

تأثیر تحریک پتانسیل عمل بر درد، ورم و عملکرد بیماران استئوآرتروز زانو

راضیه سپهری^۱، محمد اکبری^۲

تاریخ دریافت مقاله:

تاریخ پذیرش مقاله:

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی

۲. دانشیار فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی

چکیده

زمینه و هدف: استئوآرتروز زانو یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مفصلی است. تحریک الکتریکی در بهبود علائم آن موثر است. امروزه از تحریک پتانسیل عمل با شدت جریان و مدت زمان‌های مختلف برای درمان استئوآرتروز استفاده می‌شود. هدف این مطالعه بررسی اثر تحریک پتانسیل عمل در بهبود علائم استئوآرتروز زانو بوده است.

مواد و روش کار: در این کارآزمایی بالینی بیماران مبتلا به آرتروز خفیف تا متوسط زانو به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری قرار داده شدند. گروه یک در کنار روش‌های معمول فیزیوتراپی، ۱۶ دقیقه تحریک پتانسیل عمل با کمترین شدت (قابل حس) دریافت کرد و گروه دو علاوه بر روش‌های معمول فیزیوتراپی به مدت ۱۶ دقیقه به دستگاه خاموش اتصال داشت. متغیرهای مورد نظر در چهار نوبت اندازه‌گیری و ثبت شدند.

یافته‌ها: در مقایسه متغیرهای مطالعه قبل و بعد از مداخله، بین دو گروه تفاوت معنی‌دار به‌دست نیامد. ولی در داخل هر دو گروه درمانی شدت درد با $p=0/0001$ کاهش معنی‌دار نشان داد. کاهش ورم در گروه یک و دو به ترتیب با $p<0/001$ و $p<0/004$ معنی‌دار بود. دامنه فلکسیون زانو بین نوبت اول و چهارم ارزیابی در گروه یک با $p<0/031$ بهبود معنی‌دار یافت، ولی در گروه دو معنی‌دار نبود. زمان طی ۵۰ متر مسیر بدون شیب و زمان طی سه پله نیز در دو گروه به‌طور معنی‌دار کاهش یافت. **نتیجه‌گیری:** با توجه به این که تفاوت معنی‌دار آماری بین متغیرهای دو گروه درمانی مشاهده نشد ولی در هر دو گروه، درد و ورم کاهش و توانایی عملکردی افزایش یافت، می‌توان نتیجه گرفت که نوع تحریک نقش تعیین‌کننده‌ای در درمان استئوآرتروز زانو ندارد. [م ت ع پ ز، ()]:

کلیدواژه‌ها: تحریک پتانسیل عمل، استئوآرتروز زانو، درد، عملکرد

مقدمه

داخل مفصلی، کاربرد وسایل کمکی راه رفتن و در نهایت در صورت عدم موفقیت روش‌های محافظتی، جراحی تعویض همه یا بخشی از مفصل یکی از گزینه‌های نهایی پیش روی بیماران است.^۱ در برنامه فیزیوتراپی این بیماران روش‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله روش‌هایی که در سال‌های اخیر پیشنهاد شده است، کاربرد تحریک پتانسیل عمل است که اثرات مفیدی داشته است. تحریک پتانسیل عمل به دلیل عدم تحریک پوست و حس، روش خوبی برای درمان درد است. این مدالیتی از طریق بهبود گردش خون و خارج کردن متابولیت‌های درد زا از محل درد اثرات مفید خود را به‌وجود می‌آورد.^۲ دستگاه‌های تولید کننده امواج تحریک پتانسیل عمل قابلیت تولید انواع مختلفی از جریان‌های فرکانس پایین از نوع تحریک پتانسیل عمل را دارند. این جریان‌ها از لحاظ زمان و شدت با هم تفاوت دارند. در مجموع سه نوع مهم از امواج تحریک پتانسیل عمل برای کاربرد درمانی معرفی شده است. در یک نوع جریانی با شدت در حد حس و به مدت ۱۶ دقیقه و در نوع دیگر تحریک الکتریکی placebo بدون هیچ جریانی به مدت ۱۶ دقیقه، در نوع سوم جریانی با حداکثر شدت قابل تحمل به مدت ۸ دقیقه به محل درد داده می‌شود.^۳

در مطالعه Zizic و همکاران بررسی اثر تحریک الکتریکی و پلاسبو روی دو علامت مهم اولیه؛ درد و عملکرد و هم‌چنین شش علامت ثانویه شامل: دامنه حرکت مفصل، سفتی صبحگاهی، تندرینس، تورم، اندازه محیط زانو و مدت زمان پیاده روی بیماران مبتلا به استئوآرتروز صورت گرفت. درد و عملکرد بیماران به‌طور معنی‌داری بهتر شد ولی در تندرینس، تورم و زمان

استئوآرتروز زانو شایع‌ترین بیماری مفصلی در بین مفاصل محیطی و محوری بدن است. شیوع آن در زنان ۱۰ برابر مردان است.^۱ از مهم‌ترین اختصاصات آسیب‌شناسی آن تخریب پیشرونده غضروف مفصلی، تشکیل استئوفیت‌های حاشیه‌ای و تغییرات سینوویت ثانویه است. اولین نشانه بالینی در این بیماری درد مکانیکی است. یعنی دردی که با فعالیت و کار بروز کرده و تشدید می‌شود و با استراحت کاهش می‌یابد. سفتی حرکت مفصل و محدودیت دامنه حرکتی دومین علامت است که پس از گذشت چند سال از پیشرفت بیماری ظاهر می‌شود. در مراحل پیشرفته ممکن است عضلات اطراف مفصل دچار آتروفی شوند.^۲ شدت استئوآرتروز زانو طبق علائم رادیوگرافی توسط Ahlback به شش درجه تقسیم شده است.^۳

جدول درجه بندی شدت استئوآرتروز زانو طبق علائم رادیوگرافی (توسط

(Ahlback)

درجه ۰	عدم وجود علائم رادیوگرافی
درجه ۱	کاهش فضای مفصلی به کمتر از ۳ میلی‌متر با یا بدون اسکروز زیر غضروفی
درجه ۲	محو شدن فضای مفصلی
درجه ۳	تخریب یا فقدان قسمتی از استخوان کمتر از ۵ میلی‌متر
درجه ۴	تخریب یا فقدان قسمتی از استخوان بین ۵ تا ۱۰ میلی‌متر
درجه ۵	تخریب یا فقدان قسمتی از استخوان بیش از ۱۰ میلی‌متر که اغلب با التهاب یا نیمه دررفتگی مفصل همراه است.

روش‌های درمان محافظتی مناسبی برای درمان استئوآرتروز زانو وجود دارند که بر حسب شدت ضایعه شامل توصیه‌های بهداشتی برای استفاده صحیح از مفصل، فیزیوتراپی، داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی، تزریق

از دو گروه ۱۵ نفری قرا داده می‌شدند. درمانگر از تفاوت گروه‌ها آگاه بود ولی بیماران از این موضوع بی‌اطلاع بودند، در نتیجه مطالعه از نوع کار آزمایشی بالینی شاهد دار یک سوکور بود. طرح تحقیق در کمیته اخلاق در پژوهش مورد تایید قرار گرفت.

سن ۴۰ تا ۷۰ سال، داشتن استئوآرتریت اولیه خفیف تا متوسط در مفصل زانو، نداشتن بیماری اسکلتی عضلانی در دیگر قسمت‌های بدن، از ضوابط ورود بیماران به مطالعه بود. داشتن آسیب‌هایی غیر از استئوآرتریت زانو یا استئوآرتریت ثانویه، داشتن هر نو بیماری سیستمیک، سن کمتر از ۴۰ سال و بیشتر از ۷۰ سال از معیارهای عدم ورود بیماران به مطالعه بودند. عدم مراجعه بیماران تا انتهای روند تحقیق و یا هر نوع تشدید غیر قابل کنترل احتمالی علائم، نیز از شرایط خروج بیماران از مطالعه بود.

بعد از تقسیم بیماران به دو گروه ابتدا مشخصات فردی آن‌ها شامل سن، جنس، قد، وزن، مدت بیماری، درمان‌های قبلی و علائم رادیولوژیک ثبت شد. سپس متغیرهای مطالعه اندازه‌گیری و در پرسشنامه تحقیق یادداشت گردید. شدت درد زانو ده دقیقه بعد از استراحت در کلینیک طبق معیار VAS (Visual Analogue Scale) تعیین می‌شد. دامنه فلکسیون و اکستنسیون زانو با گونیامتر، مدت زمان طی ۵۰ متر در مسیر بدون شیب و مدت زمان بالا و پایین رفتن از سه پله با کورنومتر اندازه‌گیری شد. میزان ورم زانو در محاذات راس کشکک و میزان آتروفی عضلانی احتمالی ران در ۱۰ سانتی متر بالاتر از قاعده کشکک با متر نواری اندازه‌گیری شد. بیماران مجاز بودند بسته به شدت درد خود از داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی (NSAID) استفاده کنند و میزان داروی مصرفی آنان در هر مرحله از ارزیابی، ثبت می‌گردید. متغیرهای مطالعه با یک تکرار و در چهار مرحله اندازه‌گیری و ثبت شدند. مراحل ارزیابی در روز اول قبل از انجام اقدامات درمانی، بعد از اتمام جلسه پنجم درمان، بعد از اتمام جلسه دهم درمان و دو هفته بعد از اتمام جلسات درمانی بودند.

برنامه درمان در گروه یک به این صورت بود که ابتدا کیسه گرم به مدت ۲۰ دقیقه روی زانو قرار داده می‌شد. سپس جریان تحریک پتانسیل عمل با کمترین شدت قابل حس بیمار به مدت ۱۶ دقیقه به زانو اعمال می‌شد، بعد از آن برنامه تمرین درمانی شروع می‌شد. در ابتدا تمرینات ایزومتریک (Setting چهارسر) مد نظر قرار داشت. بعد تمرین‌های ایزوتونیک مانند Terminal knee Ext، SLR و تمرینات مقاومتی پیشرونده با وزنه جهت تقویت عضلات اطراف زانو و ران برای بیماران انجام می‌شد. بیماران متقاعد می‌شدند که هر کدام از تمرین‌ها را در سه نوبت و در هر نوبت ۳۵ بار تکرار کنند به طوری که تعداد آن‌ها در ۲۴ ساعت به ۱۰۰ عدد برسد.

در صورت توان بیماران، مقدار وزنه تا سه کیلوگرم افزایش داده می‌شد. برنامه گروه دوم درست مشابه گروه یک بود فقط نوع جریان تحریک پتانسیل عمل در این گروه متفاوت بود. به این ترتیب که تحریک پتانسیل عمل به مدت ۱۶ دقیقه در این گروه به صورت بدون خروجی برای بیماران استفاده می‌شد. روش الکتروود گذاری به صورت متقاطع در اطراف مفصل بود. الکترودهای یک مدار در سمت داخل و خارج زانو روی لیگامان‌های

پایه روی تفاوت معنی‌دار نبود. Berger^۶ و همکاران در مطالعه‌ای اثرات جریان‌های کم فرکانس (تحریک پتانسیل عمل و پلاسبو، هم‌چنین انواع مختلف تحریک پتانسیل عمل و جریان تنس) بر استئوآرتریت زانو را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان داد که تحریک پتانسیل عمل در درمان بیماران دارای استئوآرتریت زانو مؤثر است. میزان بهبودی با تنس و تحریک پتانسیل عمل فرق چندانی نداشت. این مطالعه مشخص کرد که الکتروتراپی (تنس و تحریک پتانسیل عمل) برای تسکین درد، سفتی و درد شبانه در استئوآرتریت زانو سودمند است. هم‌چنین در پیگیری یک ماه بعد از آخرین جلسه درمانی انعطاف پذیری زانو، در گروه دریافت‌کننده بالاترین شدت قابل تحمل تحریک پتانسیل عمل به مدت ۸ دقیقه، بیشترین بهبودی را نشان داد.^۵

Oodendal و همکاران اثر تحریک پتانسیل عمل بر دردهای مزمن کمر را مورد مطالعه قرار دادند. در نتیجه تفاوت خاصی بین دو گروه آزمون و پلاسبو از نظر بهبودی به وجود نیامد. ولی به طور کلی نتایج رضایت بخشی از گروه درمان شده با تحریک پتانسیل عمل به دست آمد.^۷ در مطالعه Van Papendorp و همکاران اثر تحریک پتانسیل عمل بر بیماران با دردهای مزمن بررسی شد. در نتیجه درد و میزان حرکت بیماران به صورت عینی و ذهنی، به طور معنی‌داری بهبود پیدا کرد.^۸ Seegers و همکاران نیز تاثیر جریان‌های مستقیم منقطع با فرکانس ۱۵۰ هرتز را بر آزاد شدن ATP در افراد سالم بررسی و مورد تایید قرار دادند.^۹

در مطالعات Bunn و Meyers اثر تحریک پتانسیل عمل بر بیماران مبتلا به استئوآرتریت کاندیدای آرتروپلاستی زانو با پلاسبو مقایسه شد. نتایج آن‌ها نشان داد که درد و سفتی صبحگاهی به دنبال استفاده از تحریک پتانسیل عمل نسبت به گروه پلاسبو به طور معنی‌داری کاهش بیشتری پیدا کرد.^{۱۰} Fengler و همکاران اثر تحریک پتانسیل عمل را بر بیماران مبتلا به سندرم فیرومیالژی بررسی کردند. در نتیجه میزان رضایت در گروه پلاسبو نسبت به گروه تحریک پتانسیل عمل بیشتر بود. به طور کلی در مطالعه آن‌ها نتایج مثبت و رضایت بخشی از درمان با تحریک پتانسیل عمل به دست نیامد.^{۱۱}

با توجه به شیوع زیاد استئوآرتریت، دوره درمانی طولانی آن و نیاز تعداد زیادی از افراد جامعه به روش‌های درمانی غیر تهاجمی و ارزان، بررسی و تعیین روش‌های مناسب درمان این عارضه ضروری به نظر می‌رسد. از آن‌جا که یکی از روش‌های درمانی کاربرد تحریک پتانسیل عمل برای کاهش علائم ناشی از استئوآرتریت است، ولی تفاوت میزان اثر بخش انواع مختلف آن مشخص نشده است، هدف این مطالعه بررسی و تعیین روش یا روش‌های مناسب کاربرد تحریک پتانسیل عمل در درمان استئوآرتریت زانو بوده است.

روش کار

این کار آزمایشی بالینی روی تعداد ۳۰ فرد مبتلا به استئوآرتریت خفیف تا متوسط زانو انجام شد. بیماران با تشخیص پزشک متخصص به فیزیوتراپی ارجاع می‌شدند و شدت استئوآرتریت آن‌ها با استفاده از جدول Ahlback تعیین می‌شد. افراد دارای درجه یک تا سه آن جدول به عنوان استئوآرتریت خفیف تا متوسط تلقی و با توجه به سایر ضوابط ورود به مطالعه جزء آزمودنی‌ها قرار داده می‌شدند. افراد واجد ضوابط با قرعه کشی ساده در یکی

۰/۰۳۱ $p <$ معنی دار شد. زمان طی ۵۰ متر سطح بدون شیب در گروه ۱ بین نوبت اول و دوم ارزیابی با $p < ۰/۰۰۱$ و بین نوبت ۱-۴ ارزیابی با $p < ۰/۰۰۰۱$ کاهش معنی دار داشت. در گروه ۲ زمان طی ۵۰ متر سطح بدون شیب بین نوبت ۱-۴ ارزیابی با $p < ۰/۰۰۳$ معنی دار شد. در گروه ۱ زمان طی سه پله بین نوبت ۱-۲ ارزیابی با $p < ۰/۰۰۱$ ، نوبت ۲-۳ و ۳-۴ با $p < ۰/۰۰۰۱$ معنی دار شد، در حالی که در گروه ۲ بین نوبت ۱-۴ ارزیابی با $p < ۰/۰۰۰۸$ اختلاف معنی دار به دست آمد. میزان مصرف دارو و دامنه حرکت اکستانسیون زانو در هیچ کدام از دو گروه تغییر معنی دار نداشت.

بحث

در مقایسه متغیرهای مختلف مطالعه بین دو گروه در میزان درد، تورم و عملکرد تفاوت معنی دار آماری به دست نیامد. Oodendal و همکاران نیز در مقایسه اثر تحریک پتانسیل عمل و پلاسبو جهت درمان کمر درد مزمن، تغییرات بین دو گروه را یکسان گزارش کردند،^۸ Oosterhof و همکاران نیز اثر تنس و پلاسبو بر علائم (درد و عملکرد) استئوآرتریت را بدون تفاوت معنی دار گزارش کردند،^{۱۲} که از این نظر گزارش آنها متناسب با نتایج مطالعه حاضر است. Guerreiro و همکاران نیز گزارش کردند که تنس، اینترفراکشنال و تحریک پتانسیل عمل اثری در کاهش حس سطحی افراد طبیعی ایجاد نمی کند در نتیجه انتظار نمی رود که در کاهش درد نیز موثر باشند.^{۱۳} ولی Fengler و همکاران طی مطالعه خود اثر تحریک پتانسیل عمل و پلاسبو را بر بیماران مبتلا به فیبرومیالژی مورد بررسی قرار دادند که در نتیجه در گروه پلاسبو بهبودی بیشتری حاصل شد.^{۱۱} که با نتیجه مطالعه حاضر مغایرت دارد. شاید این مغایرت به دلیل متفاوت بودن بیماری آزمودنی های دو مطالعه باشد. چون بیماران مبتلا به فیبرومیالژی دارای آستانه تحریک بسیار پایین هستند که در اثر تحریکات با آستانه بسیار کم هم آزرده می شوند و انتظار می رود از تحریک پلاسبو رضایت بیشتری داشته باشند. در حالی که افراد مبتلا به استئوآرتریت خفیف تا متوسط زانو آستانه تحریک طبیعی دارند، در نتیجه انتظار تفاوت بین بیماران فیبرومیالژی و استئوآرتریت نسبت به تحریک منطقی به نظر می رسد.

میزان درد در داخل هر دو گروه مطالعه بین نوبت های مختلف ارزیابی به طور معنی دار کاهش یافته بود. در مقایسه بین نوبت سوم و چهارم ارزیابی شدت درد تغییر قابل توجهی نداشت که نشان از پایداری اثرات برنامه درمانی دارد. اکبری و فروغ،^{۱۴} Berger و همکاران نیز پایداری علائم را در پیگیری یک ماهه بعد از درمان بیماران خود گزارش کردند.^{۳۵} Van Papendorp و همکاران اثر تحریک پتانسیل عمل را بر درد مزمن گردن مثبت گزارش کردند،^۸ اکبری و فروغ اثر تحریک پتانسیل عمل بر درد زانو را مثبت گزارش کردند،^۲ Pyszora و همکاران نیز نقش تحریک پتانسیل عمل را بر درد مزمن مثبت گزارش کردند،^{۱۴} Johnson و همکاران نیز تحریک الکتریکی را روش مناسبی برای درمان دردهای عضلانی اسکلتی گزارش کردند.^۲ هم چنین نتایج مطالعه حاضر با گزارش Zizic و همکاران،^{۱۵} Hamilton و Seegers،^{۱۶} McMahan و همکاران،^{۱۷} Van Papendorp و همکاران و نیز Bunn و Meyers^{۱۸} مشابه است. مطالعات فوق اثر ضد دردی

جانبی قرار داده می شد. الکترودهای مدار دوم به ترتیب در سمت جلو، بالاتر از قاعده کشکک و دیگری در پشت زانو پایین تر از چین پوپلیتال قرار داده می شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده ها برای مقایسه دو گروه از آزمون آماری t مستقل و برای مقایسه داده های داخل هر گروه از آزمون آماری t وابسته استفاده شد. $p < ۰/۰۰۵$ معنی دار تلقی گردید.

یافته ها

شاخص های (میانگین، کمینه، بیشینه و...) مربوط به متغیرهای دموگرافیک مطالعه شامل سن، قد، وزن و BMI در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: میانگین مقادیر سن، قد، وزن و BMI در دو گروه مطالعه

متغیر	Mean±SD
گروه ۱ سن(سال)	۶۰/۳۳±۵/۶۱
قد(cm)	۱۵۹/۴۰±۶/۰۵
وزن(kg)	۷۰/۶۷±۱۰/۵۳
BMI	۲۷/۹۱±۴/۴۴
گروه ۲ سن(سال)	۵۴/۳۳±۸/۱۳
قد(cm)	۱۶۰±۷/۶۲
وزن(kg)	۶۷/۶۰±۹/۴۲
BMI	۲۶/۳۱±۲/۴۴

مقایسه تغییرات بین دو گروه: در مقایسه بین دو گروه، میزان کاهش درد، آتروفی عضلانی، افزایش فلکسیون زانو، کاهش تورم، کاهش زمان طی ۵۰ متر سطح بدون شیب و کاهش زمان بالا و پایین رفتن از سه پله در سه نوبت ارزیابی نسبت به بدو پذیرش تفاوت معنی دار آماری به دست نیامد.

مقایسه تغییرات در داخل هر گروه: شدت درد بین نوبت ۱-۲، ۲-۳ و ۳-۴ ارزیابی به طور معنی دار کاهش یافت ولی بین نوبت ۳-۴ در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی دار نداشت (جدول ۲).

جدول ۲: میزان کاهش شدت درد در چهار نوبت ارزیابی در هر کدام از گروه های مطالعه

گروه	دو نوبت مقایسه	Mean deviation	SEM	p
۱	۲-۱	۱/۳۳	۰/۳۴۹	۰/۰۰۲
	۳-۲	۲/۰۰	۰/۳۴۹	۰/۰۰۰۱
	۴-۳	۰/۶۷	۰/۳۴۹	۰/۲۳۹
	۴-۱	۴/۰۰	۰/۳۴۹	۰/۰۰۰۱
۲	۲-۱	۱/۵۳	۰/۳۵۶	۰/۰۰۱
	۳-۲	۱/۱۳	۰/۳۵۶	۰/۰۱۴
	۴-۳	۰/۳۳	۰/۳۵۶	۰/۷۸۶
	۴-۱	۳/۰۰	۰/۳۵۶	۰/۰۰۰۱

میزان تورم زانو در گروه ۱ بین نوبت اول و دوم ارزیابی با $p < ۰/۰۳۳$ تغییر معنی دار آماری داشت. در مقایسه بین نوبت اول و چهارم ارزیابی کاهش تورم در گروه یک با $p < ۰/۰۰۱$ معنی دار بود ولی در گروه دو معنی دار نبود. افزایش دامنه فلکسیون در هر دو گروه معنی دار نبود. در مقایسه نوبت اول و چهارم ارزیابی میزان افزایش حرکت فلکسیون فقط در گروه یک با

دامنه حرکت اکستنسین در بدو پذیرش و هم‌چنین نیاز اندک بیماران مبتلا به استئوآرتریت به دارو در مرحله خفیف تا متوسط این عارضه باشد که طی دوره درمان هم تغییر قابل توجهی در آن‌ها بروز نکرد.

متغیرهای عملکردی زمان طی سه پله و زمان طی ۵۰ متر در سطح بدون شیب هم طی جلسات درمانی تفاوت معنی‌دار آماری نشان دادند که می‌توان دلیل آن را به کاهش درد، ورم و دامنه حرکتی نسبت داد که بهبود عملکرد را در پی داشته است. اکبری و فروغ^۳، Berge^۴ و همکاران^۵ و Zizic^۶ و همکاران نیز در مطالعات خود با مقایسه گروه‌های تحریک الکتریکی و پلاسبو میزان بهبودی در حین درمان و تا یک ماه بعد از آن را در عملکرد بیماران خود گزارش کرده‌اند،^۷ که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. هر چند نمی‌توان تمام تغییرات مثبت را فقط به تحریک پتانسیل عمل نسبت داد، زیرا در کنار آن از گرما، آموزش روش‌های صحیح کاربرد زانوها حین انجام کارهای مختلف و برنامه تمرین درمانی نیز در بهبود بیماران موثر بوده‌اند. یکی از محدودیت‌های این تحقیق یافتن آزمودنی‌های واجد شرایط در محدوده زمانی مورد نظر بود.

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه به نظر می‌رسد که انواع مختلف تحریک پتانسیل عمل در کاهش علائم و بهبود عملکرد بیماران مبتلا به استئوآرتریت خفیف تا متوسط زانو تفاوت عمده‌ای ندارند و کاربرد هر کدام از انواع آن می‌تواند در کنار دیگر روش‌های درمان غیر دارویی اثرات مثبتی بر این بیماران داشته باشد.

سپاسگزاری

مجربان این مطالعه با کد ۸۶۳، بر خود لازم می‌دانند که از معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی تهران به خاطر تأمین هزینه‌های این مطالعه و از گروه فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی به خاطر در اختیار قرار دادن محل و دستگاه‌های لازم، مراتب تشکر و قدردانی خود را اعلام دارند.

References

1. Gofton J. Studies in osteoarthritis of the hip. II. Osteoarthritis of the hip and leg-length discrepancy. Can Med Assoc J 1971; 104(8): 1007-11.
2. Johnson M, Martinson M. Efficacy of electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: A meta analysis of randomized controlled trials. Pain 2007; 130(1-2): 157-165.
3. Akbari M, Forough B. [Comparison of the effect of APS and TENS in reduction of pain and functional improvement of patients with mild to moderate osteoarthritis of the knee] Persian. J Army Univ Med sci I.R. Iran 2005; 3(4): 652-663.
4. Rahimi A. [Osteoarthritis] Persian. 1st ed. Tehran: Sarmady Press; 2006: 57-58.
5. Berger P, Matzner L. Study on 99 patients with osteoarthritis of the knee to investigate the effectiveness of low frequency electrical currents on mobility and pain: Action potential simulation therapy (APS) current compared with transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and placebo. SAJAA 1999; 5(2): 118-128.

تحریک پتانسیل عمل را به افزایش ترشح آندورفین‌های بتا و لوآنسفالین و هم‌چنین بهبود آزاد شدن ATP در افراد نسبت داده‌اند.^{۶،۹،۱۰،۱۵،۱۶}

میزان آتروفی ران طی نوبت‌های مختلف ارزیابی در هیچ‌کدام از دو گروه تغییر معنی‌دار نشان نداد. چون آزمودنی‌ها از جلسه اول درمان تمرینات تقویتی عضلات اطراف زانو مخصوصاً چهار سر را یاد گرفته و انجام می‌دادند انتظار اولیه این بود که در پایان جلسات دور ران در ۱۰ سانتی‌متر بالای کشکک مقداری افزایش یابد که نه تنها افزایش نیافت، بلکه در هر دو گروه بین نوبت اول و دوم ارزیابی مقداری کاهش نیز در آن دیده شد که از نظر فیزیولوژیک طبیعی است، زیرا در دو هفته اول شروع تمرین عضله از چربی ذخیره موجود در بالک خود به عنوان منبع تغذیه استفاده می‌کند در نتیجه طی این مدت از قطر آن کاسته می‌شود و بهبود عملکردی حاصل طی دو هفته اول به دلیل بهبود کنترل حرکت (بهبود تنظیمات سیناپسی) بروز می‌کند و هیپرتروفی عضلانی در صورت ادامه تمرین و تأمین اضافه بار ۴ هفته بعد از شروع برنامه تمرین شروع می‌شود.^{۱۷} کاهش مقدار ورم زانو که در محاذات راس کشکک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت، بین نوبت اول و چهارم ارزیابی در گروه یک و بین نوبت اول و دوم ارزیابی در گروه یک و دو معنی‌دار بود. کاهش ورم را می‌توان به‌طور عمده به تمرینات درمانی و کاهش بار وارده به زانو در اثر آموزش روش صحیح استفاده از زانوی دچار آرتروز نسبت داد، که در هر دو گروه به‌طور یکسان انجام می‌شد. معنی‌دار شدن کاهش ورم در نوبت‌های متفاوت ارزیابی در دو گروه، ممکن است از تفاوت میزان ورم در آزمودنی‌های گروه‌های دو گانه در بدو ورود به مطالعه ناشی شده باشد.

دامنه حرکت فلکسیون زانو در گروه یک بین نوبت ۱-۴ تفاوت معنی‌دار وجود داشت ولی در گروه ۲ این چنین نبود. شاید این تفاوت به مقدار محدودیت بدو ورود آزمودنی‌ها به تحقیق مربوط باشد. Van Papendorp^۸ و همکاران نیز اثر تحریک پتانسیل عمل را بر بهبود تحرک مثبت گزارش کردند.^{۱۶} دامنه اکستنسین زانو و میزان کاهش مصرف دارو در چهار نوبت ارزیابی تفاوت چندانی نداشت. این یافته می‌تواند به دلیل عدم محدودیت

6. Zizic TM, Hoffman KC, Holt PA, et al. Treatment of osteoarthritis of the knee with pulsed electrical stimulation. J Rheumatol 1995; 22(9): 1757-1761.
7. Oodendaal CL, Joubert G. APS Therapy – A new way of treating chronic backache: A pilot study. SAJAA 1999; 5(1): 113-115.
8. Van Papendorp DH, Kruger MC, Maritz C and Dipenaar NG. Action potential simulation therapy: Self assessment by 285 patients with chronic pain. Geneeskunde Med J 2000; 2:18-24.
9. Seegers JC, Lottering ML, Joubert AM, et al. A pulsed DC electric field affects P2-purinergic receptor functions by altering the ATP levels in in vitro and in vivo systems. Med Hypotheses 2002; 58(2): 171-176.
10. Bunn AE, Meyers L. Internet access: <http://www.apstherapy.com>, South African Medical Research Council (MRC), University of Cape Town, South Africa (Accessed date: 12/01/06).
11. Fengler RK, Jacobs JW, Bac M, et al. Action potential simulation (APS) in patients with fibromyalgia syndrome (FMS): A controlled single subject

- experimental design. *Clin Rheumatol* 2007; 26(3): 322-329.
12. Oosterhof J, Samwel HJ, de Boo TM, et al. Predicting outcome of TENS in chronic pain: A prospective, randomized, placebo controlled trial. *Pain* 2008; 136(1-2): 11-20.
 13. Alves-Guerreiro J, Noble JG, Lowe AS and Walsh DM. The effect of three electrotherapeutic modalities upon perirheral nerve conduction and mechanical pain threshold. *Clin Physiol* 2001; 21(6):704-711.
 14. Pyszora A, Krajnik M, Adamczyk A, et al. Analgesic efficacy of APS (Action Potential Simulation). Pilot study at the patient with chronic pain in musculoskeletal disorders. *Adv Palliat Med* 2007; 6(1): 13-16.
 15. Hamilton SG, McMahon SB. ATP as a peripheral mediator of pain. *J Auton Nerve Syst* 2000; 81(1-3):187-194.
 16. Van Papendorp DH, Maritz C, Dippenaar N. Plasma levels of beta-endorphin, substance P and low enkephalin in patients with chronic pain. *Geneeskunde Med J* 2002; 44(1): 17-18.
 17. Sahrman S. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. 1st ed; London: Mosby; 2002: 18.

The effects of action potential stimulation on pain, swelling and function of patients with knee osteoarthritis

Razieh Sepehri,¹ Mohammad Akbari²

Background: Knee osteoarthritis (OA) is a common articular disease. Electrical stimulation is effective in relieving of its symptoms. Today different modes of Action Potential Simulation (APS) are used for treatment of OA. The aim of this study was evaluating the effects of the APS on patients with knee OA.

Materials and Method: In this clinical trial study patients with mild and moderate knee OA were divided randomly into two separate groups with 15 participants. Group one received 16 minutes APS with low intensity (sensible) beside other routine physiotherapy procedures and in group two beside routine physiotherapy procedures, only electrodes of APS were in contact with patients knee for 16 minutes and the device was off. Variables of this study were measured and collected in four different times.

Results: There was not any significant difference in study variables of participants between two groups before and after intervention. But within two treatment groups' pain was decreased significantly ($p < 0.0001$). Swelling diminished in group one and two was significant with $p < 0.001$ and $p < 0.004$, respectively. Knee flexion between first and fourth times of evaluation had significant increase in group one with $p < 0.031$ but in group two was not significant. Duration of 50 meters walking and step up and down from three steps significantly decreased in two groups.

Conclusion: There was not any significant difference between measured variables of two groups, but within two groups' pain and swelling decreased and functional ability increased probably due to routine physiotherapy procedures. Therefore, it can be concluded that type of APS mode does not play any significant role in treating of mild and moderate knee OA.

Keywords: Action potential stimulation, knee osteoarthritis, pain, function,

1. MSc Student of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. Associated Professor of Physical Therapy, School of Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.