

# تأثیر تمرینات کششی بر میزان فلکشن زانو در زنان میانسال دارای آرتروز

محمد رضا رمضان پور

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران

خاطره عرب<sup>1</sup>

کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش

واهیک راتوس

متخصص ارتوپدی

## چکیده

آرتروز<sup>2</sup> به معنای ساییدگی یا استحاله مفصل است. زمانی که تخریب غضروف آغاز شود، ساییدگی مفصل شروع شده تا جایی که غضروف از بین می‌رود؛ سطوح مفصلی و استخوان‌ها به هم نزدیک شده و درد شدیدی بروز می‌کند. هدف: از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات کششی بر میزان فلکشن زانو در زنان میانسال دارای آرتروز بود. روش بررسی: این مطالعه از نوع کاربردی و نیمه تجربی بود. نمونه آماری، 22 زن میانسال دارای آرتروز به ترتیب با میانگین سن:  $57/12 \pm 8/93$  سال، قد:  $67/85 \pm 8/52$  سانتی متر و وزن:  $87/66 \pm 6/47$  کیلوگرم بودند که بطور تصادفی در دو گروه تجربی (12 نفر) و گروه کنترل (10 نفر) قرار گرفتند. پس از آزمونهای اولیه، گروه تجربی، برای 24 جلسه تمرینات کششی منتخب را انجام دادند. پس از اتمام دوره تمرینی مجدداً آزمون‌ها تکرار شد و با استفاده از آزمون t در گروه‌های مستقل نتایج زیر بدست آمد. یافته‌ها: میزان فلکشن زانوی راست زنان دارای آرتروز پس از انجام تمرین کششی 4% و عملکرد حرکتی فلکسورهای زانوی چپ آنان پس از انجام تمرین کششی 3% نسبت به پیش آزمون افزایش داشت ( $P=0/0001$ ). نتیجه‌گیری: تمرینات کششی تأثیر معناداری بر افزایش عملکرد حرکتی و میزان فلکشن زانوی زنان میانسال دارای آرتروز دارد. لذا پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های توانبخشی این بیماران از تمرینات کششی استفاده شود.

کلید واژه‌ها:

تمرین کششی، فلکشن زانو، زنان میانسال، آرتروز

<sup>1</sup> yardad\_40@yahoo.com

<sup>2</sup> Arthrosis

## مقدمه

ورزش یکی از عمومی‌ترین فعالیت‌های اوقات فراغت در بسیاری از کشورهای جهان است. این پدیده، به شکلی گسترده در مطبوعات روزانه جهان، واجد منافع زیادی در کنترل وزن، تنگی نفس و دیابت عنوان می‌گردد، به علاوه بهبود سلامت روانی از دیگر منافع آن به شمار می‌رود (12). کوکران<sup>1</sup> (2011) در بازنگری مشاهدات پزشکی برای تمرینات مربوط به آرتروز ران و زانو نشان داد آرتروز یک بیماری مفصلی مزمن است که سبب درد، سفتی، تورم، بی‌ثباتی مفصل، سستی ماهیچه و همه عواملی می‌شود که می‌تواند منجر به تخریب عملکرد فیزیکی و کاهش کیفیت زندگی شود. درمان رایجی برای آرتروز وجود ندارد و عملکردهای درمانی ممکن است به صورت‌های دارویی، غیر دارویی و یا جراحی باشد. پزشکان راهکارهای غیر دارویی قدیمی بخصوص ورزش‌هایی همچون ایروبیک، تای چی<sup>2</sup> و ورزش‌های آبی را برای کاهش درد و افزایش عملکرد در افراد آرتروزی توصیه کرده‌اند (10). نتایج مطالعه‌ای که به بررسی اثرات یک دوره فعالیت کششی برون‌گرا بر روی دامنه حرکتی و سرعت زاویه‌ای فلکسورهای زانو پرداخته بود، نشان داد که برنامه کششی فلکسورهای زانو که بطور برون‌گرا و به صورت فعال اجرا شده بود، همراه با کاهش وزن بدن بر روی عضو کشیده شده، در افزایش دامنه حرکتی اکستنشن زانو و افزایش سرعت زاویه‌ای فلکسورها و اکستنسورهای زانو تأثیرگذار بوده است. بنابراین کشش می‌تواند توسط انعطاف‌پذیری ماهیچه‌ای افزایش یابد به علاوه سبب تغییرات در افزایش حداکثر قدرت نیز بشود (8)، همچنین در پژوهش دیگری تأثیر یک دوره برنامه فعالیت کششی بر روی انعطاف‌پذیری دامنه حرکتی فلکسورهای زانوی زنان میانسال بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که برنامه فعالیت‌های کششی، در افزایش انعطاف پذیری فلکسورهای زانو، اکستنسورها و سرعت زاویه‌ای فلکسورها و عملکرد حرکات در زنان میانسال اثرگذار بوده است (9)، در تحقیقی که به بررسی اثرات تکنیک‌های مختلف کشش در مورد نتایج تمرینات ایزوکینتیک بر روی بیماران دارای آرتروز زانو پرداخته است، کشش درمانی توانست سبب افزایش تأثیر تمرینات ایزوکینتیک در بهبود عملکرد بیماران دارای آرتروز زانو شود. علاوه بر آن تکنیک‌های تسهیل عصبی-عضلانی بافت‌های عمقی (PNF)<sup>3</sup> اثرات بیشتری نسبت به کشش ایستا داشتند (11). در پژوهش اسیریکانت و همکاران<sup>4</sup> (2012) که بر روی تأثیرات ورزش درمانی بر تعادل عضلانی زنان دارای آرتروز زانو در یک بازنگری منظم صورت گرفت، از 9 مطالعه انجام شده 8 مطالعه به عنوان دارنده کیفیت بالاتر در مقیاس پدرو<sup>5</sup> طبقه بندی شدند. نتیجه‌ای که از این مطالعات حاصل شد این بود که، درمان‌های ورزشی سبب بهبود تعادل عضلانی زنان دارای آرتروز زانو می‌شود. در مطالعات اندکی به تأثیرات ورزش ایستا همراه با تعادل عضلانی

<sup>1</sup> Cochrane

<sup>2</sup> Tai Chi

<sup>3</sup> Proprioceptive Nero-Muscular Facilitation

<sup>4</sup> Srikanth et al

<sup>5</sup> Pedro scale

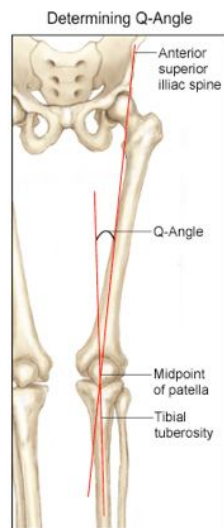
در بیماران آرتروزی توجه شده است. بهبود عمده در تعادل عضلانی در تعدادی از مطالعات شامل ورزش‌های کوتاه مدت 6 تا 16 هفته‌ای حاصل شده است (15)، در مقابل کریلای و همکاران<sup>1</sup> (2009) دریافتند بعد از 12 هفته برنامه ورزشی که به طور خاص برای بهبود تعادل عضلانی زنان میانسال انجام گرفت، پیشرفت عمده‌ای در تعادل عضلانی آنها دیده نشد. بنابراین، از آنجایی که پیشرفت تعادل عضلانی یکی از اولین تغییرات در بیماران دارای آرتروز زانوست، بهبود کنترل و تعادل عضلانی می‌تواند وسیله مهمی برای برانگیختن بیماران آرتروزی باشد و مناسب‌ترین روش درمانی برای افراد آرتروزی برنامه‌ریزی ورزشی است. در کل، مطالعات در این مقالات نشان می‌دهد بعضی از تغییرها با توجه به منافع درمان‌های ورزشی به زمان و تناوب تمرینات بستگی دارد. نتایج این مقاله نیز بر این پایه است که در مطالعات اخیر شناخت روش‌های بهینه می‌تواند سبب بهبود تعادل عضلانی زنان آرتروز زانو شود و اشاره به این نکته دارد که آنها می‌توانند منجر به تصمیمات مطمئن پزشکی شده و نتایج مؤثری را توسط انجام تست‌هایی بر روی زنان دارای آرتروز زانو بوجود آورند (15)، در پژوهش شرییر (2010)<sup>2</sup> که تحت عنوان تأثیر تمرینات کششی بر بهبود قدرت اکستنسور زانوی زنان میانسال بعد از یک برنامه تمرین صورت گرفت، مشخص شد کاهش قدرت ماهیچه در میانسالان بر روی عملکرد تأثیرگذار است. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر کشش ایستا بر روی فواید قدرت اکستنسور زانو در زنان میانسال بعد از یک برنامه تمرین بود. نتایج این مطالعه نشان داد کشش ایستا قبلی دخالتی در بهبود قدرت اکستنسورهای زانو بعد از انجام 10 هفته برنامه قدرتی نداشته است (13). ورل، اسمیت و وینگاردنر<sup>3</sup> (2008) در زمینه اثرات یک دوره برنامه کششی اکسنتریک که بر روی دامنه حرکتی و سرعت زاویه‌ای فلکسورهای زانو با هدف ارزیابی تغییرات دامنه حرکتی زانو و سرعت زاویه‌ای اکستنسورها و فلکسورهای زانو صورت گرفت. نشان دادند برنامه کششی ماهیچه‌های فلکسورهای زانو، که بطور فعال و اکسنتریک همراه با کاهش وزن اجرا شد، بر افزایش دامنه اکستنشن زانو به همان اندازه سرعت زاویه‌ای اکستنسورها و فلکسورهای زانو تأثیرگذار می‌باشد (8). عکاشه (1386)، در خصوص ابتلا به این بیماری اظهار می‌دارد: بیشترین علت بروز آرتروز، اشکالات فیزیکی ناشی از عدم استفاده صحیح از مفصل و افزایش نیروی وارده بر آن است که باعث تغییر شکل مفصل می‌شود. به گفته وی اضافه وزن، بالا رفتن سن، عدم تحرک و تروماها یا ضربه‌ها و استفاده ناصحیح از عضو، از جمله عواملی هستند که در نتیجه آنها مفصل دچار اختلال می‌شود (3). کلخوران (1373) تحقیقی با عنوان بررسی و مقایسه دو روش کششی ایستا و یکی از تکنیک‌های PNF با نام انقباض - استراحت (CR) بر عضلات همسترینگ 24 نفر از دانشجویان مرد و دامنه حرکتی مفصل ران آنان انجام داد. یافته‌ها پس از 16 جلسه تمرین حاکی از آن بود که روش کشش ایستا و (CR) PNF در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ و دامنه حرکت مفصل ران تأثیر معنی‌داری داشته و تفاوت معناداری بین دو روش مشاهده نشد (6). مفصل زانو در انجام اعمال مختلف اندام تحتانی اهمیت و

<sup>1</sup> Crilly et al

<sup>2</sup> Shrier

<sup>3</sup> Worrell, Smith and Winegardner

نقش بسیار مهمی را بر عهده دارد. با توجه به نتایج به دست آمده، پلانتر فلکسورها و اکستنسورهای ران اندام آسیب دیده بیماران، کاهش قدرت زاویه<sup>1</sup> کیو<sup>1</sup> را جبران می کنند (زاویه Q از اتصال دو خط زیر بدست می آید: خطی از خار خاصره قدامی فوقانی و مرکز کشکک عبور می کند با خطی که از مرکز کشکک و برجستگی درشت نی گذر می نماید) (2). حیدریان در سال 1383 نیز درباره آرتروز زانو به این مطالب اشاره کرده است: آرتروز زانو یک عارضه شایع در میان افراد میانسال و مسن است. نگه داشتن زانو در یک حالت بدون حرکت به مدت طولانی مثلاً گچ گیری طولانی باعث تخریب غضروف می شود. کاهش وزن، خودداری از بالا و پایین رفتن از پله ها از اصول مؤثر در پیشگیری و درمان آرتروز است. فیزیوتراپی برای تقویت زاویه Q، کشش عضلات همسترینگ و کاهش وزن، اثرات بسیار خوبی در درمان آرتروز زانو دارند. همچنین استفاده از وسایل ارتوپدی مثل زانوبند حتی بانداژ الاستیک نیز باعث کاهش درد و احساس بهبودی در بیماران می شود (4).



شکل (1) زاویه Q (نرمال برای مردان  $14 \pm 3$  درجه و برای زنان  $17 \pm 3$  درجه)

آرتی و همکاران (1391) در پژوهشی ارتباط اندازه زاویه Q ران را با دردهای زانو بررسی کردند، این پژوهش با هدف بررسی میزان ارتباط درد زانو با انحراف زاویه Q در گروه های سنی مختلف و مقایسه آن در دو جنس انجام شده است. براساس نتیجه به دست آمده بین شدت درد زانو و اندازه زاویه Q همبستگی مثبت و ارتباط معنی دار وجود دارد. انحراف اندازه زاویه Q در زنان نسبت به مردان بیشتر بود که می تواند به علت اختلاف در آناتومی، سطح بالاتر استروژن، زایمان های متعدد، تغذیه نادرست، فعالیت های غلط و اختلافات ژنتیکی در زنان باشد. این افزایش باید به سرعت تشخیص داده شده تا پیش از برجای گذاشتن عارضه، درمان گردد (1 و 16). دهاقین و همکاران (1387) در تحقیقی تحت عنوان بررسی عوامل خطر استئوآرتریت

<sup>1</sup> Q-angle

زانو، برنامه جامعه‌نگر کنترل بیماری‌های روماتیسمی دریافتند که میزان آگاهی بیشتر افراد (برحسب تحصیلات) عامل محافظت کننده در برابر آرتروز زانو می‌باشد. این اثر ممکن است به دلیل رعایت موارد ایمنی، کنترل وزن، عدم انجام فعالیت‌های خطرناک نظیر چمباتمه زدن به مدت طولانی و یا داشتن روش زندگی سالم تر از آرتروز زانو باشد. بنابراین آموزش در جامعه در جهت رعایت اصول ایمنی یعنی کنترل وزن، عدم انجام فعالیت‌های خطرناک گامی در پیشگیری از بار بیماری آرتروز زانو می‌باشد (5). در مقاله‌ای گوهرپی و همکاران (1386) ارتباط بین نتایج آزمون‌های عملکردی مقادیر ایزوکینتیکی قدرت عضلات اطراف مفصل زانو در بیماران مبتلا به نشانگان درد مفصل کشکک-رانی را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که به دلیل عدم وجود ارتباط معنادار قوی بین ارزیابی قدرت ایزوکینتیک عضلات اطراف مفصل زانو و آزمون‌های عملکردی و ارزیابی موضوعی عملکرد زانو در بیماران مبتلا به سندرم درد مفصل کشککی - رانی استفاده از روش‌های ارزیابی به جای یک دیگر در این بیماران توصیه نمی‌شود. لذا استفاده از همه روش‌ها برای درک بهتر از وضعیت عملکردی و عضلانی این بیماران لازم است (7). مطالعه حاضر به دنبال پاسخ به این سوال است که آیا تمرینات کششی بر دامنه حرکتی و میزان فلکشن زانوی زنان میانسال دارای آرتروز تأثیر دارد؟

### روش بررسی

پژوهش حاضر کاربردی و از نوع نیمه تجربی است. جامعه آماری این پژوهش را زنان میانسال دارای آرتروز زانو تشکیل دادند که در سال 1391 به بیمارستان بوعلی تهران مراجعه کرده بودند. نمونه‌ها از بین 235 زن مراجعه کننده به بیمارستان، به صورت نمونه‌های احتمالی ساده انتخاب شدند. 80 نفر از مراجعان دارای سابقه آرتروز زانو بودند که 22 نفر از آنها زنان میانسال بودند که 12 نفر برای گروه تجربی و 10 نفر برای گروه کنترل انتخاب شدند.

به منظور گردآوری داده‌ها از گونیامتر (ساخت ایران، 1391) برای اندازه گیری زوایای فلکشن و اکستنشن زانو استفاده شد. توضیح این که کوتاهی فلکسورهای ران و زانو محدودیت اکستنشن زانو و کوتاهی اکستنسورهای زانو محدودیت فلکشن زانو ایجاد می‌کند لذا با توجه به این نکته، در این پژوهش از آنجایی که کشش فلکسورها مد نظر بود، ارزیابی میزان کشش فلکسورهای زانو در وضعیت اکستنشن ران سنجیده شد.

پروتکل تمرینی: آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت چهار هفته، هفته‌ای شش جلسه برنامه تمرینی منتخب را اجرا نمودند (جدول 1). با توجه به توانایی شرکت کننده‌ها هر جلسه بر تعداد تکرارها و یا زمان اجرای حرکات افزوده می‌شد (کلینیک آنلاین روماتولوژی، 1391). در این مدت آزمودنی‌های گروه کنترل فعالیت خاصی نداشتند.

جدول (1) برنامه تمرینی منتخب (تمرینات کششی)

نوع حرکت	روش اجرا
کشش عضلات ساق پا	در این تمرین از یک صندلی برای حفظ تعادل کمک گرفته می شد. آزمودنی ها پای راست خود را خم می کردند، با پای چپ یک قدم به عقب برمی داشتند و آن را به آرامی به سمت عقب صاف می کردند. پاشنه پای چپ را به کف زمین فشار می دادند به طوری که کشش را در پشت پای خود احساس می کردند و به مدت حداقل 20 ثانیه پا را در این حالت نگه می داشتند. این عمل را حداقل 2 بار تکرار می کردند سپس جای پاها را تعویض می نمودند.
بالا آوردن ران و انقباض فلکسورها	در این تمرین آزمودنی ها در وضعیتی که روی آرنج ها، کمر، باسن و کف پا قرار داشتند یک پا را با زانوی صاف تا رسیدن پنجه پا در راستای صورت از زمین بلند می کردند و به مدت حداقل 10 ثانیه انقباض عضلات ران را حفظ می نمودند. این عمل را حداقل 10 بار تکرار نموده و سپس جای پاها را تعویض می کردند.
انقباض عضلات چهارسر ران	در این تمرین آزمودنی ها در وضعیت نشسته در حالی که پاهایشان کشیده روی زمین قرار داشت هر دو پا را از ناحیه زانو با انقباض عضلات چهارسر ران به زمین فشار می دادند. این وضعیت را حداقل 10 ثانیه حفظ کرده و حداقل 10 بار تکرار می کردند.
انقباض عضلات چهارسر روی صندلی	در حالی که آزمودنی ها در انتهای صندلی نشسته و به پشتی تکیه داده بودند با گرفتن دستها از کفی صندلی تعادل خود را حفظ می کردند سپس به نوبت با انقباض عضلات چهارسر یک پای خود را بالا می آوردند بطوری که زانو کاملاً صاف شود. این وضعیت را تا حداقل 10 ثانیه حفظ کرده و حداقل 10 مرتبه تکرار می نمودند.
بلندکردن پاشنه و رفتن روی پنجه پاها	در وضعیت ایستاده آزمودنی ها از پشتی صندلی به عنوان تکیه گاه استفاده می کردند. با بالا بردن پاشنه ها به روی پنجه پاها رفته و این وضعیت را حداقل 5 ثانیه حفظ می کردند سپس به آرامی هر دو پاشنه را پایین آورده و این عمل را حداقل 10 بار تکرار می کردند

## روش های آماری

آزمون کولموگروف - اسمیرنوف نشان داد که داده ها از توزیع طبیعی برخوردار بودند و برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون t در گروه های مستقل استفاده شد. برای تحلیل آماری از نرم افزار spss نسخه 21 در حد آلفا 0/05 استفاده گردید.

## یافته ها

مشخصات توصیفی آزمودنی ها شامل میانگین سن، وزن، قد و شاخص توده بدن در جدول یک و میانگین و تحلیل آماری میزان فلکشن زانوی راست و چپ شرکت کنندگان گروه تجربی و کنترل در جدول دو ارائه شده است.

جدول (2) میانگین و انحراف معیار مشخصات کلی شرکت کنندگان (گروه تجربی 12 نفر و گروه کنترل 10 نفر)

گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)
تجربی	56/50 ± 7/78	67/58 ± 10/94	166/58 ± 8/75
کنترل	57/75 ± 10/08	68/12 ± 6/10	165/34 ± 4/20

جدول (3) تحلیل آماری میزان فلکشن زانوی زنان دارای آرتروز پس از انجام تمرینات کششی

میزان فلکشن	گروه	مرحله آزمون	انحراف معیار ± میانگین (درجه)	اختلاف میانگین ها	درجه آزادی	مقدار t	سطح معناداری
زانوی راست	تجربی	پیش	155/58 ± 17/68	6/67	20	39/71	0/0001
		پس	162/25 ± 12/84				
	کنترل	پیش	165/31 ± 11/01				
		پس	165/56 ± 11/01				
زانوی چپ	تجربی	پیش	151/91 ± 19/97	11/75	20	54/70	0/0001
		پس	163/66 ± 17/45				
	کنترل	پیش	163/75 ± 5/82				
		پس	163/75 ± 5/82				

بر طبق داده‌های جدول دو میزان فلکشن زانوی راست زنان دارای آرتروز پس از انجام تمرینات کششی 4% و میزان فلکشن زانوی چپ آنان پس از انجام تمرینات کششی 3% نسبت به پیش آزمون افزایش داشته است، به عبارتی تمرینات کششی بر میزان فلکشن زانوی زنان دارای آرتروز تاثیر معنادار دارد ( $P < 0/05$ ).

#### بحث

در این پژوهش مشخص شد که تمرینات کششی سبب افزایش دامنه حرکتی زانوی زنان دارای آرتروز می‌گردد. تمرینات کششی در افزایش دامنه حرکتی مفاصل، در جلوگیری و به حداقل رساندن صدمات عضلانی و در توانبخشی عضلات و مفاصل آسیب دیده و حتی در جهت حفظ سلامتی و نشاط بدن نقش دارند (14). تحقیق حاضر با نتیجه تحقیقی که توسط کلخوران (1373) با عنوان بررسی و مقایسه دو روش کششی ایستا و یکی از تکنیک‌های PNF با نام انقباض - استراحت (CR) بر عضلات همسترینگ 24 نفر از دانشجویان مرد و دامنه حرکتی مفصل ران آنان انجام داد همخوانی دارد، یافته‌ها پس از 16 جلسه تمرین حاکی از آن بود که روش کششی ایستا و روش کششی PNF(CR) در انعطاف پذیری عضلات همسترینگ و دامنه حرکت مفصل ران تأثیر معناداری داشته و در خصوص مقایسه پیشرفت دو روش کششی ایستا و PNF(CR) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (6). از علل مشابهت این پژوهش با تحقیق حاضر شاید تأثیر تمرینات کششی ایستا در افزایش دامنه حرکتی مفاصل ران و زانو در آزمودنی‌ها در هر دو پژوهش بوده است. نتایج اثرات کشش بر روی عملکرد حرکتی در تحقیق حاضر با نتیجه تحقیقی که توسط ورل، اسمیت و وینگاردن در سال 2008 صورت گرفت همخوانی دارد (8). از علل مشابهت تحقیق حاضر با تحقیق مذکور شاید مشابهت گروه‌های شرکت کننده در هر دو پژوهش باشد (افراد میانسال) و همچنین برنامه، زمان و نوع تمرینات کششی نیز که در هر دو تحقیق یکسان بودند. و همچنین پژوهش دیگری در سال 2010 بر روی تأثیر تمرینات کششی بر بهبود قدرت اکستنسور زانوی جامعه زنان میانسال بعد از یک برنامه تمرین صورت گرفت که در آن یک گروه ورزش‌های قدرتی قبل از کشش ایستا با تمرینات دیگری که بصورت ایستا انجام نمی‌شدند مقایسه شد. با توجه به آزمون‌هایی که قبل و بعد از آزمایش توسط وزن بدن تنظیم شد نتایج تفاوت عمده‌ای را در قدرت ماهیچه‌ای بین گروه‌ها نشان ندادند (13). نتایج تحقیق نشان داد کاهش قدرت ماهیچه در میانسالان بر روی عملکرد تأثیرگذار است. این تحقیق نیز با تحقیق حاضر مشابهت دارد. به نظر می‌رسد از دلایل تشابه این پژوهش با پژوهش حاضر تأثیر تمرینات کششی بر بهبود عملکرد فلکسورها و اکستنسورهای زانو (درجه فلکشن) باشد که در هر دو پژوهش، پس از یک دوره برنامه تمرینی افزایش داشته‌اند. این در حالی است که در پژوهشی که آرته و فکور (1391) در مورد بررسی ارتباط اندازه زاویه Q با دردهای زانو انجام دادند، درد زانو یکی از علل شایع مراجعه بیماران به پزشک بوده که علل برگشت پذیر و غیر قابل برگشت داشته است. یکی از علل قابل برگشت درد زانو انحراف زاویه Q از محدوده طبیعی شناخته شد که 10% علل درد زانو را تشکیل می‌داد (1).

عدم همخوانی این تحقیق با تحقیق حاضر شاید تفاوت در بررسی علل درد زانو باشد که در این پژوهش، تمرکز بر روی انحراف زاویه Q بوده در حالی که پژوهش حاضر فلکسورها و اکستنسورهای زانو را مورد بررسی قرار داده است. همچنین در تحقیقی که توسط کریلای و همکاران (2009)، در زمینه تأثیر تمرینات کششی بر بهبود تعادل، سرعت زاویه‌ای مفصل و ثبات عملکرد در زنان میانسال صورت گرفت، مشخص شد پیشرفت عمده‌ای در تعادل عضلانی بعد از 12 هفته برنامه ورزشی که به طور خاص برای بهبود تعادل عضلانی در گروه زنان میانسال گسترش یافته باشد، وجود ندارد (15). نتایج این پژوهش نشان داد که بعضی تغییرها با توجه به منافع ورزش درمانی بستگی به زمان و تناوب تمرینات دارند. عدم همخوانی این تحقیق با پژوهش حاضر شاید تفاوت در زمان و تناوب تمرینات در تعادل عضلانی زنان میانسال با آرتروز زانو باشد. چون کم و کیف تمرینات در افراد با آمادگی جسمانی متفاوت و ناهنجاری‌های ساختاری پنهان و آسیب دیدگی‌های جزئی و نامحسوس، فرق می‌کند. به علاوه نتیجه تحقیق حاضر با تحقیقی که گوهری و همکاران (1386)، در ارتباط بین نتایج آزمون‌های عملکردی مقادیر ایزوکینتیکی قدرت عضلات اطراف مفصل زانو در بیماران مبتلا به نشانگان درد مفصل کشکک-رانی انجام دادند، همخوانی ندارد. نتایج این پژوهش نشان داد، نشانگان درد مفصل کشکک-رانی حدود 25% از ضایعات مفصل زانو را به خود اختصاص داده است. اما در مجموع محققان بر این باورند که یکی از دلایل عدم ارتباط ارزیابی ایزوکینتیک و آزمون‌های عملکردی در ثابت بودن سرعت حرکت در ارزیابی ایزوکینتیک و تفاوت آن با فعالیت‌های عملکردی طبیعی می‌باشد چرا که 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 بود. در کل به دلیل عدم وجود ارتباط معنادار قوی بین ارزیابی ایزوکینتیک قدرت عضلات اطراف مفصل زانو و آزمون‌های عملکردی و ارزیابی موضوعی عملکرد زانو در بیماران مبتلا به سندرم مفصل کشکک-رانی استفاده از روش‌های ارزیابی به جای یکدیگر در این بیماران توصیه نمی‌شود. لذا استفاده از همه روش‌ها برای درک بهتر از وضعیت عملکردی و عضلانی این بیماران لازم است (7). از دلایل عدم تشابه این پژوهش با تحقیق حاضر می‌تواند تفاوت در آزمون‌های عملکردی و همچنین وجود نشانگان درد مفصل کشکک-رانی در شرکت کنندگان باشد.

### نتیجه گیری

تمرینات کششی تأثیر معناداری بر افزایش دامنه حرکتی و میزان فلکشن زانوی پای چپ و راست زنان میانسال دارای آرتروز دارد. لذا انجام حرکات منظم کششی برای بهبود عملکرد حرکتی عضلات زانو به افراد میانسال توصیه می‌گردد.



## منابع

1. آرتی، حمیدرضا، فکور، محمد. (1391). بررسی ارتباط اندازه زاویه چهارسر رانی با دردهای زانو. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دوره 14، شماره 1. صفحات 11-19.
2. اشرف گنجوئی، مجید، علیایی، غلامرضا، طالبیان، سعید، مالمیر، کاظم و جمشیدی، علی اشرف. (1390). مجموع گشتاورهای اکستانسوری ایزوکینتیک اندام تحتانی و آزمون عملکردی در بیماران مبتلا به ضایعه لیگامان متقاطع قدامی. فصلنامه توانبخشی نوین، گروه فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره 5، شماره 3. صفحات 66-72.
3. جمالی فشی، رسول. (1386). آرتروز: تخریب تدریجی مفاصل، سایت ورزش، تغذیه، سلامتی. <http://jamalisport.persianblog.ir/archive>.
4. حیدریان، کیکاووس. (1383). آرتروز زانو، مروری بر مقالات و کتب پزشکی. نشریه جراحی ایران، ص 189.
5. دهاقین، سعیده. طهرانی بنی هاشمی، سیدآرش. فروزانفر، محمد حسین. فائزی، سیده طاهره. نوراله زاده، الهام. غلامی، ژاله و همکاران. (1387). بررسی عوامل خطر استئوآرتریت زانو، برنامه جامعه نگر کنترل بیماری‌های روماتیسمی (COPCORD). مجله دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره 66، شماره 10. صفحات 728-721.
6. غنی زاده، نرمین. (1381). تأثیر دو برنامه تمرین کششی ایستا و پویا (متوالی و متناوب) بر میزان انعطاف پذیری عضلات همسترینگ. نشریه تربیت بدنی. صفحات 38-42.
7. گوهرپی، شاهین، فکور، منصور، خالصی، وحید، عمران‌ای، آنیتا. شاطرزاده، محمدجعفر. (1386). بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و مقادیر ایزوکینتیکی قدرت عضلات اطراف مفصل زانو در بیماران مبتلا به نشانگان درد مفصل کشکک -رانی. فصلنامه توانبخشی، دوره 8، شماره 1، شماره مسلسل 28. صفحات 6-12.
8. Batista LH. (2008). Effects of an active eccentric stretching program for the knee flexor muscles on range of motion and torque, *Rev Bras Fisioter*; 12(3):176-82.
9. Batista LH. (2009). Active stretching improves flexibility, joint torque, and functional mobility in older women, *Am J Phys Med Rehabil*; 88(10):815-22.
10. Bennell Kim L. (2011). A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee, *Journal of Science and medicine in sport*. 14; 4-9.
11. Cheng M. (2009). Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis, Available online July 22, 2009.
12. Hunter David J. (2009). Exercise and osteoarthritis, *Journal of Anatomy*; 214 Issue 2:197-207.
13. Lustosa Lyga P. (2010). Impact of static stretching on the gain in knee-estensor strength of community-dwelling older women after a training program, *Rev Bras Fisioter*, Sao Carlos ;14(6):497-502.

14. Michale A. (1988). Sport stretch, Softcover, Leisur press: 168.
15. Silva A. (2012). The effects of therapeutic exercise on the balance of women with knee osteoarthritis: a systematic review, Rev Bras Fisioter, Sao Carlos; 16(1):1-9.
16. Tsakoniti AE, Mandalidis DG, Athanasopoulos SI, Stoupis CA. (2011). Effect of Q-angle on patellar positioning and thickness of knee articular cartilages. Surg Radiol Anat. 33(2):97-104.