مجله علمی پژوهشی توانبخشی نوین - دانشکده توانبخشی – دانشگاه علوم پزشکی تهران دوره ۵، شماره۲،تابستان ۱۳۹۰

# بررسی رابطه بین قدرت اسکوات ایزوکینتیک تک پا و پرش عمودی در افراد با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی

ساناز شنبه زاده[۱]،دکتر علی اشرف جمشیدی[۲]،دکتر علی امیری[۲]، غلام حسین نساج[۳]، علی عقیلی[۴]، میلاد پیرعلی[۵]

[۱] کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دپارتمان فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
[۲] استادیار دپارتمان فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
[۳] دانشجوی دکترای فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
[۴] کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی
[۵] دانشجوی کارشناس ارشد تربیت بدنی ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز

**چکیده:**

**زمینه و هدف:** جهت برنامه ریزی توانبخشی در افراد با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی ، بررسی قدرت و عملکرد اندام تحتانی آنها و مقایسه آن با سمت سالم از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. با توجه به نقش قدرت در اجرای آزمون پرش عمودی و زنجیره بسته بودن آن، تا کنون شواهد علمی کافی برای بررسی ارتباط آن با قدرت در زنجیره بسته در افراد با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی وجود نداشته است. اهدا ف این تحقیق شامل: ۱-بررسی ارتباط بین اسکوات تک پا ایزوکینتیکی و پرش عمودی تک پا در افراد سالم و بیماران با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی. ۲- مقایسه قدرت اسکوات و پرش عمودی بین پای مبتلا و سالم بیماران با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی.

**روش بررسی:** ۲۲ بیمار با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی که ۶ ماه از جراحی آنها گذشته بود و ۱۶ مرد سالم در این مطالعه شرکت کردند . قدرت اسکوات ایزوکینتیک خطی با سرعت **cm/sec** ۲۵,۴ و عملکرد آزمون پرش عمودی آنها مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته ها :** تفاوت دو طرفه معنی داری در آزمون پرش عمودی و قدرت ایزوکینتیک اسکوات در افراد با جراحی دیده شد $P\leq$ ۰,۰۵ . در پای مبتلا بین آزمون پرش عمودی و قدرت اسکوات رابطه ضعیفی (r=۰,۴۲۵) وجود داشته است و هیچگونه رابطه ای در پای سالم و افراد سالم دیده نشد.

**نتیجه گیری:** نتایج این آزمون نشان داد که رابطه ای بین آزمون اسکوات ایزوکینتیکی و پرش عمودی وجود نداشته. بنابرین برای ارزیابی این بیماران باید هر دو آزمون پرش عمودی و قدرت اسکوات به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گیرد به علت اینکه قدرت با عملکرد فیزیکی فرد رابطه قوی نداشته است. ایزوکینتیک زنجیره بسته باید برای بررسی قدرت و پرش عمودی برای تعیین سطح عملکرد افراد باید استفاده شود.

**کلید واژه‌ها:** آزمون عملکردی، ایزوکینتیک زنجیره بسته ، رباط متقاطع قدامی

(وصول مقاله:۱۳۹۰/۲/۱۷ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۶/۱۲)

**نویسنده مسئول:** دانشکده توانبخشی، خیابان شاه نظری، میدان مادر، بلوار میرداماد، تهران

**Email: Aliajamshidi@yahoo.com**

## مقدمه

پارگی رباط متقاطع قدامی یکی از شایع ترین و جدی ترین آسیب ها در بین افراد با فعالیت بدنی بالا می باشد(۱) بطوریکه در آمریکا هر ساله از هر ۳۰۰۰ نفر یک نفر مبتلا می گردد، و این آسیب هر ساله دو بیلیون دلار هزینه در بر دارد(۲). به گزارش فدراسیون پزشکی ورزشی ایران در سال ۱۳۸۳ میزان بروز ضایعات این رباط (به تنهایی و یا همراه با آسیب سایر عناصر مفصلی) در ورزشکاران تحت پوشش این فدراسیون به‌طور تقریبی از هر ۳۹۶۳ ضایعه ۱۸۳۲ مورد مربوط به زانو می‌باشد. جراحت وارده به این رباط موجب بی ثباتی، ضعف و اختلال در حس عمقی می گردد، که این امر منجر به اختلال در فعالیتهای ورزشی فرد می شود(۳). حدود یک سوم افراد مبتلا پس از آسیب، کاندید عمل جراحی بازسازی رباط می گردند(۴). این جراحی موجب بهبود ثبات مکانیکی مفصل شده و نقش آن در ثبات دینامیکی مورد ابهام می‌باشد. برای بررسی ثبات دینامیکی این افراد آزمون های عملکردی متعددی از جمله پرش عمودی مورد استفاده قرار می گیرد(۵). به منظور پیشگیری از آسیب قدرت و عملکرد حرکتی افراد پس از جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی مورد ارزیابی قرارمی گیرد. جهت برنامه ریزی توانبخشی و مشخص نمودن زمان بازگشت به ورزش این بیماران، نسبت قرینگی آزمونهای عملکردی و قدرت عضلانی مورد بررسی قرار می گیرد(۶). این نسبت بیان کننده قدرت و عملکرد پای مبتلا نسبت به سالم می باشد و نقص باقی مانده در پای مبتلای این افراد را نشان می دهد(۷). این نسبت برای بازگشت به ورزش باید بیش از ۸۵٪ باشد (۷). این آزمون‌های عملکردی قدرت، توان و کنترل عصبی عضلانی را مورد بررسی قرار می‌دهند. روش‌های متعددی برای بررسی قدرت در دسترس

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012
Archive
www.SID.ir

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012

می باشد و یکی از رایج ترین روشها دینامومتری ایزوکینتیک بوده که به دو صورت زنجیره باز و بسته قابل بررسی می باشد(۸). این وسیله مزایای بسیاری از جمله قابلیت کنترل سرعت و دامنه حرکتی را دارد . همچنین اسکوات ایزوکینتیک و دستگاه بایودکس سیستم ۳ از تکرارپذیری و اعتبار بالایی بر خوردار می باشند(۹, ۱۰). مطالعات بسیاری در زمینه ارتباط بین نتایج دینامومتری ایزوکینتیک و آزمونهای عملکردی صورت گرفته و نتایج متفاوت را گزارش داده اند(۱۱-۱۶). بیشتر این مطالعات رابطه بین حرکت زاویه ای ایزوکینتیک و آزمونهای عملکرد را مورد بررسی قرار داده اند در حالیکه حرکت زاویه ای تک مفصلی و در زنجیره باز اجرا شده است و آزمونهای عملکردی در زنجیره بسته و چند مفصلی می باشند. فقط تعداد کمی از مطالعات ارتباط بین ایزوکینتیک زنجیره بسته با آزمونهای عملکردی را بر روی افراد سالم مورد بررسی قرار داده‌اند. تا کنون دو تحقیق ارتباط بین اسکوات ایزوکینتیکی و آزمون‌های عملکردی را مورد بررسی قرار داده اند. **Negret** و همکاران ارتباط اسکوات تک پا ایزوکینتیکی را با پرش عمودی و افقی مورد بررسی قرار دادند و ارتباط معناداری (۰/۷۶و ۰/۶۷) را بین اسکوات بر روی یک پا با دو تست عملکرد فوق یافتند(۱۷). همچنین **Wilson** و همکاران نیز ارتباط بین اسکوات دو پا و دوچرخه را مورد بررسی قرار داده و رابطه متوسط (r=۰,۵۷-۰/۶۵) را گزارش داده اند و اظهار داشتند که این رابطه نسبت به حرکت زنجیره باز اکستنشن زانو (r=۰/۴۵-۰/۵۱) قوی‌تر است(۹). با توجه به رواج استفاده از تمرینات زنجیره بسته جهت افزایش قدرت افراد با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی در چند سال اخیر، ارتباط بین قدرت ایزوکینتیک زنجیره بسته و عملکرد این افراد از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. اهدا ف این تحقیق شامل: ۱-بررسی ارتباط بین اسکوات تک پا ایزوکینتیکی و پرش عمودی تک پا در افراد سالم و بیماران با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی. ۲- مقایسه قدرت اسکوات و پرش عمودی بین پای مبتلا و سالم بیماران با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی.

## روش بررسی

۲۲ بیمار با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی و ۱۶ فرد سالم با میانگین و انحراف معیار: وزن (سالم ۸/۵۸±**kg** ۷۰/۷۹ بیمار ۱۰/۸± **kg** ۷۷/۵۳ ) قد (سالم ۱۰/۸۱۷± ۷۷/۵۳ بیمار ۸/۱۵± ۷۸) در این مطالعه شرکت کردند. این افراد با توجه به قد، وزن، سن و سطح فعالیت فعلی با هم تطابق داده شدند. گرافت تمامی بیماران همسترینگ بوده و حداقل ۶ ماه و حداکثر ۲ سال از جراحی آنها گذشته بود. هیچکدام سابقه جراحی یا آسیب در سایر رباطها و منیسک را نداشته اند. در این تحقیق از دینامومتر الکتریکی بایودکس زنجیره بسته سیستم ۳ با اتصال مربوط به **LIFT** استفاده شد.(شکل شماره۱) بازوهای این اتصال جهت قرار گرفتن بر روی شانه از**cm**۲۰ به **cm**۵۰ بلند تر شد. همچنین عرض دسته نیز به صورتی طراحی گردید که بر روی شانه‌های با عرض مختلف بتوان قرار داد. روش اجرای تست به این صورت بود که، ابتدا پیش از آزمون افراد جهت گرم کردن ۵ دقیقه دوچرخه ثابت انجام می دادند. بعد از آن تمرینات کششی برای عضلات همسترینگ، کوادریسپس، کاف و ادداکتور به بیمار داده می‌شد. برای هر عضله ۳ کشش انجام می‌گرفت که هر کدام به مدت ۱۰ ثانیه نگه داشته می‌شد. سپس تست پرش عمودی بر روی یک پا از فرد گرفته شد. جهت آموزش فرد، ابتدا آزمون را با قدرت کمتر از حداکثر تمرین کرده سپس آزمون اصلی سه بار با حداکثر قدرت اجرا گردید. نحوه‌ی اجرای پرش عمودی بدین صورت بود: ابتدا افراد از سمت سالم کنار دیوار قرار می‌گرفتند، محل قرار گرفتن پا بر روی زمین مشخص شده بود. فرد با دست کاملا کشیده به سمت بالا علامتی بر روی دیوار زده سپس با همان دست، بدون حرکت نوسانی دستها با حداکثر نیرو می‌پریدند و علامتی بر روی دیوار می‌زدند. با هر سمت سه پرش صورت می‌گرفت، سپس فاصله بین علامت پایه و هر پرش محاسبه می‌شد و میانگین آن محاسبه می‌گردید. در انتها فرد بر روی دستگاه ایزوکینتیک دینامومتر الکتریکی بایودکس سیستم ۳ قرار می‌گرفت و حرکت اسکوات بر روی یک پا را با سرعت خطی ۲۵/۴ سانتیمتر در ثانیه در دامنه ۰ تا ۶۰ درجه خم شدگی زانو را اجرا می‌گردید. پیش از اجرای تست سه حرکت اسکوات جهت آشنایی با نحوه‌ی اجرا با قدرت کمتر از حداکثر انجام می‌گرفت. دامنه حرکت زانو توسط گونیامتر اندازه‌گیری می‌شد و با دستگاه ایزوکینتیک تنظیم می‌گردید. برای اجرای اسکوات افراد به صورت آزادانه و بدون اینکه مقاومت اکسنتریک به آنها وارد آید پایین آمده و حرکت به سمت بالا را با حداکثر قدرت اجرا می‌کردند. همچنین افراد حین اجرای تست اجازه گرفتن دسته دستگاه را نداشتند و زانوی مقابل را در طی سه حرکت اسکوات با زانوی خم بالا نگه می‌داشتند (شکل شماره ۲). از سه حرکتی که اجرا شد، فقط فاز بالا آمدن حرکتی را که حداکثر قدرت ایزوکینتیک بر حسب نیوتن را داشته مورد استفاده قرار گرفت. فعالیت بیشتر کوادریسپس در فاز بالا نسبت به پایین



www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012

رفتن علت آنالیز این فاز می‌باشد(۱۸) همچنین به علت ملاحظات اخلاقی اسکوات در فاز پایین آمدن بدون مقاومت اجرا شد. به علت اینکه حرکت اکسنتریک میباشد و جهت اعمال نیروی دستگاه به سمت پایین بوده است و افراد باید با حرکت رو به پایین مقابله می‌کردند. تمامی تستها در افراد با جراحی از پای سالم و در افراد سالم با پای غالب آغاز گردید.در این تحقیق برای بدست آوردن نسبت قرینگی از فرمول زیر استفاده شد.

۱۰۰(سمت سالم –سمت مبتلا)

سمت سالم

داده‌های ثبت شده توسط نرم افزار آماری spss۱۷ مورد آنالیز قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌های پای سالم و مبتلا از آزمون t- test و برای بررسی ارتباط قدرت ایزوکاینتیک خطی و پرش عمودی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید. سطح اطمینان در تمامی آزمون ها ۰,۰۵در نظر گرفته شد.

**شکل شماره۱– تصویر دستگاه بایودکس سیستم ۳**

**شکل شماره ۲– تصویر نحوه ی قرار گیری فرد روی دستگاه**

## یافته‌ها

نتایج بدست آمده نشان داد که حداکثر قدرت ایزوکینتیک اسکوات در پای مبتلا به صورت معنا داری از پای سالم کمتر بوده **(p≤۰,۰۵)**. همچنین متوسط پرش عمودی نیز در پای مبتلا نسبت به سالم به صورت معنی‌داری کاهش یافته **(p≤۰,۰۵)**. در مقایسه ای که بین افراد سالم و پای سالم افراد با جراحی صورت گرفت تفاوت معناداری بین حداکثر قدرت ایزوکینتیکی و پرش عمودی این افراد وجود نداشته است. در بررسی ارتباط بین حداکثر قدرت ایزوکینتیکی و پرش عمودی فقط ارتباط ضعیفی (r=۰,۴۲۵) در پای مبتلا دیده شد و هیچگونه ارتباطی در پای سالم و افراد سالم وجود نداشته است. همچنین هیچگونه ارتباطی بین نسبت قرینگی حداکثر نیروی تولیدی و پرش عمودی در افراد با جرای بازسازی رباط متقاطع قدامی وجود نداشت.

**جدول ۱ –مقایسه حداکثر نیروی تولیدی فاز بالا امدن اسکوات و متوسط پرش عمودی تک پا بین پای مبتلا و سالم**

| | | میانگین و انحراف معیار | تفاوت میانگین | سطح معنی داری |
|---|---|---|---|---|
| **حداکثر نیروی تولیدی(نیوتن)** | مبتلا | ۵۴۳± ۱۶۳۶ | ۲۶۳,۲۶۱ | **P≤۰,۰۵** |
| | سالم | ۵۷۴± ۱۹۰۰ | | |
| **پرش عمودی (سانتی متر)** | مبتلا | ۷,۵۲۵ ± ۲۱,۱۸ | | **P≤۰,۰۵** |
| | سالم | ۵,۷۰۶±۲۵,۳۴ | ۴,۱۵۹ | |



www.SID.ir

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012

**جدول۲-ارتباط بین پرش عمودی و حداکثر نیروی تولیدی اسکوات**

| Pearson correlation | | |
|---|---|---|
| | پرش عمودی پای مبتلا | پرش عمودی پای سالم |
| حداکثر نیروی تولیدی پای مبتلا | *۴۲۵. P=۰,۰۴ | ۲۵۹. P=۰,۲ |
| حداکثر نیروی تولیدی پای سالم | ۰,۲۲۱ P=۰,۳۲ | ۰,۰۹۹ P=۰,۶۶۱ |

## بحث

این پژوهش برای اولین بار قدرت ایزوکینتیکی اسکوات تک پا در افراد با جراحی رباط متقاطع قدامی را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان دادند که قدرت پای مبتلا نسبت به پای سالم به صورت معناداری کمتر بوده است. با وجود اینکه زنجیره بسته این امکان را به فرد می‌دهد که نقص در قسمتی را توسط سایر قسمتهای زنجیره حرکتی جبران کند، اما نتایج نشان داد که اسکوات تک پا ایزوکینتیک می‌تواند نقص قدرت را در افراد نشان دهد. در نتیجه از این ابزار برای بررسی قدرت اندام تحتانی و بررسی قرینگی دو طرفه جهت برنامه‌ریزی توانبخشی این بیماران می‌توان استفاده کرد. با توجه به نتایج این پژوهش۴۰٪ این بیماران تفاوت بیش از ۱۵٪ در قدرت ایزوکینتیک اسکوات تک پا داشته‌اند و ۵۰٪ این افراد تفاوت دوطرفه بیش از ۱۵٪ در نمره آزمون پرش عمودی داشتند. علت استفاده از آزمون پرش عمودی برای افراد با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی، مشارکت بالای عضلات اطراف زانو در این آزمون عملکردی نسبت به سایر پرش‌های (۱۹) و شباهت نوع حرکت آن با اسکوات می‌باشد (۸). با وجود اینکه پرش عمودی نسبت به سایر آزمون‌های عملکردی با کارایی عملکرد افراد ارتباط کمتری دارد(۲۰)، اما نسبت به سایر آزمون‌های عملکردی تولید نیرو را ارزیابی کرده است (۸). با وجود معنی‌دار شدن تفاوت دو طرفه در قدرت اسکوات و پرش عمودی، ارتباط ضعیفی (r= ۰/۴۵) بین قدرت اسکوات و آزمون پرش عمودی در پای جراحی شده دیده شد. همچنین هیچگونه ارتباطی در پای سالم و گروه کنترل وجود نداشت. علت این امر می‌تواند مربوط به تفاوت در ماهیت حرکت پرش عمودی با اسکوات ایزوکینتیکی باشد. پرش عمودی نیازمند توان بالا می‌باشدکه هر دو فاکتور سرعت و قدرت در آن دخیل هستند.(۲۱) با وجود اینکه میزان قدرت عضلات اندام تحتانی در پرش نقش داشته است(۲۲)، اما نیروی تولیدی در آزمون پرش عمودی در زمان بسیار کمی از عضلات مفاصل اندام تحتانی و به حالت انفجاری تولید می‌گردد(۲۳, ۲۴). در حالی که سرعت اجرای اسکوات ایزوکینتیک در تحقیق حاضر پایین می‌باشد. در این تحقیق بدلیل ملاحظات اخلاقی از سرعتهای پایین اسکوات ایزوکینتیک استفاده شد. هنگامی که اسکوات با سرعت‌های بالاتر اجرا گردد، حرکت به حالت بالستیک در آمده که شباهت بیشتری با سرعت اجرای آزمون‌های عملکردی داشته. سرعت در زنجیره بسته بدین صورت است: سرعت پایین (۲۵/۴ سانتی‌متر/ثانیه)، سرعت متوسط (۵۰/۸ سانتی‌متر/ثانیه) و سرعت بالا (۷۶,۲ سانتی‌متر/ ثانیه) می‌باشد.(۲۵)

**Negret** و همکاران ارتباط متوسطی (r=۰/۶۷۳) را بین اسکوات تک پا ایزوکینتیکی با پرش عمودی، در افراد سالم گزارش داده‌اند(۱۷). به نظر می‌رسد که تفاوت مشاهده شده در این تحقیق با پژوهش حاضر ناشی از تفاوت در سرعت اجرای اسکوات باشد. سرعت اجرای اسکوات در تحقیق آنها ۷۶/۲ سانتی‌متر/ثانیه بود که سرعت بالا می‌باشد و تقریبا ۳ برابر سرعت تحقیق حاضر است که از سرعت ۲۵/۴ **cm/sec** استفاده شد.

**Kovaleski** و همکاران رابطه ضعیفی بین پرش عمودی تک پا و ایزوکینتیک زنجیره بسته در سرعتهای پایین گزارش داده‌اند(۲۶). همچنین**Manske** و همکاران نیز در سرعتهای مختلف ارتباط بین ایزوکینتیکی زنجیره بسته و پرش عمودی را بررسی کرده، که در سرعت پایین رابطه ضعیف (r=۰/۳۹) و در سرعت بالاتر رابطه متوسطی (r=۰/۵۴-۰/۴۷)را بدست آوردند. (۲۵) **Cordva** و همکاران یک دوره تمرینی با استفاده از اسکوات



www.SID.ir

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012

ایزوکینتیکی برای افراد سالم اجرا کرده و ارتباطی بین میزان تغییر قدرت در اسکوات و تغییر در ارتفاع پرش عمودی مشاهده نکردند(۲۷). نتایج فوق با نتایج تحقیق ما همخوانی دارند. این یافته نشان می‌دهد که با وجود اینکه هر دو حرکت در زنجیره بسته اجرا می‌شود و هر دو آزمون نقص را در این افراد نشان دادند، ولی ماهیت دو حرکت متفاوت می‌باشد و صرفا زنجیره بسته بودن هر دو حرکت علت وجود رابطه نمی‌باشد. آزمون‌های عملکردی نوعی مهارت هستند، که علاوه بر قدرت به مجموع عواملی از جمله تعادل، حس عمقی و هماهنگی عصبی عضلانی نیز وابسته می‌باشند. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که هر یک از این آزمون‌ها عوامل متفاوتی را مورد بررسی قرار می-دهند بنابرین در ارزیابی این بیماران باید هر یک از آزمون‌های پرش عمودی و قدرت اسکوات را به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گیرد تا بیمار از جنبه‌های گوناگون مورد بررسی قرار گیرد.

## قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه تحت عنوان "بررسی رابطه بین قدرت اسکوات ایزوکینتیک تک پا و پرش عمودی در افراد با جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی" در مقطع کارشناسی ارشد در سال۹۰-۱۳۸۹ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در محل آزمایشگاه بیومکانیک مرکز تحقیقات توانبخشی اجرا شده است.

Archive of SID



www.SID.ir

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012

## REFRENCES


1. Mikkelsen C, Werner S, Eriksson E. Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy2000;8(6):337-42.
2. Boden B, Griffin L, Garrett W. Etiology and prevention of noncontact ACL injury. Physician and Sports Medicine2000;28(4):53-62.
3. Williams G, Barrance P, Snyder-Mackler L, Buchanan T. Altered quadriceps control in people with anterior cruciate ligament deficiency. Medicine & Science in Sports & Exercise2004;36(7):1089.
4. Noyes F, Barber S, Mangine R. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. The American Journal of Sports Medicine1991;19(5):513.
5. Colby S, Hintermeister R, Torry M, Steadman J. Lower limb stability with ACL impairment. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy1999;29(8):444.
6. Neeter C, Gustavsson A, Thomeé P, Augustsson J, Thomeé R, Karlsson J. Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy2006;14(6):571-80.
7. Gustavsson A, Neeter C, Thomeé P, Grävare Silbernagel K, Augustsson J, Thomeé R, et al. A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy2006;14(8):778-88.
8. Cates W, Cavanaugh J. Advances in rehabilitation and performance testing. Clinics in Sports Medicine2009;28(1):63-76.
9. Wilson GJ, Walshe AD, Fisher MR. The development of an isokinetic squat device: reliability and relationship to functional performance. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology1997;75(5):455-61.
10. 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. European journal of applied Physiology2004;91(1):22-9.
11. Iossifidou A, Baltzopoulos V, Giakas G. Isokinetic knee extension and vertical jumping: Are they related? Journal of Sports Sciences2005;23(10):1121-7.
12. Anderson MA, Gieck J, Perrin D, Weltman A, Rutt R, Denegar C. The relationships among isometric, isotonic, and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance. J Orthop Sports Phys Ther1991;14(3):114-20.
13. Blackburn J, Morrissey M. The relationship between open and closed kinetic chain strength of the lower limb and jumping performance. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy1998;27(6):430.
14. Barber S, Noyes FR, Mangine RE, Mccloskey J, Hartman W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. Clinical Orthopaedics and Related Research1990;255:204.
15. Petschnig R, Baron R, Albrecht M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy1998;28(1):23.
16. Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RG. Relation between open and closed kinematic chain assessment of knee strength and functional performance. Clinical Journal of Sport Medicine1997;7(1):11.
17. Negrete R, Brophy J. The relationship between isokinetic open and closed chain lower extremity strength and functional performance. Journal of Sport Rehabilitation2000;9(1):46-61.
18. Dionisio VC, Almeida GL, Duarte M, Hirata RP. Kinematic, kinetic and EMG patterns during downward squatting. Journal of Electromyography and Kinesiology2008;18(1):134-43.
19. Hubley C, Wells R. A work-energy approach to determine individual joint contributions to vertical jump performance. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology1983;50(2):247-54.




www.SID.ir

**20. Noyes FR, Barber S, Mooar la. A rationale for assessing sports activity levels and limitations in knee disorders. Clinical Orthopaedics and Related Research1989;246:238.**
**21. Ronnestad BR, Kvamme NH, Sunde A, Raastad T. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research2008;22(3):773.**
**22. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. British Journal of Sports Medicine2004;38(3):285.**
**23. van Soest AJ, Bobbert MF. The contribution of muscle properties in the control of explosive movements. Biological Cybernetics1993;69(3):195-204.**
**24. Kale M, Asçi A, Bayrak C, Açikada C. Relationships among jumping performances and sprint parameters during maximum speed phase in sprinters. The Journal of Strength & Conditioning Research2009;23(8):2272.**
**25. Manske RC, Smith BS, Rogers ME, Wyatt FB. Closed kinetic chain (linear) isokinetic testing: relationships to functional testing. Isokinetics and Exercise Science2003;11(3):171-9.**
**26. Kovaleski JE, Heitman RJ, Andrew DPS, Gurchiek LR, Pearsall A. Relationship between closed-linear-kinetic-and open-kinetic-chain isokinetic strength and lower extremity functional performance. Journal of Sport Rehabilitation2001;10(3):196-204.**
**27. Cordova ML, Ingersoll CD, Kovaleski JE, Knight KL. A comparison of isokinetic and isotonic predictions of a functional task. Journal of Athletic Training1995;30(4):319.**

Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012

Archive of SID



www.SID.ir

# The relationship between isokinetic squat and vertical jump in anterior cruciate ligament reconstructed patients.

**Shanbehzade S[1], Jamshidi A.A[2*], Amiri A[2], Nassaj GH.H[1], Aghili A[3], Pirali M[4]**

1. MSc of Physiotherapy
2. Assistant Professor of Tehran medical science university
3.MSc of physical education
4. B.Sc of physical education

## Abstracts

**Background and aim: For the rehabilitation program of the anterior cruciate ligament reconstructed patients (ACLR) strength and functional assessment and comparing with the uninvolved side is in great importance. Strength plays an important role in performing vertical jump moreover. It is performed in closed kinetic chain. Despite this importance, no information exists regarding the relationship on peak force of linear isokinetic and vertical jump score. The purposes of this study were1- To determine correlation between isokinetic squat and vertical jump in healthy and ACLR patients. 2- Comparing the peak force and vertical jump between the involved and uninvolved side of the ACLR patients.**

**Materials and Methods: Twenty two ACLR patients with 6 months post-surgery and 16 healthy men participated in this study. Their isokinetic squat strength at the testing velocity of 25.4 cm/sec and vertical jump was measured.**

**Results: ACLR patients' peak force and vertical jump were significantly different between the involved and uninvolved side $P \leq 0.05$. The findings showed low relationship ($r=0.425$) at the involved side between the vertical jump and peak force of squat, however, there was no relationship in the uninvolved side and the control group.**

**Conclusion: Findings of this study indicate no relationship between vertical jump and peak force of squat. Both testing methods should be used since strength not always correlate strongly with physical performance. Closed kinetic chain isokinetic testing should be used for testing lower extremity strength, while vertical jump should be used to determine performance levels.**

**Key words: Functional test, Closed kinetic chain, Isokinetic, Anterior cruciate ligament**

***Corresponding author:**
**Dr.Ali Ashraf Jamshidi, Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences.**
**Email: Aliajamshidi@yahoo.com**

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



Downloaded from http://journals.tums.ac.ir/ on Sunday, March 04, 2012
Archive of SID
www.SID.ir