Effect of Aquatic Exercise Therapy on the Quadriceps Muscle Electromyography and Pain in Women with Knee Osteoarthritis

Hassani Haghighi F[1], Aliakbar Hashemi Javaheri A.A[2], Aryamanesh A.Sh[3], Khoshraftar Yazdi N[4]

Abstract

Purpose: Osteoarthritis is one of the biggest problems of the elderly population which may lead to disability and health problems and has socioeconomical consequences. Therefore, a therapeutic method that can help these people and reduce the complications of this disease has great importance. The aim of this study was to investigate the effect of aquatic exercise therapy on the quadriceps muscle electromyography and pain management in women with knee osteoarthritis.

Methods: Thirty elderly women with knee osteoarthritis were selected and then divided into two groups by simple random sampling, experimental (age: 58.73±4.78) and control (age: 56.93±5.43). It should be noted that the average age of the experimental and control groups was not significant (P=0.344, t=0.963). The experimental group did aquatic exercise therapy for a period of 20 sessions with a frequency of five sessions per week, and each session lasted for 60-45 minutes. Before and after the intervention, the electrical activity of the quadriceps muscles using surface electromyography bio-vision made in Switzerland and pain using a visual pain scale (Visual analog scale) were measured. Data were analyzed by paired and independent sample t-test at a significance level of $p \leq 0.05$.

Results: Although aquatic exercise therapy did not have a statistical significance on electrical activity of the vastus medial is oblique (p=0.711), vastus lateral is (p=0.494) and rectus femur is muscles (p=0.831), however, it increases the mean of the electrical activity of the muscles. Results also showed this training reduce pain in patients (p=0.001).

Conclusion: Aquatic exercise therapy had no desired effect on quadriceps muscle electromyography. However, this trial has a desirable effect on reducing pain in women with knee osteoarthritis.

Keywords: Knee Osteoarthritis, Aquatic exercise therapy, Pain

Received: 2015.2.15; Accepted: 2015.8.6

تاثیر حرکت درمانی در آب بر فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی و شدت درد زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو

فهیمه حسانی حقیقی[۱]، سید علی اکبر هاشمی جواهری[۲]، امیرشهریار آریامنش[۳]، ناهید خوشرفتار یزدی[۴]

هدف: امروزه استئوآرتریت به یکی از بزرگترین مسائل جامعه سالمندان تبدیل شده است که منجر به ناتوانی، مشکلات جسمی، هزینه‌هایی برای خانواده و جامعه می‌شود. لذا پیدا کردن یک روش درمانی که بتواند به این افراد کمک کند و عوارض ناشی از این بیماری را کاهش دهد از اهمیت زیادی برخوردار است بنابراین هدف از این پژوهش تاثیر حرکت درمانی در آب بر فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی و شدت درد زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو بود.

روش بررسی: تعداد ۳۰ زن سالمند مبتلا به استئوارتریت زانو به روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس، انتخاب، و به صورت تصادفی ساده به دو گروه تجربی(سن: ۴/۷۸±۵۸/۷۳) و کنترل(سن: ۵/۴۳±۵۶/۹۳) تقسیم شدند لازم به ذکر است که بین میانگین سن گروه تجربی و کنترل از نظر آماری تفاوت معناداری وجود نداشت (t=۰/۹۶۳، p=۰/۳۴۴). به گروه تجربی یک دوره حرکت درمانی در آب به مدت ۲۰ جلسه با تواتر پنج جلسه درهفته، و هر جلسه ۶۰ - ۴۵ دقیقه انجام شد. قبل و بعد از مداخله، فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی bio-vision ساخت کشور سوئیس و شدت

Archive of SID

www.SID.ir

درد با استفاده از مقیاس عینی درد (Visual analog scale) اندازه‌گیری و ثبت شد. تجزیه تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارspss نسخه ۲۰ و آزمون T student مورد آزمون قرار گرفت.

یافته‌ها : نتایج تحقیق نشان داد که حرکت درمانی در آب باعث افزایش معناداری در فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی (p=۰/۲۸۱۷)، پهن خارجی (p=۰/۲۶۸۱) و راست رانی (p=۰/۸۳۱) نشد اما باعث افزایش میانگین فعالیت الکتریکی این عضلات شد. همچنین نتایج نشان داد که این تمرینات باعث کاهش شدت درد در بیماران شده است (p=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: حرکت درمانی در آب بر فعالیت الکتریکی عضلات چهار سر رانی تاثیری ندارد. ولی می‌توان این روش درمانی را به عنوان روشی مؤثر برای کاهش شدت درد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو تجویز نمود.

کلمات کلیدی: استئوآرتریت زانو، آب درمانی، شدت درد

نویسنده مسئول: فهیمه حسانی حقیقی، fahime_hassani@yahoo.com

آدرس: مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

۱- کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۴- استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

براساس مطالعات انجام شده شیوع استئوآرتریت رادیولوژیک زانو در آمریکا در افراد بالای ۶۰ سال ۳۷/۴ درصد و شیوع استئوآرتریت سیپتوماتیک زانو در این افراد ۱۲/۱ درصد است (۱). عوامل متعددی در بروز استئوآرتریت دخیل می‌باشند و این عوامل خطرساز برای هر یک از مفاصل بدن ممکن است متفاوت باشد. ولی بطور کلی؛ سن بالا، جنسیت، چاقی و اضافه وزن، ضعف عضلات، آسیب‌های مفصلی، چگالی استخوان (Bone density) و سست بودن مفصل همگی در ایجاد استئوآرتریت نقش دارند (۲). درمان بیماری استئوآرتریت جنبه تسکینی دارد و هدف اصلی، کمک به کاهش درد زانو است.

Jordan و همکارانش ۴۹۷ مقاله را که در مورد استئوآرتریت زانو منتشر شده بود بررسی کردند و ده نکته برتر را در مورد درمان این بیماری بیان داشتند، که نکته اول، استفاده از روشهای غیردارویی برای کاهش درد این بیماران بود. اکثر منابع علمی دیگر هم هدف اول درمان در این بیماران را کاهش درد بیان می‌کنند (۳). لذا دو نکته در مورد این بیماران اهمیت دارد، یکی کاهش درد و دیگری استفاده از روشهای غیردارویی کاهش درد است. در دهه‌ی اخیر، مطالعات متعددی در مورد تأثیر درمانهای غیردارویی مانند فیزیوتراپی و تمرین درمانی بر روی بیماران مبتلا به استئوآرتریت صورت گرفته است که نتایج اکثر این تحقیقات، اثر بخش بودن آنها را گزارش کرده‌اند (۴،۵). بنیاد ملی آرتروز در ایالات متحده در سال ۱۹۹۷ برنامه ورزش در آب را برای جامعه بیماران مبتلا به آرتریت پیشنهاد کرد (۶). ورزش در آب مزیت‌های فراوانی دارد، با توجه به خواص آب در ایجاد مقاومت، سبک سازی و کم کردن فشار وارده بر مفاصل مبتلا، انجام ورزش با صدمه کمتر و یادگیری آسان‌تر صورت می‌گیرد (۷). ورزش در آب از طریق تقویت عضلات اطراف مفصل و کاهش فشار وارد بر آن، در کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی این بیماران موثر است (۵). در مطالعه‌ای که Wang و همکاران (۲۰۱۱) به تأثیر یک دوره تمرینی ورزش در آب و ورزش در خشکی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو "پرداختند به این نتیجه رسیدند که ورزش در آب پیشرفت معنی‌داری را در بهبود شدت درد، علائم بیماری، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بوجود می‌آورد (۹). اما Lund و همکاران در بررسی تأثیر ورزش در آب و ورزش در خشکی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو نشان دادند که ورزش در آب بهبود معنی‌داری را در شدت درد، علائم بیماری، عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بوجود نمی‌آورد (۱۰). از طرفی در استئوآرتریت زانو عضله چهارسررانی دچار ضعف و آتروفی می‌شود. ضعف این عضله همراه با درد از علائم بالینی ابتدایی در این بیماری می‌باشد و افرادی که علائم

Archive of SID

www.SID.ir

رادیوگرافیک استئوآرتریت زانو را دارند حتی اگر شکایتی از درد را نداشته باشند، ضعف این عضله در آنها آشکار می‌باشد (۱۱). همچنین این عضلات نقش بسیار مهمی را در جذب شوک و ثبات مفصلی ایفا می‌کنند. از این‌رو ضعف این عضلات باعث تداخل در بیومکانیک مفصل زانو و تشدید درد می شود و درد نیز خود موجب کاهش فعالیت بیمار و آتروفی بیشتر عضلات می‌گردد (۱۲،۱۳).

بسیاری از مطالعات انجام شده در سالهای اخیر بیانگر توجه عمیق و رو به رشد نسبت به عوامل عصبی- عضلانی در جهت تأمین و حفظ ثبات عملکردی مفصل می‌باشد. در نگرش جدید دیگری توانایی تولید نیرو در عضله به عنوان تنها عامل مهم در نظر گرفته نمی‌شود بلکه میزان سرعت، آمادگی سیستم عصبی- عضلانی و نوع الگو و همکاری عضلات در جهت ایجاد ثبات، حفظ و کنترل وضعیت مفصل بسیار حائز اهمیت می باشد (۱۴،۱۵). تحقیقات متعددی در جهت شناسایی این سیستم در بدن بویژه در اندام تحتانی صورت گرفته است. جهت مطالعه در این زمینه الکترومیوگرافی[1] کنزیولوژیک به عنوان یک روش و ابزار، جایگاه ویژه‌ای را برای خود در بسیاری از مطالعات داشته است که در این روش سنجش زمانبندی و سطح فعالیت الکتریکی عضلات، جهت شناسایی رفتارها و الگوهای بکارگیری آنها در حرکت بارز بوده است (۱۶،۱۷). لذا با توجه به شیوع بالای این بیماری در افراد مسن، تناقض در نتایج تحقیقات، جدی بودن عوارض داروئی در این گروه سنی و مزایای ورزش در آب بر این بیماری و اینکه مطالعات قبلی شاخصهای درمانی کیفیت زندگی، عملکرد و درد افراد را بر اساس اظهارات افراد بدست آورده‌اند و بیان نکرده‌اند که بین شدت درد و فعالیت الکتریکی عضلات رابطه‌ای وجود دارد یا نه، از اینرو محقق در این تحقیق قصد دارد اثر بخشی بیست جلسه آب درمانی بر شدت درد و فعالیت الکتریکی عضلات چهار سرانی زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو را مورد مطالعه قرار دهد و مشخص نماید که این تمرینات چه تأثیری بر فعالیت الکتریکی عضلات چهارسرانی دارد؟

روش بررسی

جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان ۵۰ تا ۶۵ ساله مبتلا به استئوآرتریت زانو که معیارهای حضور در تحقیق را داشتند، تشکیل می‌دادند. از میان جامعه آماری با روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس تعداد ۳۰ نفر از مراجعه‌کنندگان به کلنیک ویژه بیمارستان قائم که بیماری آنها توسط متخصص ارتوپدی مورد تأیید قرار گرفت، به عنوان نمونه انتخاب، و به صورت تصادفی ساده در دو گروه مساوی ۱۵ نفره تجربی با میانگین سنی ۴/۷۸±۵۸/۷۳ و گروه کنترل با میانگین سنی ۵/۴۳±۵۶/۹۳ تقسیم شدند. از جمله معیارهای ورود به این تحقیق شامل: عدم انجام فعالیت ورزشی در دو سال گذشته، عدم استفاده از داروی تزریق داخل مفصلی در سه ماه گذشته، داشتن حداقل نمره ۵ در شدت درد براساس Visual analog scale، قرار داشتن در سطح عملکردی III براساس سیستم درجه بندی Kellgren & Lawrence (این افراد دارای کاهش فضای مفصلی هستند) و عدم ابتلا به بیماری‌های پوستی و واگیردار و قابل انتقال بوسیله آب، بود. قبل از انجام تحقیق افراد فرم رضایتنامه کتبی را تکمیل کرده و روند انجام تست و تمرینات برای آزمودنی‌ها شرح داده شد.

برای اندازه‌گیری فعالیت الکتریکی سه عضله پهن داخلی، پهن خارجی و راست رانی با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی bio-vision ساخت کشور سوئیس ثبت شد. در ابتدا به منظور جلوگیری از ایجاد نویز و اختلال در اندازه‌گیری متغیرها و نیز آماده‌سازی پوست، موهای نواحی مورد نظر تراشیده شد و با استفاده از یک پنبه الکل، نقطه مورد نظر تمیز گردید. همچنین برای کاهش نویز، سایر دستگاه‌های برقی از دستگاه اندازه‌گیری دور نگه داشته شد و دمای اتاق نیز تا حد امکان ثابت (۲۵ درجه سانتیگراد) بود. محل عضلات مورد بررسی طبق دستورالعمل نرم‌افزار seniam توسط محقق تعیین و علامت‌گذاری شد و الکترودها در محل مورد نظر نصب شد (۱۸) (شکل۱). برای اندازه‌گیری فعالیت الکتریکی از آزمودنی خواسته شد روی تخت بنشیند. سپس اندام مورد آزمون به وسیله‌ی یک استرپ که فقط اجازه فلکسیون ۶۰ درجه را به زانو می‌داد (برای اندازه‌گیری قدرت عضلات دو مفصله آنها را در دامنه حرکتی میانی مفصل و برای اندازه-گیری قدرت عضلات یک مفصله در انتهای دامنه حرکتی مفصل قرار می‌دهیم (۱۹)، نگه داشته می‌شد. سپس از

[1] Electromyography

Archive of SID

www.SID.ir

آزمودنی خواسته شد در جهت اکستانسیون زانو عضله چهار سر خود را با فشردن پشت زانو به تخت منقبض کند. این انقباض به مدت ۷ ثانیه با فرکانس نمونه برداری ۱۰۰۰ بار در ثانیه ثبت شد. جهت کاهش خطای آزمایش هر بار سه انقباض انجام گرفت و به منظور اجتناب از خستگی بین هر انقباض ۲ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. در نهایت طیف توان سیگنالهای ثبت شده از الکترومیوگرافی توسط نرم‌افزار Matlab R2012b تجزیه و تحلیل و به داده‌های قابل استفاده تبدیل گردید (۲۰).

برای اندازه‌گیری شدت درد ادراک شده از Visual analog scale استفاده شد. این مقیاس یک نوار افقی ۱۰ سانتیمتری است که یک انتهای آن صفر (عدم وجود درد) و انتهای دیگر آن ۱۰ (شدیدترین درد) است. از بیماران خواسته شد که نقطه‌ای را روی این خط ۱۰ سانتیمتری با توجه به اعداد دو انتها که بیانگر میزان درد وی بود علامت بزند. سپس با استفاده از خط‌کش فاصله این نقطه تا نقطه ابتدای سمت صفر اندازه‌گیری می‌شد و عدد به دست آمده به عنوان درد بیمار در نظر گرفته می‌شد(۱۱).

برنامه تمرینی گروه آب درمانی شامل ۴ هفته با تواتر ۵ جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ - ۴۵ دقیقه بود. طبق رعایت قوانین تطابق فیزیولوژیکی، در ابتدا برای گرم‌کردن بدن، فعالیتهایی مانند راه رفتن، مارش زدن، راه رفتن به جلو، راه رفتن به عقب، گام برداشتن به پهلو (به مدت ۱۰ دقیقه)، سپس تمرینات اندام تحتانی به مدت ۳۰ دقیقه، (ابتدا حرکات کششی، سپس حرکات قدرتی بدون وزنه انجام شد) و در انتهای هر جلسه، آزمودنی‌ها ۵ دقیقه به سرد کردن و برگشت به حالت اولیه می‌پرداختند. انتخاب تمرینات و نحوه اجرای آن از ساده به مشکل بود به این صورت که جلسات اولیه حرکات آسانتر و از شدت، تعداد تکرار و زمان کمتری برخوردار بود و آزمودنی‌ها حرکات را با زمان استراحت بیشتری انجام می‌دادند و با گذشت زمان جهت رعایت اصل اضافه بار و با توجه به اینکه توانایی‌های آزمودنی‌ها افزایش می‌یافت برنامه تمرینی با افزایش زمان تمرین، شدت و تعداد تکرار بیشتری انجام شد (۹).(برای مثال در جدول۱ تمرینات جلسات اول تا پنجم را مشاهده می‌کنید). پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل شدند. به طوری که با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها محاسبه و برای اطمینان یافتن از نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلوموگروف اسمیرنف استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های درون گروهی، از آزمون‌های آماری تی همبسته و برای مقایسه میانگین‌های بین گروهی از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد.

یافته ها

با توجه به جدول۲ نتایج آزمون کلوموگرف ـ اسمیرنف توزیع داده‌ها در تمامی متغیرها در هر دو گروه تمرین نرمال بود ($p>۰/۰۵$)؛ از طرفی نتایج تست لون برای همگنی واریانس‌ها نشان داد که بین واریانس‌های دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$) به همین خاطر از آزمون پارامتریک t student استفاده شد. همچنین برای استنباط آماری از دو آزمون پارامتری تی همبسته (درون‌گروهی) و آزمون تی مستقل (بین گروهی) استفاده شد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌های پیش آزمون و پس آزمون نشان می‌دهد که پس از بیست جلسه مداخله تمرین در آب، فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی، راست رانی و پهن خارجی تغییر معناداری نداشت است ($p>۰/۰۵$). همچنین نتایج آزمون تی مستقل برای بررسی تغییرات بین گروهی حاکی از این امر است که شدت درد در گروه آب‌درمانی اختلاف معنی‌داری با شدت درد در گروه کنترل داشته است ($p=۰/۰۰۱$) (جدول ۳).

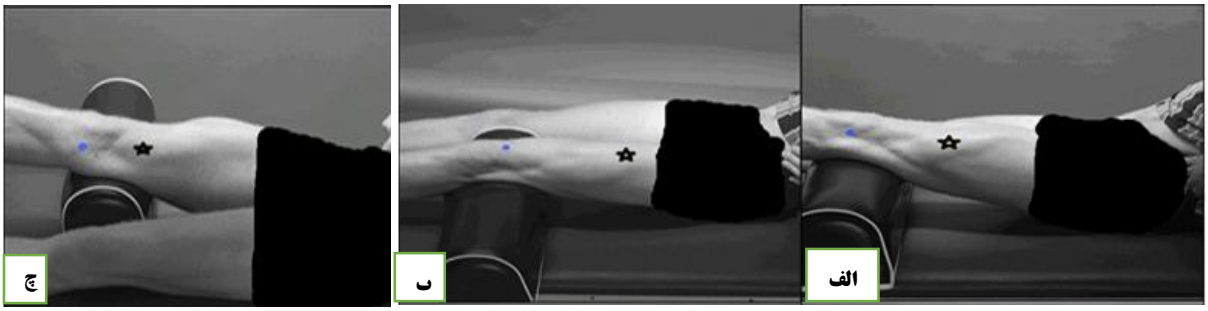
بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی از این پژوهش بررسی یک دوره حرکت درمانی در آب بر میزان فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی و شدت درد در زنان مبتلا به استئوآرتریت زانو بود. نتایج تحقیق نشان داد که یک دوره حرکت درمانی در آب بر فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی تاثیری معناداری ندارد ($p>۰/۰۵$).

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق McQuade و همکاران، شوندی و همکاران همخوانی دارد (۲۰،۲۱). McQuade و همکاران در تحقیقشان به این نتیجه رسیدند که ۲ ماه تمرینات قدرتی پیشرونده در خشکی بر فعالیت الکتریکی عضلات فلکسور و اکستنسور زانوی افراد با دامنه سنی ۴۰ تا ۶۰ سال مبتلا به استئوآرتریت زانو بی تأثیر بوده است. تأکید تمرینات آنها در این تحقیق بیشتر بر روی این دو گروه عضلانی بوده است که در تحقیق حاضر هم، ما از تمرینات قدرتی در آب و با تأکید بر قدرت عضلانی

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱): محل الکترودگذاری عضلات چهارسررانی الف: پهن خارجی ب: عضله راست رانی ج: پهن مایل داخلی

جدول۱: تمرینات جلسات اول تا پنجم

مراحل	حرکات
گرم کردن (۱۰ دقیقه)	انجام حرکات کششی، راه رفتن به جلو، راه رفتن به عقب، راه رفتن به پهلو،گام برداشتن به پهلو(دوتا چپ دوتا راست)، سه گام به جلو با یک حرکت اسکات با زاویه°۴۵ در عرض استخر، سه گام به عقب با یک اسکات در عرض استخر،سه گام به پهلو با یک اسکات با زاویه°۴۵ در عرض استخر،راه رفتن با بالا آوردن پا از مفصل ران، راه رفتن به جلو و چرخش پا از خارج به داخل،برگشت به عقب و چرخش پا از داخل به خارج، گرم کردن اندام فوقانی
تمرینات اندام تحتانی (۳۰دقیقه)	برای انجام این حرکات از دیواره استخر کمک بگیرید ۱- بالا آوردن پا از جلو به صورت صاف ۲- بالا آوردن پا به صورت صاف و چرخش آن ۳- بالا آوردن پا از پهلو۴- خم کردن زانو ۵- خم کردن مفصل ران ۶- خم کردن مفصل ران و باز کردن مفصل زانو ۷- اسکات با زاویه °۶۰ . ۸- باز کردن پا بیشتر از عرض شانه و انتقال وزن به روی یک پا (Dynamic lunge) ۹- انتقال وزن به جلو(Dynamic lunge) ۱۰- بلند شدن بر روی انگشتان هر دو پا
سرد کردن (۵ دقیقه)	انجام حرکات کششی، راه رفتن به جلو، راه رفتن به عقب، راه رفتن به پهلو،گام برداشتن به پهلو(دوتا چپ دوتا راست)، راه رفتن به صورت ضربدری

جدول۲: نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنوف برای متغیرهای تحقیق (گروه آب‌درمانی و کنترل)

متغیر	گروه‌ها	میانگین	نتایج آزمونKS (سطح معنی‌داری)
شدت درد	**آب درمانی**	۵/۹۳±۰/۸۰	۰/۵۱۰
	کنترل	۵/۶۰±۰/۸۳	۰/۰۷۶
فعالیت الکتریکی عضله پهن داخلی	**آب درمانی**	۲۶۷۸/۷۸±۴۱۳/۶۲	۰/۹۴۰
	کنترل	۲۲۳۰/۰۷±۵۲۷/۸۹	۰/۹۸۴
فعالیت الکتریکی عضله پهن خارجی	**آب درمانی**	۲۶۸۱/۶۸±۳۹۳/۹۸	۰/۹۹۹
	کنترل	۲۵۶۰/۰۲±۳۹۲/۴۰	۰/۷۵۴
فعالیت الکتریکی عضله راست رانی	**آب درمانی**	۲۵۱۰/۳۹±۴۷۳/۹۹	۰/۹۹۵
	کنترل	۲۱۶۲/۲۹±۳۱۲/۶۵	۰/۹۶۱

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۳: مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی متغیر های وابسته

تغییر	آب درمانی (۱۵ نفر)			کنترل(۱۵ نفر)		
	پیش آزمون	پس آزمون	P*	پیش آزمون	پس آزمون	P*	P**
فعالیت الکتریکی عضله پهن مایل داخلی (میکروولت)	۲۶۷۸/۷۹±۴۱۳/۶۲	۲۸۱۷/۱۷±۵۷۹/۱۸	۰/۳۹۷	۲۲۳۰/۰۷±۵۲۷/۸۹	۲۲۹۵/۴۰±۴۱۱/۸۸	۰/۵۷۶	۰/۷۱۱
فعالیت الکتریکی عضله راست رانی (میکروولت)	۲۵۱۰/۳۹±۴۷۳/۹۹	۲۷۶۱/۹۳±۳۸۵/۴۶	۰/۱۶۰	۲۱۶۲/۲۹±۳۱۲/۶۵	۲۳۶۶/۰۷±۵۶۷/۲۵	۰/۱۷۴	۰/۸۳۱
فعالیت الکتریکی عضله پهن خارجی (میکروولت)	۲۵۵۷/۹۶±۵۵۲/۱۶	۲۶۸۱/۶۸±۳۹۳/۹۸	۰/۵۱۱	۲۵۶۰/۰۲±۳۹۲/۴۰	۲۶۸۳/۸۸±۳۹۶/۶۵	۰/۴۲۸	۰/۴۹۴
شدت درد	۵/۹۳±۰/۸۰	۲/۶۰±۰/۶۳	۰/۰۰۱ †	۵/۶۰±۰/۸۳	۵/۹۳±۰/۸۰	۰/۰۹۶	۰/۰۰۱†

† معنادار شده، * معناداری در سطح P ≤۰/۰۵ برای تغییرات درون گروهی، **معناداری در سطح P ≤۰/۰۵ برای مقایسه بین گروهی

عضله چهارسررانی تمرینات را انجام دادیم. همچنین در تحقیقی که شوندی و همکاران با عنوان تأثیر تمرینات قدرتی ـ استقامتی فزاینده و تحریک الکتریکی بر قدرت عضلانی و پارامترهای الکترومیوگرافی سطحی در بازیکنان والیبال مبتلا به سندروم عضله تحت خاری انجام داد تفاوت معناداری بعد از انجام تمرینات بر فعالیت الکتریکی عضلات تحت کتفی و گرد کوچک پیدا نکرد (۲۰). اما در مورد نتایج ناهمخوان می‌توان به مطالعات کُردی و همکاران، زراعت پیشه و همکاران اشاره کرد (۲۲،۲۳). آنها نشان دادند که تمرینات باعث تغییر در فعالیت الکتریکی عضلات شده است. از دلایل عدم همخوانی این تحقیق با مطالعات قبلی احتمالا بتوان به سن، جنسیت و نوع تمرینات اعمال شده بر روی آزمودنی‌ها اشاره کرد. آزمودنی‌های مطالعه کُردی را دختران غیرورزشکار با میانگین سنی ۲۲ سال تشکیل می‌دادند ولی در تحقیق ما آزمودنی‌ها، زنان سالمند با دامنه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال تشکیل دادند. از آنجایی که با افزایش سن، اندازه فیبر عضله، تعداد فیبرهای نوع دو، حساسیت دستگاه عصبی مرکزی به تمرینات، تعداد واحدهای حرکتی و همچنین توانایی فعال سازی واحدهای حرکتی به میزان چشمگیری کاهش می‌یابد (۲۲)، می‌توان اینگونه بیان کرد که شاید معنادار نشدن تغییر فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی مربوط به افزایش سن است. بدین صورت که با افزایش سن، فیبرهای نوع ۲ کاهش پیدا می‌کند و مدت زمان ایجاد تغییر بر روی ساختار عضله افزایش پیدا می‌کند. بنابراین از نظر تئوری اگر مدت زمان تمرینات اعمال شده بر روی افراد سالمند بیشتر باشد احتمالا باعث تغییر معنادار در فعالیت الکتریکی عضلات آنها خواهد شد. از طرف دیگر علت اصلی افزایش قدرت در چند هفته اول تمرینات، تطابق در دستگاه عصبی مرکزی می‌باشد. تصور بر این است که تغییرات دیده شده در ۸-۶ هفته اول، به علت تطابق‌های دستگاه عصبی می‌باشد (۲۴).

در مطالعه حاضر تمرینات قدرتی در داخل آب انجام می‌شد و از آنجایی که این بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو بودند ما مجاز به اعمال تمرین با شدت زیاد نبودیم ولی در تحقیق کُردی تمام آزمودنی‌ها را افراد سالم تشکیل می‌دادند که این خود می‌تواند دلیلی بر تغییر نکردن فعالیت الکتریکی عضلات چهارسررانی آزمودنی‌های تحقیق حاضر پس از تمرینات باشد. در مورد عدم همخوانی این مطالعه با تحقیق زراعت پیشه و همکاران نیز می‌توان اشاره به نوع تمرینات این تحقیق با پژوهش حاضر کرد. در تحقیق زراعت پیشه و همکاران تمرینات اعمال شده، تمرینات ذهنی بود. افزایش در نیروی انقباضی بیشینه شاید تنها به‌واسطه افزایش در سطح مقطع عضله یا حجم عضله قابل توجیه نباشد. بلکه افزایش هدایت عصبی (Neural drive) فیبرهای عضله نیز در افزایش حداکثر نیروی انقباضی (Maximal contraction force) ناشی از تمرین مشارکت می‌کند. توسعه قدرت بیشینه که از طریق افزایش در رانش عصبی شکل می‌گیرد حتی می‌تواند در غیاب افزایش در اندازه عضله نیز به وجود آید. (۲۴). پیشنهاد شده که افزایش قدرت به واسطه تمرینات ذهنی احتمالاً به دلیل تغییرات ایجاد شده در فرمان مرکزی سیستم عصبی برای عضله است. با تلاشهای ذهنی مکرر برای فعال‌سازی

Archive of SID

www.SID.ir

بیشینه عضله، مغز برای تولید سیگنالهای قوی‌تر فعال شده، در نتیجه ممکن است یک فرمان قوی‌تر در سیستم عصبی مرکزی واحدهای حرکتی غیرفعال را به خدمت بگیرد یا واحدهای حرکتی فعال را با شدت بالاتری شلیک کند که در نتیجه موجب تولید نیروی بیشتر و تغییر در الکترومیوگرافی عضله می‌شود (۲۵،۲۶). به همین خاطر دلیل عدم همخوانی این تحقیق با تحقیق ما احتمالاً تغییراتی باشد که تمرینات تصویرسازی ذهنی برروی سیستم عصبی مرکزی ایجاد کرده‌است.

از طرفی تغییرات درون‌گروهی میانگین فعالیت الکتریکی عضله پهن داخلی مایل در گروه آب‌درمانی نسبت به گروه کنترل به میزان بیشتری افزایش پیدا کرده است. بطوری که در گروه کنترل تقریباً هیچ تغییری مشاهده نشد. از آنجایی که بدلیل اتصالات پایین‌ترین الیاف عضله پهن داخلی مایل از طریق نیام اکستنسوری به قسمت قدامی داخلی تیبیا، تصور می‌شود این عضله بتواند در مقابل چرخش خارجی تیبیا مقاومت کند. همچنین پیشنهاد شده عضله پهن مایل داخلی بتواند به طور ترجیحی از طریق چرخش فعال داخلی تیبیا برانگیخته شده، و فعالیت بیشتری از خود نشان دهد. از اینرو شاید بتوان این افزایش میانگین را اینگونه توجیه کرد که احتمالاً چرخش داخلی و یا خارجی تیبیا هنگام اجرای تست بر این تغییر تأثیر داشته است. در بررسی متغیر دیگر این تحقیق مشخص شد که بین میزان شدت درد در گروه تجربی (حرکت درمانی در آب) و گروه کنترل پس از اعمال مداخله تفاوت معناداری وجود داشت. ($p=۰/۰۰۱$). نتایج تحقیق با مطالعات Wang و همکاران، Lim و همکاران، Silva و مهرابیان و همکاران مطابقت دارد (۲۹-۲۷ ،۹). ولی با نتایج Lund و همکاران مطابقت ندارد (۱۰). در مطالعه مذکور یک برنامه تمرین در آب و خشکی به مدت هشت هفته و با تواتر دو جلسه در هفته هیچ تأثیری بر شدت درد و ناتوانی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو نداشته است. که علت این ناهمخوانی می‌تواند احتمالاً در تعداد جلسات تمرین و همچنین انجام تمرینات با فواصل زیاد از هم (۲ جلسه در هفته) در این تحقیق باشد.

در مورد مکانیسم‌های احتمالی کاهش درد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو در این مطالعه، می‌توان به این نکته اشاره کرد که تولید سایتوکان اضافی در بدن باعث از بین رفتن غضروف مفصلی و در نتیجه ایجاد بیماریهای مفصلی از جمله استئوآرتریت می‌شود. فعالیت بدنی با کاهش تولید سایتوکان‌ها موجب کاهش درد و بهبود عملکرد می‌شود (۳۰). از دلایل دیگر مکانیسم کاهش درد در این بیماران می‌توان به دو ویژگی منحصر به فرد آب یعنی شناوری و مقاومت در برابر حرکت (ویسکوزیته) اشاره کرد. شناوری در آب به بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو این امکان را می‌دهد تا ضمن کاهش بار اجازه حرکات راحت و آسان را به مفاصل بدن بدهد و نسبت به تمرین در خشکی که نیازمند تحمل وزن است تمرینات آسان‌تر انجام شود. بنابراین حرکت در آب که در آن وزن بدن تحمل نمی‌شود روش درمانی مناسبی برای کاهش شدت درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت می‌باشند (۳۱). خاصیت شناوری آب نیز باعث کاهش نیروهای فشارنده بر مفاصل و عضلات دردناک می‌شود و این امر به مفاصل اجازه می‌دهد که آزادانه‌تر حرکت کنند. بعلاوه با ویژگی چسبندگی یا ویسکوزیته آب می‌توان تمرینات قدرتی را در برنامه های آب درمانی برای افراد مبتلا به استئوآرتریت گنجاند. (۳۱). ماساژ مناطق دردناک بدن می‌تواند درد را برطرف کند. ویژگی چسبندگی یا ویسکوزیته آب می‌تواند اثری شبیه به ماساژ را بر بدن اعمال کند. هر چند مکانیسم دقیق روش فوق مشخص نشده، ولی تئوری دروازه درد چند سال پیش مطرح شد. بر این اساس، در محل ورود الیاف درد به دستگاه عصبی مرکزی، الیاف آوران میلین‌دار و بزرگ که اطلاعات مربوط به لمس و فشار غیردردناک را حمل می‌کنند، با اثر بر نورونهای ارتباط‌دهنده می‌توانند درد را مهار کنند. (۳۲).

نتایج این پژوهش نشان داد که انجام تمرینات ورزش در آب توسط بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو باعث کاهش شدت درد و علایم بیماران گردید. هر چند که این تمرینات از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر فعالیت الکتریکی عضلات نداشت، اما با توجه به اثرات مثبت این روش بر کاهش درد بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو شاید بتوان این روش را برای تسکین درد و بهبود کیفیت زندگی این بیماران توجیه نمود. برای مشخص شدن تأثیر این تمرینات بر فعالیت الکتریکی عضلات، به تحقیقات بیشتری نیاز است.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد اینجانب می‌باشد. بدینوسیله از تمام بیمارانی که در این تحقیق با ما همکاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

1. Dillon CF, Rasch EK, Gu Q, Hirsch R. Prevalence of knee osteoarthritis in the United States: arthritis data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1991-94. The Journal of rheumatology. 2006; 33(11): 2271-9.

2. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. Clinics in geriatric medicine 2010; 26(3): 355.

3. Jordan K, Arden N, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma J, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Annals of the Rheumatic Diseases 2003; 62(12):1145-55.

4. Penninx BW, Messier SP, Rejeski WJ, Williamson JD, DiBari M, Cavazzini C, et al. Physical exercise and the prevention of disability in activities of daily living in older persons with osteoarthritis. Archives of Internal Medicine 2001; 161(19): 2309.

5. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. Physical Therapy 2007; 87(1): 32-43.

6. Belza B, Topolski T, Kinne S, Patrick DL, Ramsey SD. Does adherence make a difference?: Results from a community-based aquatic exercise program. Nursing Research 2002; 51(5): 285-91.

7. Foley A, Halbert J, Hewitt T, Crotty M. Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis—a randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme. Annals of the rheumatic diseases 2003; 62(12): 1162-7.

8. White J, Wright V, Hudson A. Relationships between habitual physical activity and osteoarthrosis in ageing women. Public Health 1993; 107(6): 459-70.

9. Wang TJ, Lee SC, Liang SY, Tung HH, Wu SFV, Lin YP. Comparing the efficacy of aquatic exercises and land-based exercises for patients with knee osteoarthritis. Journal of clinical nursing 2011; 20 (17-18): 2609-22.

10. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. Journal of Rehabilitation Medicine 2008; 40(2): 137-44.

11. Shah Hosseini G.R,Negahban Siuki H, Madani M. Ebrahimi Takamjani I.Shaterzadeh M.J.Comparson of the effect of two therapeutic methods(traditional & new) on therapeutic parametrrs in patients with primary knee osteoarthritis. Journal of Iran University of Medical Sciences. 2004;16(2): 32-43 [Persian]

12. Maurer BT, Stern AG, Kinossian B, Cook KD, Schumacher Jr HR. Osteoarthritis of the knee: isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention. Archives of physical medicine and rehabilitation 1999; 80(10): 1293-9.

13. Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. The Journal of rheumatology 2001; 28(1): 156-64.

14. Baratta R, Solomonow M, Zhou B, Letson D, Chuinard R, D'ambrosia R. Muscular coactivation The role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. The American journal of sports medicine 1988; 16(2): 113-22.

15. Wojtys EM, Wylie BB, Huston LJ. The effects of muscle fatigue on neuromuscular function and anterior tibial translation in healthy knees. The American journal of sports medicine 1996; 24(5): 615-21.

16. Türker KS. Electromyography: some methodological problems and issues. Physical Therapy 1993; 73(10): 698-710.

17. Shultz SJ, Perrin DH. Using surface electromyography to assess sex differences in neuromuscular response characteristics. Journal of athletic training 1999; 34(2): 165.

18. http://seniam.org/leg_location.htm

Archive of SID

www.SID.ir

19. Peterson-Kendall F, Kendall-McCreary E, Geise-Provance P, McIntyre-Rodgers M, Romani W. Muscles testing and function with posture and pain. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2005;88-89.

20. Shavandi N,sadeghi H,nikbakht H, sheykh hoseini R.Effect of increasing strenght -endurance training And electrical stimulation on muscle strength and surface EMG parameters volleyball players infraspinatus muscle syndrome.Journal of Sport Medicine and Technology; 2012; 9(4):63-77 [Persian].

21. McQuade KJ, de Oliveira AS. Effects of progressive resistance strength training on knee biomechanics during single leg step-up in persons with mild knee osteoarthritis. Clinical Biomechanics 2011; 26(7): 741-8.

22. Kordi M,Alizadeh MH,Mazraeh Farahani P,Kazemi F.The Efficacy of the Whole Body Vibration (WBV) Training on Electromyography Indexes of Knee Extensor Muscles in Non-Athletic Girls.Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services 2013; 35(5): 66-71.

23. Zeraatpishe A,Niazi SM.Investigation of the Effect of Mental Imagery Training on Electrical Fluctuation of Muscles Motor Units and Muscles Strength in Lower Limbs.Knowledge & Health 2014; 8(4): 171-175.

24. Chimera NJ, Swanik KA, Swanik CB, Straub SJ. Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. Journal of Athletic Training 2004; 39(1): 24.

25. Smith D, Collins D, Holmes P. Impact and mechanism of mental practice effects on strength. International Journal of Sport and Exercise Psychology 2003; 1(3): 293-306.

26. Vealey R, Greenleaf C. Seeing is believing: Understanding and using imagery in sport. Applied sport psychology: Personal growth to peak performance 2001; 4: 247-72.

27. Silva LE, Valim V, Pessanha APC, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. Physical Therapy 2008; 88(1): 12-21.

28. Lim J-Y, Tchai E, Jang S-N. Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. PM&R 2010; 2(8): 723-31.

29. Mehrabian H,Shojaedin S,Baratii AM,Ghasemi M.Effects of aquatic exercise on the pain, symptoms, motor performance and quality of life of elderly women with knee osteoarthritis. Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2012;10(3):25-41. [Persian]

30. Thompson PD, Buchner D, Pina I. Treatment and prevention of osteoarthritis through exercise and sports.Arterioscler Thromb Vasc Biol 2003; 23: e42 -9.

31. Rutledge E, Silvers WM, Browder K, Dolny D. Metabolic-Cost Comparison of Submaximal Land and Aquatic Treadmill Exercise. International Journal of Aquatic Research & Education 2007; 1(2) : 118-33.

32. Snell RS. Clinical neuroanatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2010;114-16.

Archive of SID

www.SID.ir