بررسی ارتباط بین نتایج آزمونهای عملکردی و مقادیر ایزوکینتیکی قدرت عضلات اطراف مفصل زانو در بیماران مبتلا به نشانگان درد مفصل کشککی ــ رانی

***دکتر شاهین گوهرپی[۱]، دکتر محمد فکور[۲]، وحید خالصی[۳]، دکتر آنیتا عمرانی[۴]، دکتر محمدجعفر شاطرزاده[۱]**

چکیده

هدف: نشانگان درد مفصل کشککی ــ رانی حدود ۲۵درصد از ضایعات مفصل زانو را به خود اختصاص می‌دهد. این عارضه فعالیت‌های روزمره افراد را تحت تأثیر قرار داده و منجر به ناتوانی‌های عملکردی می‌گردد.

هدف این مطالعه بررسی ارتباط نتایج آزمون‌های عملکردی با شاخص‌های ایزوکینتیک قدرت عضلات اطراف مفصل زانو و ارزیابی subjective عملکرد زانو در بیماران مبتلا به درد مفصل کشککی ــ رانی و مقایسه آن با افراد سالم می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه تحلیلی مورد - شاهدی بر روی ۱۵ فرد سالم و ۱۵ بیمار مبتلا به سندرم درد مفصل کشککی ــ رانی که بصورت هدفمند انتخاب شده بودند طی دو مرحله اصلی صورت پذیرفت.۱ـ آزمون‌های عملکردی که هر فرد آزمون‌های عملکردی پایین آمدن از پله و چمباتمه زدن با دو پا را به صورت تصادفی (با محاسبه تعداد تکرار در مدت ۳۰ ثانیه) و با زمان استراحت ۳ دقیقه بین هر آزمون انجام می‌داد. سپس پرسشنامه کاجالا (Kujala) جهت ارزیابی subjective عملکرد زانو تکمیل گردید. ۲ـ آزمون‌های ارزیابی ایزوکینتیکی قدرت عضلات زانو که از دینامومتر بایودکس (Biodex Dynamometer) در دامنه حرکتی ۱۰ تا ۹۰ درجه فلکسیون زانو و در سرعت‌های ۶۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که هیچگونه ارتباط آماری بین آزمون‌های عملکردی و ارزیابی ایزوکینتیک عضلات زانو در افراد بیمار مشاهده نمی‌شود. بین آزمون‌های عملکردی چمباتمه زدن با دو پا و پایین آمدن از پله و ارزیابی subjective عملکرد زانو ارتباط ضعیف معنادار آماری مشاهده گردید(به ترتیب r =۰/۴۷ و r = ۰/۳۷). بین ارزیابی subjective عملکرد زانو و شاخص ایزوکینتیک نسبت عملکردی قدرت عضله پشت رانی به چهارسررانی در حرکت فلکسیون زانو در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه، ارتباط متوسط و معکوس معنادار مشاهده گردید(r = -۰/۵۸). در کلیه شاخص‌های ایزوکینتیک عضله چهارسررانی در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه و همچنین مقادیر آزمونهای عملکردی و پرسشنامه کاجالا بین افراد سالم و بیمار تفاوت معنادار آماری مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: بدلیل عدم وجود ارتباط معنادار قوی بین ارزیابی ایزوکینتیک قدرت عضلات اطراف مفصل زانو و آزمونهای عملکردی و ارزیابی subjective عملکرد زانو در بیماران مبتلا به سندرم درد مفصل کشککی ــ رانی، استفاده از این روشهای ارزیابی به جای یکدیگر در این بیماران توصیه نمی‌شود. لذا استفاده از هر سه روش مذکور برای درک بهتر از وضعیت عملکردی و عضلانی این بیماران لازم است.

کلید واژه‌ها: آزمونهای عملکردی / آزمونهای ایزوکینتیک / نشانگان درد مفصل کشککی - رانی / قدرت عضلانی / زانو / عضله چهار سر ران / عضله پشت رانی

۱- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
۲- دکترای فیزیوتراپی، دانشیار دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
۳- کارشناس ارشد فیزیوتراپی
۴- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۷/۲۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۰/۲

*** آدرس نویسنده مسئول:**
اهواز، شهردانشگاهی، روبروی MRI بیمارستان گلستان، دانشکده توانبخشی، گروه فیزیوتراپی
تلفن: ۳۳۵۳۶۰۵-۰۶۱۱
*E-mail: shgoharpey@yahoo.com

مقدمه

نشانگان درد مفصل کشککی – رانی یکی از شایعترین ضایعات مفصل زانو در بیماران مراجعه کننده به کلینیک‌های ارتوپدی و فیزیوتراپی می‌باشد(۱).

با توجه به اینکه علت اصلی بروز این ضایعه نقص در سیستم کنترل عصبی – عضلانی و ضعف عضله چهارسررانی می‌باشد، بهترین و مرسوم‌ترین روش درمانی که توسط اکثر محققین توصیه شده، تمرینات تقویتی گروه عضلانی مکانیزم اکستانسوری[1] می‌باشد(۴-۲). در این راستا برای تعیین میزان بهبودی فرد آسیب دیده، تعیین میزان تأثیر روش درمانی و میزان توانایی فرد برای بازگشت به سطح عملکرد اولیه، از وسایل و روشهای متعدد ارزیابی استفاده می‌شود(۵). بعنوان مثال به دوروش تجزیه و تحلیل عینی و مستقیم با تکرار پذیری بالای ارزیابی قدرت عضلات توسط دینامومتر ایزوکینتیک[2] و آزمون‌های عملکردی[3] می‌توان اشاره کرد(۶).

یکی از کاربردی‌ترین روشهای اندازه گیری قدرت عضلات مجموعه زانو، استفاده از دینامومتر ایزوکینتیک می‌باشد. اما این روش ارزیابی این سئوال را در ذهن مطرح می‌کند که میزان کاربردی بودن و مفید بودن اطلاعات بدست آمده از آزمون‌های ایزوکینتیک در ارتباط با آزمون‌هایی که عملکرد فرد را می‌سنجد تا چه حد است؟ به عبارت دیگر آزمون‌های ارزیابی قدرت ایزوکینتیک تنها آزمون‌هایی هستند که شرایط ارزیابی مطمئن و عینی با تکرارپذیری بالای قدرت عضلات را تحت شرایط واقعی بدن فراهم می‌کنند و به همین دلیل از آنها عمدتاً برای کنترل میزان پیشرفت برنامه‌های تمرینی ورزشکاران یا میزان مؤثربودن برنامه‌های توانبخشی استفاده می‌شود(۷). از طرفی آزمون‌های عملکردی، قدرت و توان عضلات را بررسی می‌نمایند و این آزمون‌ها عمدتاً عملکرد فرد را براساس دو عامل اصلی قدرت و اطمینان به‌اندام مورد آزمون تعیین می‌نمایند. حال با تعیین ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و آزمون‌های ایزوکینتیک که تنها روش عینی و مستقیم ارزیابی قدرت عضلات هستند می‌توان دریافت که تا چه حد از روی نتایج آزمون‌های عملکردی می‌توان بر روی قدرت عضلات اطراف مفصل آسیب دیده قضاوت نمود(۸).

آگارد(۱۹۹۵) نسبت قدرت عضله پشت رانی به عضله چهارسررانی و تأثیرپذیری آن از سرعت زاویه ای مفصل، تصحیح جاذبه و نوع انقباض را با استفاده از شاخص‌های ایزوکینتیک عضلات بررسی نموده و مشاهده کرد که در طی اکستانسیون[4] سریع زانو، نسبت قدرت اکسنتریک[5] عضله همسترینگ به قدرت کانسنتریک[6] عضله چهارسررانی به عدد یک نزدیک می‌گردد(۹).

مینپا(۲۰۰۰) عملکرد ایزوکینتیک عضله چهارسررانی را پس از درمان دررفتگی کشکک بررسی نموده و مشخص نمود که قدرت ایزوکینتیک عضله چهارسررانی پس از ۶ هفته درمان افزایش چشمگیری داشته است(۱۰).

لودان(۲۰۰۲) و آلاکا(۲۰۰۲) تأثیر تمرینات ایزوکینتیک را برروی ظرفیت عملکردی بیماران مبتلا به درد مفصل کشککی – رانی بررسی و پس از ۶ هفته درمان (سه جلسه در هفته) مشاهده نمودند که برنامه تمرینی ایزوکینتیکی می‌تواند از افت توان عضلانی در اکستانسورهای زانو که ناشی از درد مفصل است جلوگیری نموده، اما ظرفیت عملکردی فرد را افزایش نمی‌دهد(۳، ۲).

تسیوکانوس(۲۰۰۲) ارتباط بین عملکرد پرش عمودی و قدرت ایزوکینتیک عضلات اکستانسور مفصل ران و زانو و پلانتارفلکسورهای[7] مفصل مچ پا را در افراد سالم بررسی نمود و نتیجه گرفت که یک ارتباط قابل توجهی بین ارزیابی ایزوکینتیک قدرت عضلات اکستانسور ران و زانو و آزمون عملکردی پرش عمودی خصوصاً در سرعت‌های آهسته و سریع وجود دارد.

کیس (۲۰۰۳) ارتباط بین قدرت عضلات اطراف زانو و ثبات عملکردی مفصل را قبل و بعد از بازسازی لیگامان متقاطع قدامی[8] زانو با استفاده از دستگاه دینامومتر Cybex II بررسی نمود و مشاهده کرد که قدرت عضله چهارسررانی در سرعت‌های مختلف حرکت مفصل، قبل و بعد از عمل جراحی، با آزمون‌های عملکردی دارای ارتباط مثبت می‌باشد. اما قدرت عضله همسترینگ فقط بعد از جراحی و آن هم در سرعت بالا (۱۲۰ درجه بر ثانیه) دارای ارتباط نسبتاً قابل توجهی با آزمون‌های عملکردی می‌باشد(۱۱).

هدف از این مطالعه برقراری ارتباط بین شاخص‌های مربوط به قدرت ایزوکینتیک عضلات اطراف مفصل زانو و آزمون‌های عملکردی جهت درک بهتر میزان دخالت نیروی وارده توسط عضلات اطراف مجموعه زانو (شامل چهارسررانی و همسترینگ) در ویژگی‌های عملکردی فرد می‌باشد.

روش بررسی

این بررسی بصورت تحلیلی مورد - شاهدی بر روی ۱۵ بیمار مبتلا به درد مفصل کشککی – رانی که با انتخاب هدفمند از نمونه‌های در دسترس که مراجعین کلینیک ارتوپدی بودند و با تشخیص متخصص

---

[1] Extensor Mechanism
[2] Isokinetic Dynamometer
[3] Functional Tests
[4] Extension
[5] Eccentric Strength
[6] Concentric Strength
[7] Plantar Flexors
[8] Anterior Cruciate Ligament
[9] Clark Test

ارتوپدی گزینش شدند و ۱۵ فرد سالم که به روش جورکردن با گروه مورد همتاسازی شدند، در دامنه سنی ۳۰-۲۰ سال با در نظر گرفتن معیارهای انتخابی و در چهار مرحله به شرح زیر انجام گرفت: ابتدا اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک شامل قد، وزن، طول اندام تحتانی سمت غالب و محیط ران در هر دو سمت، در قالب پرسشنامه فرد تکمیل گردید. برای اندازه گیری میزان درد مفصل کشککی ـ رانی از معیار خطی اندازه گیری درد در حین آزمون و در طی برخی فعالیت‌های تعریف شده شامل بالا و پایین رفتن از پله، دو زانو یا چهار زانو نشستن، انقباض ایزومتریک حداکثر عضله چهارسررانی با زانوی کاملاً صاف، در طی ۶ هفته قبل از آزمون استفاده شد. ضمناً طول عضلات همسترینگ و چهارسررانی نیز مورد ارزیابی قرار گرفت و ثبت گردید. معیارهای ورود بیماران به این تحقیق برخورداری از ۵ ویژگی از مجموع ۶ ویژگی زیر بود:

۱ـ مثبت بودن آزمون ارزیابی کلارک[1] ۲ـ داشتن دوره‌های احساس خالی شدن مفصل زانو ۳ـ کریپتاسیون[2] خلف کشکک ۴ـ وجود حساسیت به لمس روی استخوان کشکک و در هنگام لمس سطوح داخلی و خارجی آن ۵ـ درد خلفی کشکک بعد از فعالیت‌هایی که باعث افزایش فشار وارده بر مفصل کشککی ـ رانی می‌شود ۶ـ آتروفی عضله چهارسررانی به‌اندازه ۵ میلیمتر یا بیشتر نسبت به سوی مقابل. معیارهای حذف نمونه‌ها از مطالعه نیز بدین شرح بوده‌اند: ۱ـ وجود هرگونه اختلال داخل مفصلی[3] ۲ـ بدجوش خوردن[4] بدنبال هرگونه شکستگی در اندام تحتانی ۳ـ درد حاد مفصل ۴ـ بیمارانی که علائم سندرم درد مفصل کشککی ـ رانی در آنها کمتر از ۶ هفته و یا بیشتر از ۳ سال بوده است.

مرحله اول:

مرحله گرم کردن[5]: دراین مرحله فرد به مدت ۵ دقیقه از دوچرخه ثابت برای گرم کردن عضلات استفاده نمود، سپس به مدت ۲ دقیقه تمرینات کششی عضلات چهارسررانی، همسترینگ، گاسترکنمیوس[6] و ایلیوتیبیال باند[7] را هر کدام سه مرتبه و هر مرتبه ۱۰ ثانیه انجام داد.

مرحله دوم:

مرحله آزمون‌های عملکردی: در این مرحله آزمون‌های عملکردی به صورت تصادفی و پس از چند تکرار جهت یادگیری و آشنایی کامل توسط فرد انجام شد. این آزمون‌ها عبارتند از:

۱ـ آزمون Step down: در این آزمون فرد بر روی سطحی به ارتفاع ۲۰/۵ سانتی متر از سطح زمین ایستاده و سپس پای سمت مقابل مورد آزمون را از روی سطح بلند نموده و با خم کردن زانوی پای سمت آزمون پایین آورده تا جاییکه فقط پاشنه پا تماس کوتاهی با زمین داشته باشد. مجدداً زانو را صاف نموده و پا را بر روی سطح قرار می‌دهد. تعداد دفعات این فعالیت در مدت ۳۰ ثانیه‌اندازه گیری و ثبت گردید.

۲ـ آزمون Bilateral Squat: دراین آزمون فرد مورد مطالعه در حالیکه پاها را به‌اندازه عرض لگن باز نموده، با زانوی کاملاً صاف ایستاده، سپس شروع به خم کردن زانوها می‌نماید تا به‌اندازه ۹۰ درجه خم گردد، و مجدداً به وضعیت ایستاده با زانوی کاملا صاف باز گردد. تعداد دفعات انجام این فعالیت در مدت ۳۰ ثانیه‌اندازه گیری و ثبت گردید.

مرحله سوم:

مرحله ایزوکینتیک:

جهت ارزیابی ایزوکینتیکی قدرت عضلات زانو از سیستم دینامومتر بایودکس[8] استفاده شد. برای این کار ابتدا فرد روی صندلی دستگاه با زاویه ۱۱۰ درجه فلکسیون[9] مفصل ران نشسته، محور چرخش بازوی دستگاه دقیقاً مقابل مرکز اپی‌کوندیل خارجی[10] ران پای مورد آزمون قرار می‌گیرد. پس از ثابت کردن تنه و ران به صندلی دستگاه، پارامترهای دستگاه ایزوکینتیک بدین‌صورت تنظیم گردید: دامنه حرکتی از ۱۰ تا ۹۰ درجه (۱۲-۹، ۴) و سرعت انجام آزمون، ۶۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه (۱۲-۱۰). در ادامه ابتدا آزمون انقباض اکسنتریک و متعاقب آن انقباض کانسنتریک از عضله چهارسررانی گرفته شد. جهت آشنایی فرد با نحوه انجام آزمون، ابتدا یک دوره با ۵ انقباض زیر حداکثر[11] و در هردو سرعت انجام گردید (۱۳، ۱۰، ۴).

سپس یک دوره با ۳ انقباض حداکثر و به صورت سیکل اکسنتریک و کانسنتریک از عضله چهارسررانی در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه و دوره بعدی با ۴ انقباض حداکثر در سرعت ۱۲۰ درجه بر ثانیه از همان عضله گرفته شد. آزمون بعدی برای عضله همسترینگ بوده که مشابه مراحل فوق و در دو سرعت ذکر شده انجام گرفت.

مرحله چهارم:

مرحله سرد کردن[12]: جهت روند سرد کردن، فرد به مدت ۵ دقیقه از دوچرخه ثابت استفاده نمود.

انتخاب آزمون‌های ایزوکینتیک نیز به صورت تصادفی بوده و بین هر سرعت یک دقیقه و بین هر آزمون سه دقیقه استراحت داده شد.

پس از جمع آوری داده‌ها اقدام به تجزیه و تحلیل آنها توسط بسته نرم‌افزاری اس.پی.اس.اس (نگارش ۱۱/۵) گردید.

1- Clark Test
2- Criptation
3- Internal Derangement
4- Malunion
5- Warm-Up
6- Gastrecnemius
7- Iliotibial Band
8- Biodex
9- Flexion
10- Lateral Epicondyle
11- Submaximal
12- Cool-down

یافته ها

جهت سهولت بررسی، برخی از شاخص‌های توصیفی متغیرهای مورد بررسی در افراد سالم و بیمار در جدول شماره یک آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی افراد سالم و بیمار شرکت کننده در مطالعه

متغیر	سالم	بیمار
سن	۲۳±۱/۹۸	۲۳/٤٦±۲/۳٥
قد	۱۷۰/٤۳±۸/۰۹	۱٦۹/٤۳±٦/۸٥
وزن	٦۳±٦/۰٤	٦۲/۲٦±۷/۷۷
طول اندام تحتانی	۸۱±٤/۷۹	۸۲/٥٦±۳/٦۹
شاخص جرم بدن	۲۱/۸۹±۲/۰۸	۲۱/۷٤±۲/۷
آزمون چمباتمه با دو پا	۱۹/٤±۲/۸۷	۱٤/۰٦±۲/۲۸
آزمون پله	۱۸/۹۳±۱/۷	۱٤/۰٦±۱/۹

شاخص مهم اندازه گیری در این بررسی گشتاورهای عضلات چهارسررانی و همسترینگ بوده که مقادیر آن در جدول شماره۲ مشاهده می‌گردد.با توجه به اهمیت تعادل قدرت عضلات اطراف مفصل زانو در بیماران مبتلا به درد مفصل کشککی_رانی، نسبت قدرت عضله همسترینگ به عضله چهارسررانی در دو سرعت مختلف اندازه گیری گردید که در جدول شماره۳ نتایج آن آورده شده است.

جدول ۲- مقادیر گشتاور عضلات چهارسررانی و همسترینگ با سرعت‌های متفاوت در افراد سالم و بیمار

متغیر	سالم	بیمار
حداکثر گشتاور کانستریک عضله چهارسر رانی در سرعت ۱۲۰	۱۲۳/٦۸±۳۰/۱٤	۱۰۸/٥۸±۳۰/۷۹
حداکثر گشتاور اکستریک عضله چهارسر رانی در سرعت ۱۲۰	۲۰۰±٥۱/۸۸	۱٥۱/۹٤±۳٦/۳۹
حداکثر گشتاور کانستریک عضله چهارسر رانی در سرعت ٦۰	۱٤۷/٤٤±۳٥/٦٦	۱۱٤/۲۷±٤۰/۰٦
حداکثر گشتاور اکستریک عضله چهارسر رانی در سرعت ٦۰	۱۹٥/٦٥±٥۱/٥۳	۱٤۰/۳±۳۸/٤۸
حداکثر گشتاور کانستریک عضله همسترینگ در سرعت ۱۲۰	۱۰۲/۷۲±۳۰/۹۹	۱۱٦/٥۸±۲۸/۷۳
حداکثر گشتاور اکستریک عضله چهارسر رانی در سرعت ۱۲۰	۱۲۰/۳٤±۲۷/۲۰	۱۲۰/٥٦±۲۹/٦۱
حداکثر گشتاور کانستریک عضله همسترینگ در سرعت ٦۰	۹۸/۹۸±۳۳/۳۲	۱۱۳/۰٦±۳۰/٦
حداکثر گشتاور اکستریک عضله همسترینگ در سرعت ٦۰	۱۱٥/۷±۳۱/۳۲	۱۱٦/۳٦±۲۸/٤۹

در جدول شماره ۳ امتیاز حاصل از پرسشنامه معتبر کاجالا[1] که ارزیابی Subjective و از عملکرد خود می‌باشد آورده شده است. امتیاز حاصل از این پرسشنامه در محدوده حداکثر ۱۰۵ و حداقل صفر امتیاز می‌باشد. در همین جدول مقدار عددی میزان درد بیماران با استفاده از معیار خطی VAS نیز در وضعیت‌های مختلف آورده شده است.

جدول ۳- نسبت قدرت عضله همسترینگ به عضله چهارسررانی در دو سرعت ٦۰ و ۱۲۰

متغیر	سالم	بیمار
نسبت قدرت H به Q در حرکت اکستانسیون زانو در سرعت ٦۰	۰/۷۹±۰/۱۷	۱/۱±۰/۲۹
نسبت قدرت H به Q در حرکت اکستانسیون زانو در سرعت ۱۲۰	۰/۹۸±۰/۱۷	۱/۰٥±۰/۱۸
نسبت قدرت H به Q در حرکت فلکسیون زانو در سرعت ٦۰	۰/٥۱±۹/۱	۰/۸٤±۰/۱۹
نسبت قدرت H به Q در حرکت فلکسیون زانو در سرعت ۱۲۰	۰/٥۲±۰/۱٦	۰/۷۷±۰/۱۹
حداکثر گشتاور ایزومتریک عضله همسترینگ	۸٤/۲۳±۲۷/۳۷	۷٥±۲۲/۱۷
حداکثر گشتاور ایزومتریک عضله چهارسر رانی	۱٥۷/٤٦±٤٥/۰۷	۱۱۱/۸٤±۳٤/۸

H = Hamstring
Q = Quadriceps

نتایج این تحقیق نشان داد که در گروه بیماران هیچگونه ارتباط معنادار آماری بین میانگین حداکثر گشتاور و توان متوسط عضلات همسترینگ و چهارسررانی در سرعت‌های ۶۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه با میانگین مقادیر آزمون‌های عملکردی وجود ندارد (P >۰/۰۵).
همچنین بین میانگین حداکثر گشتاور نسبت به وزن بدن(کانسنتریک و اکسنتریک) عضلات همسترینگ و چهارسررانی در سرعت‌های ۶۰ و ۱۲۰ درجه با میانگین مقادیر آزمون‌های عملکردی نیز ارتباطی دیده نشد. اما یک ارتباط آماری معنادار بین نمرات حاصل از پرسشنامه کاجالا و میانگین مقادیر آزمون اسکات[2] با دو پا (P=۰/۰۳۲ و r =۰/۴۷)، بین نمره پرسشنامه کاجالا با مقدار آزمون استپ داون[3](P=۰/۰۵۲ و r =۰/۳۷)، و بین میانگین مقادیر نمرات حاصل از پرسشنامه کاجالا و مقادیر نسبت عملکردی قدرت عضله همسترینگ به چهارسررانی در حرکت فلکسیون زانو با سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه (P=۰/۰۴۷ و r =۰/۵۶)، مشاهده گردید. ضمناً یک ارتباط آماری معنادار معکوس بین میانگین مقادیر نمرات حاصل از پرسشنامه کاجالا و میانگین میزان درد افراد براساس معیار VAS مشاهده گردید(P=۰/۰۲۲ و r =۰/۵۸۵).

---

[1] Kujala
[2] Squat
[3] Step down

درمقایسه دو گروه دیده شد که میانگین مقادیر آزمون‌های اسکات با دو پا و استپ داون در افراد بیمار کمتر از افراد سالم بوده است(P=۰/۰۰۵).

جدول ٤- نتایج حاصل از پرسشنامه کاجالا در افراد مورد مطالعه

متغیر	سالم	بیمار
میزان درد(پله)	۱۰۳/۰٦±۱/۷۹	۷۸/۲٦±٤/٤۳
میزان درد(نشستن با زانوی خم)	----------	٤/۱٦±۲/۰۹
میزان درد(انقباض ایزومتریک)	----------	٥/۹٦±۱/٤٥
میانگین میزان درد	----------	۱/٦۳±۱/۹۹

بحث

در خصوص عدم ارتباط نتایج آزمون‌های عملکردی با شاخص‌های ایزوکینتیکی عضلات همسترینگ و چهارسررانی در هر دو سرعت ۶۰ و۱۲۰ درجه بر ثانیه، نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعات آلاکا(۲۰۰۲)، استنبرگ(۱۹۹۸)، سواراپ(۱۹۹۲)، باربر(۱۹۹۰) و اندرسن(۱۹۹۱)مطابقت دارد(۱۷-۱۴، ۳).

تمامی‌این محققین معتقدند که تمرینات ایزوکینتیک می‌تواند سبب بهبود قدرت و توان مکانیزم اکستانسوری زانو در بیماران گردد ولی به‌علت ماهیت غیر عملکردی تمرینات ایزوکینتیک، ارتباطی بین بهبود قدرت و ظرفیت عملکردی عضله چهارسررانی وجود ندارد.

درخصوص تأثیر سرعت آزمون ایزوکینتیک در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و ایزوکینتیک، نتایج این تحقیق با سایر تحقیقات تناقضاتی دارد که علت آن پایین بودن سرعت آزمون در تحقیق حاضر است(سرعت ۶۰و۱۲۰درجه بر ثانیه). در برخی تحقیقات از سرعت‌های بالاتر (۱۸۰، ۲۴۰، ۳۰۰و۴۵۰ درجه بر ثانیه) استفاده شده است. اما در مجموع محققین بر این باورند که یکی از دلائل عدم ارتباط ارزیابی ایزوکینتیک و آزمون‌های عملکردی در ثابت‌بودن سرعت حرکت در ارزیابی ایزوکینتیک و تفاوت آن با فعالیت‌های عملکردی طبیعی می‌باشد چراکه سرعت در طول انجام حرکت متغیر بوده و دارای فازهای افزایش و کاهش شتاب است و در عین حال تحمیلی بودن این سرعت ثابت از خارج که منجر به حذف کنترل فرد از روی آن می‌شود سبب بروز این نتیجه شده است(۲۰-۱۷، ۷، ۶).

در اکثریت مقالاتی که به ارتباط مثبت بین آزمون‌های عملکردی و ارزیابی ایزوکینتیکی قدرت عضلات زانو اشاره شده، عمدتاً از آزمون‌های عملکردی پرش عمودی و یا آزمون‌های Hopping استفاده شده است (۲۳-۲۰، ۱۷، ۱۲، ۱۱، ۷، ۴). این درحالیست که این آزمون‌ها برای ارزیابی عملکرد بعد از ضایعات لیگامانی، منیسک و یا کشیدگی‌های عضلانی مناسب می‌باشند و نه ضایعات مفصل کشککی – رانی(۲). در حالیکه در این مطالعه از آزمون‌های ویژه سندرم درد مفصل کشککی-رانی استفاده شده و شاید یکی از دلائل تناقض بین نتایج این مطالعه با مطالعات قبلی، همین تفاوت در آزمون‌های عملکردی مورد استفاده باشد.

یکی از نتایج این تحقیق عدم وجود ارتباط بین ارزیابی subjective عملکرد زانو (پرسشنامه کاجالا) با آزمون‌های عملکردی بوده که این نتیجه با نتایج تحقیقات بورسا(۱۹۹۸) و ویلک(۱۹۹۴) مطابقت دارد(۲۴، ۲۰). بورسا معتقد است که ارزیابی بیمار از عملکرد خودش بااستفاده از پرسشنامه، بهتر می‌تواند میزان ناتوانی عملکردی را تخمین بزند تا ارزیابی براساس آزمون‌های ایزوکینتیک، چراکه پرسشنامه به‌راحتی می‌تواند محدودیت‌های عملکردی فرد را در طول فعالیت‌های روزمره و ورزشی با توجه به دیدگاه خود بیمار، کمّی نماید(۲۴). همچنین در این بررسی دیده شد که بین میانگین مقادیر آزمون‌های عملکردی اسکات و استپ داون با مقادیر امتیازات حاصل از پرسشنامه کاجالا ارتباط ضعیفی وجود دارد. گرچه در این خصوص مطالعات محدود است اما نتایج مشابهی توسط نویس(۱۹۹۱)، ویلک(۱۹۹۴)، بورسا(۱۹۹۸) و سرنت(۱۹۹۹) بدست آمده است(۲۶-۲۴، ۲۰). علت ضعیف بودن این ارتباط ممکن است ناشی از این نکته باشد که در آزمون‌های عملکردی، ارزشیابی عملکرد از دیدگاه درمانگر صورت می‌گیرد، در حالیکه در ارزیابی Subjective ارزشیابی عملکرد از دیدگاه بیمار و از فعالیت‌های روزمره و ورزشی خود می‌باشد.

از سوی دیگر در این تحقیق یک ارتباط معکوس بین ارزیابی Subjective عملکرد زانو (مقادیر پرسشنامه کاجالا) و ارزیابی میزان درد براساس معیار VAS مشاهده گردید که این نتیجه با نتایج حاصل از تحقیقات آلاکا(۲۰۰۲)، هوهنر (۱۹۹۵) و دویر (۲۰۰۴) مطابقت دارد. به‌این ترتیب که با کاهش میزان درد در مفصل کشککی – رانی، میزان فعالیت عملکردی بیماران افزایش داشته است(۲۸، ۲۷، ۳).

نتایج مقایسه پارامترهای ایزوکینتیک عضلات زانو بین افراد سالم و بیماران مبتلا به سندرم درد مفصل کشککی – رانی، نشان داد که کلیه پارامترهای ایزوکینتیکی مورد نظر در این مطالعه اعم از حداکثر گشتاور، حداکثر گشتاور نسبت به وزن بدن و توان متوسط عضله چهارسررانی به صورت کانسنتریک و یا اکسنتریک در هر دو سرعت ۶۰و۱۲۰ درجه برثانیه در بیماران مبتلا به سندرم درد مفصل کشککی – رانی نسبت به‌افراد سالم کاهش آماری معنادار داشته است. مشابه چنین نتایجی از تحقیقات آلاکا(۲۰۰۲)، اندرسن(۲۰۰۳)، دویر(۲۰۰۴) و ویلک(۱۹۹۴) بدست آمده است(۲۸، ۲۰، ۱۳، ۳).

بر طبق نظر این محققین، علت کاهش حداکثر گشتاور و توان متوسط عضله چهارسررانی در بیماران به دو دلیل اصلی است:

الف: در سرعتهای پایین حرکت، مفصل کشککی ــ رانی برای مدت زیادی در معرض استرس و مقاومت خارجی بوده، لذا منجر به افزایش میزان مهار عضله چهارسررانی می‌گردد.

ب: ممکن است قوس رفلکسی آهسته عمل کند و سبب مهار عضله چهارسررانی گردد. از طرفی در این بررسی مشخص گردید که میزان حداکثر گشتاور اکسنتریک عضله چهارسررانی در سرعت ۱۲۰ درجه برثانیه در افراد بیمار بیشتر از افراد سالم بوده که در این خصوص دو دلیل قابل توجه وجود دارد:

۱ـ شاید دلیل اصلی این امر مربوط به اکسنتریک بودن عملکرد عضله چهارسررانی در این سرعت باشد.

۲ـ از آنجاکه سرعت ۱۲۰ درجه بر ثانیه، در دامنه سرعت‌های متوسط رو به پایین در آزمون‌های ایزوکینتیک می‌باشد، لذا احتمالاً این سرعت در حدی بالا نبوده که بتواند استرس وارده از سوی فعالیت اکسنتریک بر مفصل کشککی ــ رانی را با کاهش زمان اعمال استرس، کاهش دهد. همچنین مشاهده گردید که نسبت فعالیت اکسنتریک به کانسنتریک عضله چهارسررانی در سرعت ۶۰و۱۲۰ درجه بر ثانیه در افراد بیمار نسبت به افراد سالم کاهش معناداری داشته است.

مالون و همکاران(۱۹۹۲) نیز با مطالعه ای بر بیماران مبتلا به درد قدامی‌زانو، کاهش ۳۰ درصدی نسبت حداکثر گشتاور اکسنتریک به کانسنتریک عضله چهارسررانی را گزارش نمودند(۲۹). دویر نیز در تحقیقاتش علت این کاهش را در مهار انتخابی عملکرد اکسنتریک عضله چهارسررانی ناشی از درد گزارش نموده و علت آن را تولید گشتاور بیشتر اکسنتریک و افزایش استرس وارده بر مفصل کشککی ــ رانی می‌داند (۲۸).

نتیجه‌گیری

بدلیل عدم وجود ارتباط معنادار قوی بین ارزیابی ایزوکینتیک قدرت عضلات اطراف مفصل زانو و آزمونهای عملکردی و ارزیابی subjective عملکرد زانو در بیماران مبتلا به سندرم درد مفصل کشککی ــ رانی، استفاده از این روشهای ارزیابی به‌جای یکدیگر در این بیماران توصیه نمی‌شود. لذا استفاده از هر سه روش مذکور برای درک بهتر از وضعیت عملکردی و عضلانی این بیماران لازم است.

تشکر و قدردانی

نویسنده و همکاران این مقاله مراتب قدردانی و تشکر خود را از جناب آقای دکتر اسماعیل ابراهیمی ریاست دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و جناب آقای دکتر محمود جبل عاملی فوق تخصص جراحی زانو ابراز می‌دارند.

منابع:

1- Fredericson M, Arroll B, Ellis-Pegler E. Patellofemoral pain in runners. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation 1995; 5: 305-316

2- Loudon JK, Wiesner D, Goust HL, Asjes C, Loudon KL. Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. J. Athl. Train 2002; 37:256-261

3- Alaca R, Yilmaz B, Goktepe AS, Mohur H, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome. Am. J. Phys. Med. Rehabil 2002; 81:807-813

4- Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RG. Relation between open and closed kinematic chain assessment of knee strength and functional performance. Clin. J.Sport Med 1997; 7:11-16

5- Zachazewski JE, Magee DJ, Qullen WS. Athletic Injuries and Rehabilitation, First Ed, WB Saunders Com, New York, 1996, pp: 240

6- Juris PM, Philips EM, Dalpe C, Edwards C, Gotlin RS, kane DJ. A dynamic test for lower extremity functions following anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation. JOSPT 1997; 26:184-191

7- Tsiokanos A, Kellis E, Jamurtas A, 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

8- Petschenig R, Baron R, Albercht M. The relationship between Isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. JOSPT 1998; 28: 23-31

9- Aaggard 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. Physiol. Scand.1995; 154: 421-427

10- Maenpaa H, Latvala K, Lehto MK. Isokinetic thigh muscle performance after long-term recovery from patellar dislocation. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrose 2000; 8: 109-112

11- Keays SL, Saxton JE, Newcomb P, Keays AC. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. J. Orthop. Res. 2003; 21:231-237

12- Mattacola CG, Perrin DH, Gansender BM, Gieck JH, Saliba EN, McCue FC. Strength, functional outcome, and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. J. Athl. Train.2002; 37: 262-268

13- Anderson G, Herrington L. A comparison of eccentric Isokinetic torque production and velocity of knee flexion angle during step down in patellofemoral pain syndrome patients and unaffected subjects. Clinical Biomechanics 2003; 18:500-504

14- Ostenberg A, Roos E. Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer player. Scand. J. Med. Sci. Sports 1998; 8:257-264

15- Swarup M, irrgang JJ, lephart S. Relationship of isokentic quadriceps peak torque and work to one legged hop and vertical jump. Physical Therapy 1992; S72:88

16- Barber SD, Noyes FR, Mangine RE, Mc Closkey JW, Hartman W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament deficient knee. Clin Orthop 1990; 255: 204-214

17- Anderson MA, Gieck JH, Perrin D, Weltman A, Rutt R, Dengar C. The relationship among isometric, isotonic and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstrinf force and three components of athletic performance. JOSPT 1991; 14:114-120

18- Tin Li RC, Maffulli N, Hus YC, Chan KM. Isokinetic strength of the quadriceps and hamstrings and functional ability of anterior cruciate deficient knees in recreational athletes. Br. J. Sports Med 1996; 30:161-164

19- Mabske RC, Smith BS, Rogers ME, Way FB. Closed kineti c chain (linear) isokinetic testing: relationship to functional testing. Isokinetic and Exercise Sciences 2003; 11:171-179.
20- Wilk KE, Rpmaniello WT, Socia SM, Arrigo CA, Andrews JR. The relationship between subjective knee scores, isokinetic test and functional testing in the anterior cruciate ligament reconstructed knee. JOSPT 1994; 20: 60-73.
21- Destaso J, Kaminski TW, Perrin DH. Relationship between drop vertical jump heights and isokinetic measures utilizing the stretch – shortening cycle. Isokinetic and Exercise Sciences 1997; 6:175-179.
22- Sekiya I, muneta T, Ogiuchi T, yagishita K, Yamamoto H. Significance of the single-legged hop test to the anterior cruciate ligament reconstructed knee in relation to muscle strength and anterior laxity. The Am. J. Sposts Med 1998; 26:384-388.
23- Negrete R, Brophy J. The relationship between isokinetic open and closed chain lower extremity strength and functional performance. J, Sport. Rehabil 2000; 9:46-61.
24- Borsa PA, Lephart SM, Irrgang JJ. Comparison of performance based and patient reported measures of function in anterior cruciate ligament deficient individuals. JOSPT 1998; 28: 392-399.
25- Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Abnormal lower limb symmetry determined by functional hop tests after anterior cruciate ligament rupture. The Am. J. Sports Med 1991; 29: 513-519.
26- Sernert N, SKartus J, Kohler K. Analysis of subjective, objective and functional examination tests after anterior cruciate ligament reconstruction. Follow up of 527 pateints. Knee. Surg. Sports Traumatol. Arthrosc 1999; 7:160-165.
27- Hohner J, Munster A, Klien J. Validation and application of a subjective knee questionnaire knee. Surg. Sports. Traumatol. Arthrosc 1995; 3:26-33.
28- Dvir Z. Isokinetics: testing, interpretation and clinical application. Second Ed, Churchill Livingston, the United States of America 2004; pp: 154-157.
29- Malone CA. Patella alignment/tracking, effect on force output and perceived pain. Isokinetic and Exercise Sciences 1992; 2:9-17.