

مقایسه تأثیر ۸ هفته کینزیوتیپ و تراباند بر روی درد، تعادل، قدرت زنان مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی

منصوره احمدپور^۱، هومن فتاحی^۲

^۱ کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، ایران

^۲ عضو هیئت علمی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، ایران

چکیده

سندرم درد کشکی-رانی یک اختلال عضلانی اسکلتی در مفصل زانو بوده که موجب کاهش قدرت عضلات و اختلال در کنترل پاسچر و نهایتاً باعث کاهش عملکرد و افزایش درد می‌شود. بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر کینزیوتیپ و تراباند بر تعادل، قدرت، کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی بود. جامعه آماری این تحقیق را ۳۰ بیمار زن مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی رنج سنی ۱۸ تا ۴۰ سال مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی مراجعه کننده به درمانگاه نرجس شیراز تشکیل داده اند در این پژوهش نیمه تجربی تعداد ۳۰ نفر از زنان مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تجربی دو گروه تجربی کینزیوتیپ (۱۰)، تراباند (۱۰) و یک کنترل (۱۰) قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه پروتکل تمرینات تقویت عضلات ابداکتور و چهارسر انجام دادند. قبل و بعد از تمرین میزان درد (vas) و کیفیت زندگی (sf-۳۶) و قدرت عضلات با استفاده از دینامومتر دستی و تعادل (تست Y) اندازه گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از تحلیل واریانس برای داده های تکراری در سطح معناداری ($P < 0.05$) استفاده شد. نتایج کلی این تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات تراباند باعث بهبود قدرت و تعادل شده است ($P < 0.05$)؛ اما اعمال کینزیوتیپ نتوانسته است باعث تغییر معنی داری در این متغیرها شود ($P < 0.05$)؛ نتایج تحقیق همچنین نشان داده است که هر دو مداخله باعث بهبود کیفیت زندگی شده است ($P > 0.05$)؛ اما کینزیوتیپ بیشتر از تمرینات تراباند بوده است. با توجه به اثر بخش بودن پروتکل تمرینی بر متغیر تعادل و قدرت و اثر بخش بودن کینزیوتیپ باعث بهبود درد و کیفیت زندگی به نظر می‌رسد درمانگران و متخصصین توانبخشی جسمانی می‌تواند از این پروتکل تمرینی تراباند و کینزیوتیپ در فرایند توانبخشی جسمانی بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی استفاده نمایند.

کلید واژگان: سندرم درد کشکی-رانی، تمرینات تراباند، کینزیوتیپ، تعادل، قدرت

مقدمه

داشتن زانوی سالم یکی از فاکتورهای بسیار اساسی برای انجام فعالیت های روزانه و اجرای بهینه فعالیت های ورزشی می باشد. شایعترین عارضه مفصل زانو درد و اختلال عملکرد مفصل کشککی-رانی (patellafemoral) است [۱] که از هرچهار نفر در دنیا یک نفر را درگیر می سازد [۱]. احتمال ابتلای زنان به این عارضه دو برابر مردان است. درد کشککی-رانی اصطلاحی است که به نوعی درد قدامی زانو به کار می رود که منشأ آن هیچ مشکل خاص و شناسایی شده ای مثل بیماری های درون مفصلی، التهاب، غلاف، تاندون، پتلابورسیت، تومورهای عصبی نباشد [۲]. به طور کلی افراد میان سال فعال، جوانان، ورزشکاران، به خصوص دوندگان و ورزشکاران ورزش های استقامتی بیش تر از دیگر افراد جامعه در معرض ابتلا به سندرم درد کشککی-رانی هستند [۲]. درد کشککی-رانی موجب ضعف عضلانی، ناراستایی در اندام های تحتانی و فوقانی می شود [۳]. در برخی گزارش های دیگر، عدم تعادلی عضلانی (muscle imbalance) به عنوان ریشه مشکل شناخته شده است. در این موارد، راستای طبیعی عضلات بنا به دلایل بیومکانیکی و غیر بیومکانیکی انحراف یافته و این باعث تغییر محل قرارگیری کشکک روی استخوان ران می شود. در نتیجه فشار روی پتلا فمورال افزایش یافته و به ناکارایی و درد در این ناحیه می انجامد. بسیاری از مطالعات صرفاً بر مفصل زانو تمرکز داشته اند [۴]. شاید عدم موفقیت در درمان به دلیل این بوده که علت ریشه ای این مساله هنوز مشخص نشده است [۵]. همچنین بر اساس نظر محققان سندرم درد کشککی-رانی در نهایت منجر به استیوآرتریت می شود [۶] علت شناسی سندرم درد کشککی-رانی تحت تأثیر عوامل بسیاری است که مهم ترین علت آن را رهگیری غیر طبیعی کشکک دانسته اند [۶، ۷]. سندرم کشککی-رانی معمولاً در فعالیت های مانند بالا و پایین رفتن از پله ها دو زانو و چهارزانو نشستن برای مدت طولانی افزایش می یابد [۷]. دلایل گوناگون داخلی و خارجی باعث ایجاد سندرم درد کشککی-رانی می شود. عوامل داخلی شامل مشکلات ساختاری استخوانی و بافت نرم و عوامل خارجی مثل نوع ورزش و شرایط محیطی است [۸]. کاهش معنادار کیفیت زندگی، کم شدن تحرک و نقص عملکرد همگی پیامدهای بروز درد در این سندرم هستند [۸، ۱]. یکی از مهم ترین عوامل احتمالی این عارضه، فقدان یا برهم خوردن تعادل بین فعالیت عضلات واستوس داخلی و خارجی (Wmo and VL) می باشد که در چنین صورتی ممکن است به انحراف رو به خارج استخوان پاتلا کمک نماید [۹]. حفظ تعادل از عوامل مهم و کلیدی جهت انجام موفقیت آمیز عملکردهای روزمره و فعالیت های ورزشی است [۱۰]. از پیامدهای منفی، اختلال در تعادل، لغزیدن و افتادن می باشد [۱۱، ۱۲]. به نظر می رسد درد قدامی زانو نقش مهمی در ایجاد زمینه افتادن افراد داشته باشد و موجب بروز الگوی راه رفتن غیر طبیعی شود [۴]. تعریف سازمان جهانی بهداشت کیفیت زندگی عبارت است از درک افراد از موقعیت خود و زندگی از نظر فرهنگ و سیستم ارزشی که در آن زندگی می کنند اهداف، انتظارات و اولویت هایشان کاملاً فردی بوده و دیگران نمی توانند آن را مشاهده کنند نیز بر درک افراد از جنبه های مختلف زندگی شان استوار است. کیفیت زندگی مفهومی فراتر از سلامت جسمانی است و لازم است به مثابه یکی از پیامدهای مهم سنجیده شود. برنامه های درمان مورد استفاده در این نوع آسیب تنوع زیادی داشته و شامل تقویت عضلانی کشش عضلات تحریکات الکتریکی، استفاده از بريس، آرتروزهای مختلف همچنین استفاده از تیپینگ (taping) پاتلا می باشد. تیپینگ به طور گسترده در زمینه توانبخشی به عنوان وسیله ای برای درمان و پیشگیری از آسیب های مربوطه به ورزش مورد استفاده قرار می گیرد [۱۳]. در این تکنیک یک نوار طراحی شده ویژه استفاده می شود که اجازه دامنه کامل حرکتی را به اندام می دهد. عدم فشار به پوست باعث احساس سبکی در آن شده و به راحتی می توان آن برای یک دوره بیش از ۳ تا ۵ روزه استفاده کرد. کینزیوتیپ (kinesio taping) با سیستم لنفاتیک عمل کرده و به طوری که جریان خون و لنف را افزایش داده تا درد ترمیم و تسکین یابد [۱۳]. در سالهای اخیر استفاده از تیپینگ به طور فزاینده ای مورد توجه قرار گرفته است [۱۴]. هدف از تیپ کلاسیک تغییر دادن حرکت کشکک با استفاده از چسپاندن نوارهای چسبی روی پوست است، تیپ باید به نحوی به کار برده شود که با ایجاد یک نیروی به سمت داخل با حرکت غیر طبیعی کشکک مقابله کند و متداول ترین روش تیپ که به این منظور استفاده میشود روش مک کونل است [۱۴]. تمرینات تراباند برای برنامه های ورزشی بسیار ایده آل بوده و به آسانی قابل اجرا می

باشند. از مزایای آن می توان به هزینه پایین، کم حجم، تنوع بالا در حرکات تمرینی به عندان تمرینات خانگی از این گونه تمرینات بطور گسترده ای استفاده می شود. ویژگی تمرینات تراباند نسبت به دیگر کش های ورزشی این است که تمرینات تراباند با داشتن رنگ های مختلف می تواند مقاومت متفاوتی را متناسب با هر رنگ به فرد وارد کند که با اصل اضافه بار همخوانی دارد [22]. در تمرین با تمرینات تراباند باید میزان مقاومت و سفتی آن را با توجه به هدف تمرینی انتخاب نمود و بعد از انجام تمرینات گرم کردن تمرینات اصلی پرداخت. میزان تمرین در هفته دو تا سه جلسه در هفته کافی است [۱۴]. متأسفانه از آن جایی که سندرم درد کشکی-رانی طیف وسیعی از علایم متفاوت و متنوع را به خوداختصاص می دهد، اغلب اشخاص در زانوی خود دارای علایم چند گانه می باشند [۴]. درمان بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی -رانی در آغاز به صورت محافظه کارانه (conservative) است [۹]. حمایت کننده های خارجی (External support) کشک مانند نواریپیچی، بریس و... به طور رایج به عنوان جزیی از درمان این سندرم مورد استفاده قرار می گیرند [۸]. براساس اطلاعات بررسی شده توسط محقق، تاکنون تحقیقی به مقایسه این دو روش باهم صورت نگرفته است و هر کدام از آنها این دو روش را به صورت مجزا مورد بررسی قرار داده اند، بنابراین هدف از مطالعه حاضر مقایسه تأثیر کینزیوتیپ و تراباند بر درد، تعادل، قدرت عضلانی، کیفیت زندگی مبتلا به سندرم درد کشکی -رانی می باشد.

روش تحقیق

تحقیق حاضر نیمه تجربی بوده و از حیث هدف کاربردی و با طرح پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تجربی و کنترل است. جامعه آماری تحقیق را بیماران مراجعه کننده به متخصص ارتوپد درمانگاه نرجس شیراز تشکیل دادند سال ۹۷-۹۸ که با سندرم درد کشکی-رانی برای درمان توانبخشی به مرکز فیزیوتراپی درمانگاه نرجس شیراز ارجاع داده شده بودند. تعداد ۳۰ نفر زن مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی انتخاب شدند و به طور تصادفی و مساوی در دو گروه تجربی و یک گروه کنترل قرار گرفتند، پس از شرکت در مطالعه تمام بیماران پس از آشنایی با اهداف و روند مطالعه فرم رضایت نامه را تکمیل کردند. دو گروه تجربی به مدت ۸ هفته پروتکل تمرینی و تیپینگ کشک را انجام دادند، ولی گروه کنترل به فعالیت های روزمره خود و بدون دریافت هیچ مداخله ای پرداختند و فعالیت ورزشی خاصی انجام نمی دهند هرچند فعالیت روزمره آنها قابل کنترل نبود ولی به بیماران این گروه توصیه شد که در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکنند و داروی خاصی استفاده ننمایند و روند معمولی درمانی خود را پیگیری نمایند. بیماران جهت ورود به تحقیق از میان ۵۲ بیمار با درد زانو که به مراکز فیزیوتراپی ارجاع داده شده بودند، انتخاب شدند. جهت رضایت بیمار جهت انجام تمرین درمانی و تیپینگ کشک به تکمیل فرم رضایت نامه پرداختند. مدت زانو درد آنها حداقل و یا بیشتر از ۶ ماه بود. بیماران در صورت دارا بودن شرایطی همچون درد زانوی کمتر از ۶ ماه، سابقه جراحی اندام تحتانی به خصوص زانو، شرکت در مسابقات یا تمرینات ورزشی، در رفتگی مکرر کشک، آرتروز زانو، پارگی کامل مینیسک ها (Miniscui) یا رباط های زانو که جراحی شده اند، از مطالعه خارج شدند. پس از ارایه ی توضیحات و بیان شیوهی درمان تعدادی از بیماران برای شرکت در این تحقیق رضایت پیدا کردند. محقق برای یک گروه از بیماران تیپ کشک انجام می داد و گروه دیگر باکش تراباند برنامه تمرین درمانی را تحت نظر محقق انجام می دادند. سعی بر آن بود که گروه های تمرینی از هیچ گونه داروی مسکن و غیر مسکن استفاده نکنند. بیماران تحت نظارت مستقیم محقق تمرینات تقویتی عضلات مربوطه و تیپینگ کشک را به مدت هشت هفته انجام دادند. پس از پایان دوره ی تمرینی مجدداً تست های پیش آزمون گرفته شده و فرم های درد و کیفیت زندگی مجدداً تکمیل گردیدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل دامنه سنی ۱۸ تا ۴۰ سال، علایم درد در بیماران کشکی-رانی حداقل یا بیشتر از ۶ ماه، درد قدامی یا خلفی گزارش شده در حداقل دو مورد از فعالیت های: نشستن طولانی مدت، بالا و پایین رفتن از پله، اسکات، دویدن و پریدن، درد در حداقل دو تا سه مورد از آزمون های زیر: درد در طول مقاومت ایزومتریک انقباض عضله چهارسر رانی، درد همراه با لمس در خط عقبی کشک، درد در طول حرکت اسکات. معیارهای خروج از تحقیق شامل: انجام عمل جراحی زانو، بی ثباتی لیگامان و یا اختلالات داخلی زانو، سابقه ی در رفتگی استخوان کشک و یا نیم در رفتگی آن، قفل شدن یا خالی

کردن زانو، بیماری های حاد و مزمن، ازگود شلاتر، پارگی های عضلانی، التهاب کیسه های مفصلی، بیماری های کشکی، حساسیت به چسب کینزیوتیپ بود.

قدرت عضله چهارسر

برای سنجش قدرت عضلات چهارسر از بیمار خواسته شد که بر روی صندلی بنشینند و پا به صورت فلکشن و دستگاه دینامومتر را پایین تر از مفصل زانو روی ساق پا قرار داده شد. بیمار با فشار اکستنشن به سمت دستگاه سعی در اکستنشن می کرد و حداکثر نیروی وارده توسط دستگاه ثبت شد. سه بار اندازه گیری شد و میانگین این سه بار ثبت شد.

قدرت عضلات ابداکتور: برای اندازه گیری قدرت عضلات دور کننده به حالت خوابیده به پهلوی اجرا می شد ابتدا به بیمار به پهلوی دراز می کشید و کل بدن را در یک راستا قرار می داد سپس برای ثابت ماندن بدن پای زیرین را کمی از زانو خم و پای مورد تست را مستقیم نگاه می داشت مفصل لگن بیمار توسط آزمونگر ثابت و پد دستگاه دینامومتر بالاتر از آبی کنديل خارجی ران قرار داده می شد و بیمار با فشار به سمت دستگاه سعی در ابداکشن ران می کرد و حداکثر نیروی وارد شده توسط دستگاه به ثبت می رسید. سه بار اندازه گیری شد و میانگین این سه بار ثبت شده است.

مقیاس دیداری درد (VAS): مقیاس دیداری درد VAS نشان دهنده درد بیماران در حالت کلی است. این مقیاس به صورت یک خط ده سانتی متری رسم می شود و برای درک مفهوم میزان درد توسط بیماران بین صفر تا ۱۰ سانتی متر درجه بندی می شود و عدد صفر هیچگونه دردی نشان نمی دهد، عدد ۱ تا ۳ درد خفیف، عدد ۴ تا ۶ درد متوسط و عدد ۷ تا ۱۰ درد شدید را بیان می کند. پایایی داخلی آن (ICC) بین ۷۷٪ تا ۷۹٪ برای بیماران مبتلا سندرم درد کشکی رانی گزارش شده است. (گوهرپی، ۲۰۰۸) اندازه گیری تعادل (تست Y): این آزمون برگرفته از آزمون تعادل ستاره است که گریبل آن را یک آزمون معتبر برای ارزیابی تعادل می داند. در این آزمون سه جهت قدامی، خلفی_داخلی، خلفی_خارجی وجود دارد که به صورت Y با زوایای ۱۳۵، ۱۳۵ و ۹۰ نسبت به هم قرار می گیرند. برای اجرای آزمون، آزمودنی با پای آسیب دیده در مرکز دستگاه می ایستاد و با پای دیگر قسمت متحرک را تا آنجا که خطا نکند (پا از مرکز دستگاه حرکت نکند، روی پایایی که عمل دستیابی را انجام می دهد تکیه نکند یا آزمودنی نیفتد) به جلو می راند و سپس به حالت طبیعی روی دو پا بر می گشت. فاصله قسمت متحرک تا مرکز دستگاه فاصله دست یابی است. آزمودنی سه بار آزمون را انجام می داد و میانگین به دست آمده از هر سه جهت را حساب و ثبت کردیم آزمون با چشم باز انجام شد.

مقیاس اندازه گیری استاندارد کیفیت زندگی (پرسشنامه SF36): روش گرد آوری داده ها، استاندارد کیفیت زندگی بیماران مبتلا به درد سندرم کشکی-رانی است. پرسشنامه فرم کوتاه ۳۶ سوالی، کیفیت زندگی فرد مبتلا به سندرم درد کشکی-رانی را می سنجد و در عین حال طوری طراحی شده که حیطه های کیفیت زندگی را نیز به طور مجزا می توان با آن سنجید. این پرسش نامه دارای ۳۶ سوال در ۸ بعد است که ابعاد آن عبارتند از عملکرد جسمی، محدودیت نقش به دلیل عملکرد جسمی، درد جسمانی، سلامت عمومی، احساس سر زندگی، سلامت روانی، محدودیت نقش به دلیل عملکرد روانی، عملکرد اجتماعی. بر اساس دستورالعمل موجود نمره های خام حیطه های هشت گانه کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی محاسبه و و سپس به نمره استاندارد بین صفر تا صد تبدیل شد. نمره بالاتر نشانه وضعیت بهتر است. قبل از مداخله از تمام افراد خواسته شد که با دقت کامل کنند امتیازو ثبت کردیم و بعد از مداخله مجدداً به تمام افراد پرسش نامه داده شد و تکمیل کردند.

روش زدن کینزیوتیپ

کینزیوتیپ مورد استفاده در پژوهش حاضر به مدت ۸ هفته، در نظر گرفته شد. کینزیوتیپیک روش توانبخشی برای حمایت و کشیدن کشکک به سمت داخل چسبیده می شود. به منظور حصول بهترین نتایج و چسبندگی نوار، نیاز است که موهای روی

پوست تراشیده شود. آزمودنی در هنگام تیپ، زانو تقریباً صاف و فرد روی صندلی نشسته باشد. در این روش تیپ به صورت Y بریده می شود ابتدا چسب از قسمت خارجی زانو، شروع کرده، سپس کشش به میزان ۵۰-۷۰ درصد، از کندیل خارجی درشت نی شروع و کشکک را به سمت داخل کشیده و یک طرف تیپ از بالای کشکک و طرف دیگر تیپ از پایین کشکک و به داخل قسمت زانو ختم می شود. برای محکم و ثابت بیشتر از دو تیپ بریده شده به شکل I استفاده شد در کنار های کشکک کینزیوتیپ ابتدا و انتهای آن کشیده نمی شود. تیپ ۳ الی ۴ روز روی پای فرد مبتلا مقاومت می کند و با استحمام مشکلی پیش نمی آید بعد از ۳ الی ۴ روز جدا شد و دوباره تیپ زده شد. از آزمودنی خواسته شد که هیچ نوع تمرینی و فعالیت ورزشی انجام ندهد و تیپ را از پای خود جدا نکند.

گروه تمرین با تراباند

هر برنامه تمرین شامل ۳ بخش گرم کردن، برنامه اصلی تمرین و سرد کردن می باشد. ۵ دقیقه بابت گرم کردن افراد و بعد از آن تمرینات اصلی و بین تمرین ها آزمودنی ها استراحت می کردند، سپس فرآیند سرد کردن انجام شد. برنامه اصلی شامل ۶ حرکت می باشد. نسبت به توانایی ها و قدرت بدنی تمرین ها رو انجام میدادند و در زمان خستگی و درد استراحت میکردند. تیوپ های ورزشی ساخت کشور آمریکا با نام Thera-tube در چند رنگ جهت ایجاد مقاومت و تقویت عضلات مورد نظر انجام گرفت. این تیوپ ها دارای مزیت هایی همچون ارزان بودن، سادگی استفاده از آنها، قابلیت حمل و نقل در همه جا، تنوع تمرینی، وابستگی نداشتن به نیروی جاذبه هستند. در میان تیوپ ها، تیوپ زرد دارای کمترین مقاومت و تیوپ مشکی دارای بیشترین مقاومت است در این پژوهش از تراباند زرد و سبز استفاده شده است. ست های تمرینی بر اساس برنامه های درمانی و توانبخشی برای بیماران طرح ریزی شده و به روش چند تکرار بیشینه اجرا شد. این روش شامل ۱۵ تا ۲۵ تکرار و ۳ ست بسته به شرایط درد بیمار و قدرت عضلات بیمار متغیر بود. پیشرفت در تمرینات ورزشی با تیوپ های دارای مقاومت از چند طریق اعمال می شد. نخست از طریق افزایش تعداد تکرار، سپس پیشرفت رنگ تیوپ از ضعیف به سمت قوی و در نهایت کوتاه کردن طول تیوپ. افزایش نیرو در کار با تیوپ های ورزشی از طریق افزایش طول تیوپ اعمال می شود. برای تعیین موقعیت اتصال تیوپ به اندام مورد نظر باید به فاکتور هایی همچون فاصله انتهای اندام تا محور حرکت، محور چرخش اندام و زاویه بازوی مقاوم توجه داشت، با مساوی قرار دادن طول کش با بازوی اهرم، اطمینان حاصل می شود که تیوپ کمتر از ۲۰۰ درصد افزایش طول پیدا می کند. بیماران گروه تجربی پروتکل تمرینی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه (۳۰ دقیقه تمرینات تقویت عضلات ابداکتور و عضله چهارسر و ۱۵ دقیقه گرم کردن و سرد کردن) را انجام دادند. پروتکل تمرینات با تراباند شامل ۶ حرکت (حرکت خرچنگی، حرکت هیولا، حرکت ادداکشن، حرکت فرار، حرکت به پهلو، حرکت به عقب) است که بیماران در هفته اول و دوم ۳ ست، ۱۵ تکرار و در هفته سوم و چهارم ۳ ست و ۱۷ تکرار و هفته پنجم و ششم ۳ ست در ۲۰ تکرار و هفته هفتم و هشتم ۳ ست در ۲۵ تکرار انجام دادند.

اطلاعات بدست آمده از طریق اندازه گیری متغیرها در این تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها در دو گروه از آزمون آماری شاپیرو ویک و برای مقایسه متغیرهای تحقیق (تعادل، قدرت، کیفیت زندگی، درد) از آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری استفاده شد.

نتایج

نتایج بررسی توصیفی اطلاعات جمعیت شناسی آزمودنیها در جدول ۲ آمده است. آمارههایی که برای هر متغیر گزارش شده اند عبارتند از: میانگین، انحراف معیار. در جدول ۲ خصوصیات جمعیتشناسی سه گروه ارائه شدند. همان گونه که قبلاً اشاره شد، آزمودنیهای این تحقیق را زنان مبتلا به سندروم کشکی- رانی تشکیل داده بودند. آمار توصیفی هر یک از گروهها، شامل سن، قد،

وزن آزمودنی‌ها پیش از انجام آزمون اندازه‌گیری شد که نتایج آن در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱. اطلاعات دموگرافی آزمودنی‌ها (میانگین $\pm$ انحراف معیار) گروه‌های مورد مطالعه

شاخص	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	F	P
سن (سال)	تمرینات تراباند	10	61/31	30/3	2/47	0/07
	کینزیوتیپ	10	17/30	26/3		
	کنترل	10	49/32	98/5		
قد (متر)	تمرینات تراباند	10	63/1	24/0	0/74	0/53
	کینزیوتیپ	10	64/1	2/0		
	کنترل	10	64/1	04/0		
وزن (کیلوگرم)	تمرینات تراباند	10	41/65	87/7	0/96	0/41
	کینزیوتیپ	10	36/64	87/6		
	کنترل	10	32/65	78/5		

نتایج آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین، تأثیرات درون گروهی و تأثیرات بین گروهی و تأثیرات تعاملی تعادل ایستا معنادار بود (جدول ۳). بدین معنا که تعادل پویا تحت تأثیر تمرینات تراباند به‌طور معناداری تغییر کرده است ($p < 0/05$). همچنین، نتایج نشان داد که بین گروه‌های تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/05$). نتایج نشان داد که تمرینات تراباند باعث بهبود تعادل شده است ($p < 0/05$)؛ اما کینزیوتیپ باعث بهبود تعادل نشده است ($p > 0/05$). در رابطه با متغیر قدرت عضلات، نتایج نشان داد که بین گروه‌های تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/05$). نتایج نشان داد که تمرینات تراباند باعث بهبود قدرت عضلات دور کننده ران و عضلات چهارسر شده است ($p < 0/05$)؛ اما کینزیوتیپ باعث بهبود قدرت در این عضلات نشده است ($p > 0/05$) (جدول ۳). نتایج مربوط به تحلیل آماری تأثیرات بینگروهی متغیرهای میزان کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی معنادار بود ($P < 0/05$) (جدول ۲). در مقایسه تعاملی، تغییرات درونگروهی نمرات هر یک از دو گروه به صورت تفکیک شده در نظر گرفته می‌شود. برای متغیر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی - رانی، تعامل یا الگوی تغییرات درونی گروه‌ها معنادار بود. با توجه به معناداری تفاوت بین گروه‌ها از روش آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تغییرات دو به دوی گروه‌ها استفاده شد (جدول ۳).

جدول ۲. اطلاعات توصیفی و آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای متغیرهای تحقیق

متغیر	نوبت آزمون	تمرینات (n=10)	تراباند	کینزیوتیپ (n=10)	گروه کنترل (10n=)	تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی
عضلات ابداکشن ران (N)	پیش آزمون	9/0 $\pm$ 17/40	7/1 $\pm$ 48/40	6/1 $\pm$ 32/41	3/58= F 00/0=P	7/8= F 006/0=P	7/46= F 00/0=P
	پس آزمون	49/1 $\pm$ 29/47	8/0 $\pm$ 39/46	8/0 $\pm$ 45/41			

عضلات چهارسر (N)			پیش آزمون			پس آزمون		
17/19= F 03/0=P	8/24= F 02/0=P	09/20= F 03/0=P	7/1±9/54	6/1±34/54	02/1±67/55	3/0±7/55	7/0±6/55	85/0±01/61
میانگین تعادل پویا			پیش آزمون			پس آزمون		
01/16= F 04/0=P	23/18= F 03/0=P	5/20= F 01/0=P	39/5±67/65	48/5±43/65	68/4±39/66	34/5±56/65	78/5±67/66	34/4±64/70
(سانتی متر)			پیش آزمون			پس آزمون		
01/16= F 04/0=P	23/18= F 03/0=P	5/20= F 01/0=P	3/13±2/107	4/13±5/107	4/10±6/105	4/10±1/108	8/12±6/147	22/13±60/12 6
کفیت زندگی (امتیاز)			پیش آزمون			پس آزمون		

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین میزان تغییرات درون گروهی در پس آزمون اول نسبت به پیش آزمون، پس از اتمام پروتکل تمرینی تفاوت معنی داری بین گروه‌ها مشاهده شد، بطوریکه تأثیر کینزیوتیپ بیشتر از تمرینات ترابند بود.

جدول ۳. جفت‌های مقایسه‌ای مربوط به آزمون‌های تعقیبی برای متغیر کیفیت زندگی

گروه‌ها	اختلاف میانگین	معناداری
گروه کینزیوتیپ- گروه کنترل	021/3	001/0
گروه کینزیوتیپ- گروه ترابند	032/1	04/0
گروه ترابند- گروه کنترل	005/2	02/0

بحث

نتایج این تحقیق نشان داده است که تمرینات ترابند باعث بهبود قدرت و تعادل شده است؛ اما اعمال کینزیوتیپ نتوانسته است باعث تغییر معنی داری در این متغیرها شود؛ نتایج تحقیق همچنین نشان داده است که هر دو مداخله باعث بهبود کیفیت زندگی شده است؛ اما کینزیوتیپ بیشتر از تمرینات ترابند بوده است. در مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کینزیوتیپ باعث کاهش معنادار درد می‌شود. برخی محققان دلیل موثر بودن کینزیوتیپ در کاهش درد و افزایش سطح عملکرد بیماران سندرم درد کشککی- رانی را مکانیسم‌های دیگری از جمله افزایش سطح تماس بین کشکک و فمور، بهبود عملکرد اکسانسورهای زانو و عوامل دیگری عنوان کردند که باید مورد بررسی قرار گیرد [24-25]. بر اساس نظریه دیگری که توسط Dye و همکاران مطرح شده است تیپ باعث برداشتن فشار از بافت‌های حساس و ملتهب قدام کشکک می‌گردد و با حفاظت این بافت‌ها از اختشاش آسیب رسان، مدت زمان کافی برای بازگرداندن هموستاز بافتی را فراهم می‌سازد و این طریق باعث کاهش درد می‌شود [26].

برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون تعادلی Y استفاده شد. نقص تعادل در افراد مبتلا به اختلالات عضلانی- اسکلتی امروزه به‌عنوان یکی از عواملی که می‌تواند پاتوفیزیولوژی درد را تشریح کند مطرح می‌شود. تعادل به‌عنوان یک اصطلاح اختصاصی مطرح می‌باشد که جهت توصیف تعامل پیچیده بین محرک‌های آوران و وایران برای کنترل حرکت و وضعیت بدن بکار برده می‌شود. [11, 12] بسیاری از محققین عنوان نموده‌اند که نقص‌های حسی- حرکتی در بیماران مبتلا به اختلالات عضلانی- اسکلتی وجود دارد بطوری که این نقص‌ها می‌توانند ثبات سگمنتال را تحت تأثیر قرار دهند و در نهایت منجر به وارد شدن صدمات به سطوح مفصلی و متعاقب آن به وجود آمدن درد مزمن شوند. مطالعات انجام گرفته روی پوسچر افراد مشخص کرده است که کاهش تعادل باعث اختلال در شاخص‌های مثل زمان عکس‌العمل و کنترل پوسچر و وضعیت بدن می‌شود. تحقیقات اخیر بیان کرده‌اند که شاخص‌هایی تعادل، هماهنگی عصبی- عضلانی و حس عمقی با اختلالات ارتباط دارند.

مکینون (Mackinnon) و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که آزمون تعادلی ستاره کنترل عصبی- عضلانی برای وضعیت مناسب مفصل و قدرت ساختمان عضلانی اطراف آن مفصل حین انجام آزمون نیاز دارد [۱۵]. در مورد اینکه تمرینات عصبی-

عضلانی چگونه می‌تواند بر تعادل و کنترل پوسچر اثر بگذارند، باید توضیح داد که انقباض و تقویت عضلانی عضلات اطراف مفصل زانو و ران بدن، چهارسر و همسترینگ قبل از انجام آزمون و حرکت دادن عضو، واکنش پیشین پوسچری از سوی اعصاب مرکزی ایجاد کرد که از اختلالات پوسچرال جلوگیری می‌کند و در سازمان‌دهی تعادل مشارکت دارد؛ بنابراین تقویت عضلات این ناحیه در اثر برنامه تقویتی تسریعی باعث بهبود سیستم عصبی-عضلانی و هماهنگی می‌شود و این امر به کاهش جابه‌جایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و کاهش نوسانات آن منجر می‌شود. در گروه تراباند به دلیل افزایش قدرت در عضلات چهارسر و دور کننده‌های ران، راستای اندام تحتانی بهبود می‌یابد و منطقی به نظر می‌رسد با افزایش قدرت در عضلات اندام تحتانی و بهبود راستا، تعادل افزایش یابد؛ اما در گروهی که فقط از کینزیوتیپ استفاده کرده است بهبودی در تعادل یافت نشد. برای بهبود تعادل نیاز به افزایش قدرت، بهبود حس عصبی عضلانی نیاز است که با توجه به نقش کینزیوتیپ، نمی‌توان انتظار داشت که بهبودی در قدرت عضلات و در نتیجه افزایش تعادل داشت.

اگر کنترل عصبی-عضلانی بخش تنه در نتیجه‌ی تمرینات افزایش یابد قدرت و گشتاور درونی در مفصل زانو افزایش می‌یابد. هر چه این قدرت بیشتر باشد می‌تواند باعث حمایت بیشتر از مفصل می‌شود. چاپل و همکاران (Chappell et al) (۲۰۰۸) بیان کردند که الگوهای کنترل عصبی-عضلانی و بیومکانیکی در پاسخ به تمرینات قابل تعدیل می‌باشد؛ بنابراین تمرینات تراباند به کار گرفته شده در این مطالعه، بر الگوهای عصبی-عضلانی در مفصل زانو تأثیر گذاشته و باعث تغییر در قدرت و گشتاور درونی عضله شده است [۱۶]. برنامه‌های تمرینی قبلی که منجر به تغییرات مطلوب برای الگوهای بیومکانیکی شدند شامل ترکیب تعادل، قدرت اندام تحتانی و پلائیومتریک بودند تا تمام جنبه‌های کنترل عصبی-عضلانی را نشان دهند [۱۷]. اعتقاد بر این است که افزایش قدرت عضله چهارسر و دور کننده‌های ران و در نتیجه گشتاور اکستنشن زانو و ابدکتوری ران تغییر به سمت الگوی عصبی-عضلانی متعادل‌تر را نشان می‌دهد [18]. علاوه بر این، افزایش قدرت عضلات چهارسر و دور کننده‌های ران می‌تواند به این معنا باشد که توانایی افراد مبتلا به سندروم درد کشکی رانی برای اجرای فعالیت‌های روزمره افزایش می‌یابد. نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر همچنین نشان دهنده‌ی این امر است که افزایش هماهنگی عصبی-عضلانی عضلات تنه و ران طی پروتکل تمرینی تراباند، ممکن است اتکای ورزشکار را به عملکرد عضلات افزایش دهد.

علاوه بر موارد فوق با توجه به معناداری اثر اصلی گروه‌ها، نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین، قدرت عضلات اندام تحتانی در هر گروه تمرینات تراباند به‌طور معناداری افزایش یافته است؛ اما در گروه کینزیوتیپ تغییر معنی داری یافت نشد. تمرینات تراباند می‌تواند باعث افزایش ثبات اطراف مفصل و بهبود فعال‌سازی الگوهای عضلانی شود و باعث افزایش قدرت عضلات شده است اما کینزیوتیپ یک مداخله‌ای است که بیشتر به تحرک مکانورسپتورها کمک می‌کند؛ بنابراین منطقی به نظر می‌رسد در افزایش قدرت عضلات نقش نداشته باشد.

کیفیت زندگی بخش مهمی از احساس سلامتی عمومی است و مفهوم چند بعدی است که در برگیرنده جنبه‌های فیزیکی و روانشناختی و اجتماعی زندگی است و تعابیر متفاوتی از جنبه‌های فلسفی و سلامتی دارد. تعریف سازمان بهداشت جهانی (World health organization) از کیفیت زندگی عبارت است از درک افراد از موقعیت خود در زندگی از نظر فرهنگ و مجموعه ارزشی که در آن زندگی می‌کنند. اهداف، انتظارات، استانداردها، اولویت‌هایشان که کاملاً فردی بوده و دیگران نیز نمی‌توانند آن را مشاهده کنند، نیز بر درک افراد از جنبه‌های مختلف زندگی‌شان استوار است. افراد مبتلا به بیماری‌های اختلالات اسکلتی-عضلانی، نه تنها دچار عوارض جسمانی، بلکه دچار عوارض روانی نیز می‌شوند که این موضوع تأثیر مستقیم بر کیفیت زندگی آنها خواهد گذاشت [۱۹]. از دیدگاه سلامت شغلی، سندروم درد کشکی-رانی می‌تواند یکی از دلایل غیبت از کار، ناتوانی شغل، از کار افتادگی و نیز پرداخت غرامت شغلی بر شمرد. علاوه بر، این ناتوانی ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی را مسبب آثار منفی از لحاظ اجتماعی و اقتصادی بر بیمار و خانواده و در دید کلان برای جامعه یافته‌اند [۱۹].

کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندروم درد کشکی-رانی، به وضعیت عملکردی و عوامل روانشناختی بیش از آسیب صرف

جسمی وابسته شناخته شده است. اهمیت مداخلات با تأکید بیشتر بر بهبود وضعیت عملکردی و استرس روانشناختی این بیماران را نشان می‌دهد [۲۰]. سندروم درد کشکی- رانی ممکن است به‌ویژه در افرادی که چندین بیماری جسمی و روحی را به‌طور همزمان تجربه می‌کنند و یا در بیماران خانم و در بیماران مبتلا به میزان بیشتر درد، علت ناتوانی‌های بزرگ‌تر و کیفیت زندگی ضعیف‌تر باشد. به همین دلیل به نظر می‌رسد فعالان حوزه درمان می‌بایست بر جست و جوی نشانه‌های افسردگی و اضطراب و اداره بهتر درد در بیماران مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی، بویژه در صورتی که بیماری‌های همزمان جسمی وجود داشته باشد، تمرکز کنند.

تاکنون مطالعات مختلفی در ارتباط با اثرات مداخلات درمانی بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی صورت گرفته است. در یکی از این مطالعات، موسوی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی مقایسه تأثیرات کینزیوتیپ و تمرین قدرتی بر درد زانو و قدرت عضله چهارسر رانی افراد مبتلا به سندرم درد کشکی- رانی پرداختند. یافته‌های این تحقیق نشان داد که نواریپیچی در بیماران تأثیر معنی داری داشته است. با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که احتمال دارد، کینزیوتیپ باعث افزایش سطح تماس بین کشکک با ناودان استخوان ران شده، فشار را کاهش دهد که در نتیجه آن درد کاهش می‌یابد [۲۷].

پرواضح است که با انجام تمرینات منظم و متناوب در افراد مبتلا به سندروم درد کشکی- رانی، عضلات اطراف زانو و مفصل زانو فعال می‌شوند. از آنجایی که تمامی این عضلات به اندام تحتانی اتصال دارند، با فعال شدن خود باعث افزایش پایداری و ثبات و در نهایت کنترل حرکت و حفظ راستای اندام تحتانی می‌شوند. در کنار اثرات مذکور، ورزش درمانی در این بیماران به کاهش آستانه خستگی بهبود کنترل عصبی- عضلانی، کنترل حرکت، بهبود ثبات استاتیک و دینامیک، اصلاح الگوی حرکتی نادرست، آرام سازی (relaxation) و بهبود قدرت و انعطاف پذیری عضلانی می‌انجامد. برخی از محققین بر این باورند که علت تأثیر فعالیت بدنی بر روی آرام سازی اعصاب و افزایش سلامت روانی، سطوح افزایش یافته نورادرنالین در مغز است. افرادی که شادترند دارای سطوح بالای نورادرنالین در دستگاه گردش خون می‌باشند، درحالی که افراد افسرده سطوح پایینی از این ماده دارند. مستندات موجود نشان می‌دهد که افرادی که فعال‌تر هستند و بیشتر در فعالیت‌های جسمانی شرکت می‌کنند، از نظر اضطراب نمرات پایین‌تری کسب می‌کنند [۱۹]. تحقیقات موجود نشان می‌دهد که افرادی که در تمرینات و کلاس ورزشی شرکت می‌کنند به علت انجام تمرینات به صورت گروهی رضایت و پاسخ‌های فردی بهتری را نشان می‌دهند. این امر می‌تواند به علت تعامل بین بیمار با درمانگر و سایر بیماران در هنگام اجرای تمرینات باشد [۲۲]. با این وجود، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کینزیوتیپ اثر بهتری نسبت به تمرینات تراباند دارد. دلیل این امر احتمالاً تأثیر روانی کینزیوتیپ و اثرش بر مکانورسپتورها و حس عمقی می‌باشد.

نتیجه گیری نهایی

نتایج تحقیق حاضر نشان دادند که ۸ هفته تمرینات تراباند و می‌توانند باعث بهبودی مبتلایان به سندروم درد کشکی- رانی گردند. بهبودی مبتلایان به سندروم درد کشکی- رانی در این تحقیق از جهات مختلف زیر حاصل گردیده است: ۱. افزایش قدرت عضلات چهار سر و دورکننده‌های ران ۲. بهبود تعادل ۳. بهبود کیفیت زندگی که در این تحقیق مشاهده شد از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا این نظریه را تأیید می‌کند که با بهبودی قدرت عضلات پهن، علائم سندروم درد کشکی- رانی نیز رو به بهبودی می‌روند. همچنین نتایج تحقیق نشان دادند که تمرینات تراباند و کینزیوتیپ اثر یکسانی بر بهبودی مبتلایان به سندروم درد کشکی- رانی ندارند. در مورد اثربخشی مداخلات به کار رفته در تحقیق حاضر باید گفت تمرینات تراباند در بهبود بعضی از متغیرها مؤثرتر بود در حالی که کینزیوتیپ در بهبود درد و کیفیت زندگی مؤثرتر بود.

منابع

1. Wood, L., S. Muller, and G. Peat, The epidemiology of patellofemoral disorders in adulthood: a review of routine general practice morbidity recording. Primary health care research & development, 2011. 12(2): p. 157-164.
2. Powers, C.M., et al., The epidemiology of patellofemoral disorders in adulthood: a review of routine general practice morbidity recording. 2012, JOSPT, Inc. JOSPT, 1033 North Fairfax Street, Suite 304, Alexandria, 42(6), A1-A54, 2012
3. Piva, S.R., E.A. Goodnite, and J.D. Childs, Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 2005. 35(12): p. 793-801.
4. Cutbill, J.W., et al., Anterior knee pain: a review. Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine, 1997. 7(1): p. 40-45.
5. Bolgia, L.A., et al., Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. journal of orthopaedic & sports physical therapy, 2008. 38(1): p. 12-18.
6. Rodeo, S.A., Knee pain in competitive swimming. Clinics in sports medicine, 1999. 18(2): p. 379-387.
7. Bizzini, M., et al., Systematic review of the quality of randomized controlled trials for patellofemoral pain syndrome. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2003. 33(1): p. 4-20.
8. LaBella, C., Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. Primary Care: Clinics in Office Practice, 2004. 31(4): p. 977-1003.
9. Natri, A., P. Kannus, and M. Järvinen, Which factors predict the long-term outcome in chronic patellofemoral pain syndrome? A 7-yr prospective follow-up study. Medicine & Science in Sports & Exercise, 1998 Nov;30(11):1572-7.
10. Johnson, F., S. Leith, and W. Waugh, The distribution of load across the knee. A comparison of static and dynamic measurements. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume, 1980. 62(3): p. 346-349.
11. Thacker, S., et al., Prevention of knee injuries in sports. A systematic review of the literature. The Journal of sports medicine and physical fitness, 2003. 43(2): p. 165-179.
12. Owen, J.L., et al., Is there evidence that proprioception or balance training can prevent anterior cruciate ligament (ACL) injuries in athletes without previous ACL injury? Physical Therapy, 2006. 86(10): p. 1436-1440.
13. Aytar, A., et al., Initial effects of kinesio® taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. Isokinetics and Exercise Science, 2011. 19(2): p. 135-142.
14. Christou, E.A., Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. Journal of electromyography and kinesiology, 2004. 14(4): p. 495-504.
15. Behm, D.G., et al., Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2005. 19(1): p. 193-201.
16. Chappell, J.D. and O. Limpisvasti, Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. The American journal of sports medicine, 2008. 36(6): p. 1081-1086.
17. Myer, G.D., et al., The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training

- on power, balance, and landing force in female athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2006. 20(2): p. 345-353.
18. Pfile, K.R., et al., Different exercise training interventions and drop-landing biomechanics in high school female athletes. Journal of athletic training, 2013. 48(4): p. 450-462.
19. Zhang, Y., et al., Chinese massage combined with core stability exercises for nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. Complementary therapies in medicine, 2015. 23(1): p. 1-6.
20. Wong, M. and L. Tavazzi, Effect of drug therapy for heart failure on quality of life. The Journal of Clinical Hypertension, 2004. 6(5): p. 256-261.
21. Mosavi M. Khayambashi Kh. Lenjan nejad Sh. Morady (1390) Moghayese tasirat kenziotape va tamrin ghodrati bar dard zano va ghodrat azole chahar sar rani afraad mobtala be sandrom dad kashkaki_rany. Majale daneshkade pezeshti esfahan 29(159): 1668-1659.[Persian]
21. Zhan, L., Quality of life: conceptual and measurement issues. Journal of advanced nursing, 1992. 17(7): p. 795-800.
22. Lim YT. Cheaws, 2005. Comparative analysis of muscle activities during resistance exercise using variable and elastic loads 23 international symposium on biomechanics in sports (2005).
23. Kelondy F. 1390 Asar tamrinat elastic. Pelayometrik. Moghavematy bar amalkard bi havazy valibalast haye nokhbe ostan kordestan. Fizioloji varzeshy shomare 12 az safhe 13 ta 26
24. Bockrath k, Wooden c, worrell T, Ingersoll CD, farr J, Effects of patella taping on patella position and perceived pain Med Sci Sports exerc 1993: 25: 89-992.
25. Pfeiffer RP. Debeliso M, Shea KG, Kelley L, Irmischer B, Harris C, Kinematic MRI assessment of McConnell taping before and after exercise Am J Sports Med 2004: 32: 621-628.
26. Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. Clin Orthop Relat Res 2005: 436: 100-110.
27. Mousavi M, Khayambashi St., Lenjan Nejadian Sh, Moradi H. (2011) Comparison of the effects of kinesiotape and strength training on knee pain and quadriceps muscle strength in patients with Iranian patellar pain syndrome. Journal of Isfahan Medical School. 29 (159) 1668 1659.
28. Klondy F, Asghar Tofighi, Mohammadzadeh Kh., The effect of elastic and plyometric exercises on anaerobic performance of elite volleyball players in Kurdistan province. Sports Physiology Winter 1390 No. 12.