2): 231-7.

Archive of SID

www.SID.ir

42. Sekiya I, Muneta T, Ogiuchi T, Yagishita K and Yamamoto H. Significance of the single-legged hop test to the anterior cruciate ligament-reconstructed knee in relation to muscle strength and anterior laxity. Am J Sports Med, 1998, 26(3): 384-8.
43. Kobayashi A, Higuchi H, Terauchi M, Kobayashi F, Kimura M and Takagishi K. Muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction. Int Ortop, 2004, 28(1): 48-51.
44. Tsiokanos A, Kellis E, Jamurtas A and Kellis S. The relationship between jumping performance and isokinetic strength of hip and knee extensors and ankle plantar flexors. Isokinetics and Exercise Science, 2002, 10(2): 107-15.

Archive of SID

www.SID.ir

Research Article

Isokinetic extension torque summation of lower extremity and functional test in patients with anterior cruciate ligament deficiency

Ganjui MA[1], Olyaei GR [2], Talebian S[2], Malmir K[3], Jamshidi AA[4*]

1. MSc Of Physiotherapy
2. Full Professor of Tehran University of Medical Sciences
3. Ph.D Student Of Physiotherapy, Tehran University of Medical Sciences
4. Assistant Professor Of Tehran University of Medical Sciences

Abstract

Background and Aim: Knee joint has a major role in various lower extremity activities. Among different elements of knee joint complex; more interest was seen to anterior cruciate ligament because of its alignment, structural complications, more nerve receptors and susceptibility to injury. After injury of this ligament, knee extensor torque decreases but it is believed that this decrease compensated for by muscles of hip and ankle joints. This suggestion has not investigated by isokinetic studies. Therefore, the aim of this research was that if quadriceps muscle torque decreases in spite of rehabilitation process and if this decrease compensated for by hip extensors and ankle plantar flexors?

Materials and Methods: 10 healthy men (age: 22-35 years old) and 10 patients with ACL deficiency (age: 23-42 years old) participated in this study. Plantar flexor muscle strength, quadriceps muscle strength and hip extensor muscle strength were tested by Isokinetic Biodex System 3 at 60 and 180 degrees of angular velocities. Also functional vertical jump test was done for each lower extremity.

Results: Will coxson test and Spearman correlation coefficient were used. Results showed that there was no significant difference between mean strength of gastrosoleus, hip extensors and sum of mean strength of gastrosoleus, quadriceps and hip extensors of patient's injured and sound limbs ($P>0.05$). Results showed that there was significant difference between mean strength of quadriceps of injured and sound limbs ($P< 0.01$). There was no relationship between gastrosoleus, quadriceps and hip extensor summation and vertical jump functional test in the patients and normal subjects ($P>0.05$).

Conclusion: The results show that compensation occurs in the ankle plantar flexors and hip extensors of injured lower extremity. Thus in spite of significant decrease in quadriceps strength in the injured limb, sum of mean strength of gastrosoleus, quadriceps and hip extensor muscles between injured and sound limbs was not statistically significant. Also there was no relationship between functional test and isokinetic parameters. Thus functional vertical jump test can not be used instead of isokinetic test.

Key words: Isokinetic, ACL, Vertical jump functional test, torque summation.

***Corresponding author**: Jamshidi AA, Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences.

Email: aliajamshidi@yahoo.com

This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)

Archive of SID

www.SID.ir