

Comparison of Therapeutic Effects of Action Potential Simulation (APS) and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in Knee Osteoarthritis

Vahide Toopchizadeh, Arash Babaei-Ghazani, Bina Eftekhar Sadat*

Physical Medicine and Rehabilitation Research Center, faculty of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Received: 18 Sep, 2012 Accepted: 11 Nov, 2012

Abstract

Backgrounds and Objectives: Rehabilitation and physiotherapy have a major role in reducing the pain and increasing the functional ability in knee joint osteoarthritis. The aim of this study was to evaluate the effect of the Action Potential Simulation (APS) and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in patients with knee joint osteoarthritis.

Materials and Methods: In a Randomized Clinical Trial, 70 patients with mild or moderate knee joint osteoarthritis were enrolled in the study first group (35 patients in each group). Received APS and for the secondgroup TENS and therapeutic exercise for 10 sessions were applied. The primary outcome of the study was upon the VAS and WOMAC scoring system and was evaluated before and after the intervention.

Results: Five patients (7.1%) were male and 65 patients (92.9%) were female, the mean age of the patients was 57.1 ± 7.7 years. The mean VAS and WOMAC scores improvement after treatment statistically were significant in both groups ($P < 0.001$).

Conclusion: In regard to findings of this study it seems that using APS and TENS combined with therapeutic exercise are effective in pain reduction and function improvement of the affected knee but there is no difference for choosing between them in treatment approaches.

Keywords: Knee Osteoarthritis, TENS, Physiotherapy

*Corresponding author:

E-mail: binasadat@yahoo.com

مقاله پژوهشی

مقایسه اثرات درمانی مدلایته فیزیکی تقلید پتانسیل فعال با تحریک الکتریکی و راپوستی در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو

وحیده توپچی زاده: مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
آرش بابائی غازانی: مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
بینا افتخارسادات: مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران، نویسنده رابط

E-mail: binasadat@yahoo.com

دریافت: ۹۱/۶/۲۸ پذیرش: ۹۱/۸/۲۱

چکیده

زمینه و اهداف: علاره بر درمانهای داروئی اقدامات توانبخشی نقش عمده ای در کاهش درد و بهبود عملکرد مبتلایان به استئوآرتیت زانو بر عهده دارد. در این مطالعه تاثیر دو مدلایته فیزیکی تقلید پتانسیل فعال (APS) و تحریک الکتریکی و راپوستی (TENS) در مبتلایان به استئوآرتیت زانو مورد مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش ها: در یک مطالعه کارآزمایی بالینی، ۷۰ بیمار مبتلا به استئوآرتیت زانو نوع خفیف یا متوسط در قالب دو گروه (۳۵ نفره) مورد بررسی قرار گرفتند. یک گروه تحت درمان با APS و گروه دیگر تحت درمان با TENS همراه با گرمادارمانی و تمرین درمانی بمدت ۱۰ جلسه قرار گرفتند. در این مطالعه پیامد اولیه به صورت دو سیستم امتیاز دهنده (Visual Analogue Scale (VAS) و Western Ontario and McMaster Universities Arthritis (WOMAC) Index) بودند که بصورت قبل و بعد از مداخله بررسی شدند.

یافته ها: در کل، ۵ نفر (۱/۱درصد) از بیماران مرد و ۶۵ نفر (۹۲/۹درصد) زن بودند. میانگین سنی کل بیماران مورد بررسی، $۵۷/۱\pm ۷/۷$ سال بود. تغییر امتیاز کل VAS و WOMAC بعد از درمان نسبت به قبل از درمان در هر دو گروه معنی دار بودند ($P<0/۰۰۱$). تفاوت در تغییر امتیاز کل VAS و WOMAC در مقایسه بین دو گروه از لحظه آماری معنی دار نبود (به ترتیب $P=0/۶۲$ و $P=0/۱۹$).

نتیجه گیری: بر اساس نتایج بدست آمده چنین استنباط می شود که استفاده از هر دو مدلایته APS و TENS همراه با تمرین درمانی در کاهش درد و عملکرد مفصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو موثراند ولی هیچ گونه ارجحیتی در رویکرد درمانی نسبت به یکدیگر ندارند.

کلید واژه ها: استئوآرتیت زانو- تحریک الکتریکی و راپوستی- فیزیوتراپی

مقدمه

شیوع استئوآرتیت زانو بر حسب میزان جمعیت جامعه متفاوت بوده و بر مبنای این تعریف استئوآرتیت علامت دار زانو، در زنان شایع تر از مردان می باشد و شیوع آن با بالا رفتن سن،

استئوآرتیت زانو یک عامل قابل توجه برای دردهای عضلانی- اسکلتی و یک علت مهم برای ناتوانی افراد مبتلا می باشد. این بیماری بدلیل از دست رفتن کارایی فرد و بازنشستگی زودرس، سبب تحمیل بار و هزینه اضافی بر جامعه می گردد (۱).

باشد. لذا بر آن شدیدم تا در جهت بهبود شیوه های درمانی و کاهش بار مالی بر سیستم سلامت کشور، تاثیر درمان فیزیوتراپی با APS در مبتلایان به استئوآرتیت زانو را در مقایسه با درمان TENS مورد بررسی و مطالعه قرار دهیم.

مواد و روش ها

در یک مطالعه کارآزمایی بالینی، ۷۰ بیمار مبتلا به استئوآرتیت زانو نوع خفیف یا متوسط (پس از بررسی های معمول کلینیکال و رادیولوژیک و تائید تشخیص استئوآرتیت زانو) که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، در قالب دو گروه (بترتیب گروه A و B هر گروه ۳۵ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران گروه A، تحت مداخله درمانی با APS و بیماران گروه B، تحت مداخله درمانی با TENS قرار گرفتند. یک مورد از بیماران گروه APS بعلت مشکلات شخصی و ۲ مورد از بیماران گروه TENS یکی بدلیل مشکلات شخصی و یکی بعلت ترومما از ادامه مطالعه باز ماندند. مکان انجام مطالعه کلینیک تخصصی طب فیزیکی و توانبخشی بیمارستان شهداء وابسته به دانشگاه علوم پزشکی در نظر گرفته شد. مدت انجام کل مطالعه ۱۲ ماه بود که از اول مرداد ماه سال ۱۳۹۰ هجری-شمسی لغایت تیر ماه سال ۱۳۹۱ جمع آوری اطلاعات اولیه، ارزیابی بیماران و تجزیه و تحلیل داده ها صورت پذیرفته است. شایان ذکر است که روش تحقیق به تائید کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز رسیده است. همچنین این مطالعه بعنوان مطالعه کارآزمایی بالینی در سایت IRCTC تحت شماره ۲۰۱۱۱۲۱۷۱۲۹۲ به ثبت رسیده است. کلیه افراد شرکت کننده که شرایط ورود به مطالعه را داشتند و بشرط رضایت حضور در مطالعه در فاصله زمانی یکساله از تصویب طرح ۷۰ نفر، در قالب دو گروه مورد بررسی قرار گرفتند. تشخیص تصادفی افراد در یکی از گروه های مورد مطالعه بصورت ساده و توسط پاکت سریسته B، بود.

جهت تعیین حجم نمونه از نتایج مطالعه Van papendrop و همکارانش استفاده شد^(۴). در این مطالعه شدت درد قبل از مداخله ۶/۶ به بعد از مداخله ۲/۷ رسیده است. با در نظر گرفتن تعداد ۷۰ بیمار برآورد شد. از معیارهای کالج روماتولوژی آمریکا جهت تشخیص استئوآرتیت زانو استفاده شده است^(۵).

گروه اول تحت مداخله درمانی با APS و گروه دوم تحت مداخله درمانی با TENS قرار گرفتند. تمامی بیماران در طول مطالعه از درمان های معمول استئوآرتیت زانو شامل استامینوفون و گلوكوزامین بهره مند بودند. پس از اخذ رضایت آگاهانه کتبی، جهت تمامی بیماران پرسشنامه های VAS و WOMAC تکمیل و تست تحرک انجام گردید. ابزار VAS بصورت خط کش مدرج از صفر الی ده می باشد که بیمار با توجه به شدت درد از کمترین حد تا بیشترین حد یکی از اعداد مندرج بر روی خط کش را نشان می دهد. پرسشنامه WOMAC به منظور اندازه گیری میزان درد و اختلال عملکرد بیماران، در همراهی با استئوآرتیت اندام تحتانی، طرح ریزی شده است و به ارزیابی ۱۷ مورد فعالیت عملکردی، ۵

افزایش می یابد و از ۷ درصد در بیماران ۶۵-۷۰ سال، به ۱۱/۲ درصد در سن ۸۰ سال و یا بالاتر می رسد^(۲).

علاوه بر درمانهای داروئی استفاده از درمانهای توانبخشی و فیزیوتراپی نقش عمده ای در کاهش درد و بهبود عملکرد مبتلایان به استئوآرتیت زانو بر عهده دارد. برای هر مداخله درمانی در استئوآرتیت زانو، ضروری است که اندازه گیری های معتبر و قابل پذیرش، به منظور ارزیابی تاثیر درمان صورت پذیرد^(۳).

یکی از روشهای موثر در توانبخشی مبتلایان به استئوآرتیت زانو استفاده از الکتروترابی است. الکتروترابی مبتنی بر استفاده از الکتریسیته است که باعث یک پاسخ فیزیولوژیک و کاملاً شناخته شده در جهت کاهش درد می گردد^(۴).

مدالیته های الکتریکی معمول مثل (Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS) با مکانیسم اصلی فعال نمودن فیبرهای عصبی A-beta که مکانورسپتور با آستانه تحریک پایین پوستی هستند، باعث کاهش تحریک پذیری فیبرهای عصبی آوران درد (A-delta and C) در نخاع می گردد. این پدیده بواسطه شاخه های کلاترال فیبرهای عصبی A-beta در نخاع می باشد که به نظریه گیت معروف است^(۴). از سایر مکانیسمهای دخیل در کاهش درد در اثر TENS ریلیز نروترانسミتیرهای شبیه اوپیوئید اندوژن بنام اندولورفین می باشد. ضمناً Melzack و Casey به اثرات نرونهای نزولی از سیستم لیمیک، هسته ای راف و سیستم ریکولر نیز اشاره کرده اند که بر درک درد، جنبه های احساسی درد و پاسخهای موتور به درد اثر می گذارند^(۵).

یکی از جدیدترین روشهای کاهش درد، مدلایته فیزیکی تقلید پتانسیل فعال یا (APS) Action Potential Simulation. این مدلایته الکتریکی نوین در سال ۱۹۹۲ اختراع و مورد استفاده گسترده در کاهش دردهای مزمن توسط فیزیوتراپیست ها گردیده است. APS جربان الکتریکی است که پتانسیل برانگیخته هدایتی عصب طبیعی را شبیه سازی می کند و از این نظر منحصر به فرد می باشد^(۶).

APS پالس موجی متفاوتی از TENS دارد و طراحان آن با توجه به تحقیقات شان مدعی تاثیرات متعدد فیزیولوژیک مثل افزایش لوكین، انکفالین و ملاتونین پلاسمای ATP بافتی، کاهش بتا اندولورفین پلاسمای و ازودلاتاسیون عروق موضعی می باشند که همگی تاثیر مثبت در کاهش درد دارند^(۷).

مطالعات متنوعی در مورد مدلایته های مختلف در درمان استئوآرتیت زانو در مراکز تحقیقاتی سراسر دنیا صورت گرفته است. در مورد APS و مدلایته ضد درد الکتریکی نیز به طور خالص بر روی درد بررسی شده است اما در این مطالعات عملکرد زانو مورد بررسی قرار نگرفته و همراهی این درمانها با مدلایته گرمایی و تمرین درمانی که اجزای اساسی فیزیوتراپی هستند بررسی نشده است و از طرفی دیگر با عنایت به میزان شیوع بالای استئوآرتیت زانو در کشورمان و دردهای ناتوان کننده ای که مبتلایان به این بیماری متحمل می شوند، نیاز به بررسی شیوه های نوین درمانی در این بیماری محسوس و قابل تأمل می

- ۲- سن بالای ۵۰ سال
معیارهای خروج از مطالعه:
۱- بیماران دچار مشکلات روماتولوژیک مثل آرتیت روماتوئید
۲- سابقه جراحی بر روی مفصل زانو
۳- سابقه شکستگی در استخوانهای اندام تحتانی با درگیری سطح مفصلی زانو
۴- استئوآرتیت زانو نوع شدید: درجه ۴ رادیولوژیک
۵- افراد دارای ایمپلنت های الکتریکی مثل پیس میکر و ..
۶- سابقه بیماری قلبی از نوع بلوک هدایتی
۷- افراد مبتلا به صرع
۸- افراد مبتلا به سرطان
۹- افراد حامله
۱۰- افراد مبتلا به ترومبوز اندام تحتانی
۱۱- افرادی که به هر دلیلی قادر به همکاری جهت تکمیل پرسشنامه ها و مراحل طرح نباشند.
۱۲- سابقه تزریق مفصل زانو در ۶ ماه اخیر
۱۳- افراد با اختلال تعادل
۱۴- افراد مبتلا به نوروپاتی و اختلالات حسی
۱۵- وجود جراحت پوستی در اطراف زانو
نتایج به دست آمده بصورت میانگین \pm انحراف معیار (Mean \pm SD) و نیز فراوانی و درصد بیان شده است. برنامه نرم افزاری آماری بکار رفته SPSSTM نسخه ۱۶ است. برای مقایسه متغیرهای کمی از T-test و Student T-test و Chi-square و متغیرهای کیفی از T-test و در صورت نیاز آزمون دقیق فیشر در دو گروه استفاده شده است. در تمامی موارد مطالعه، نتایج در صورت دارا بودن $P < 0.05$ از نظر آماری معنی دار شناخته شدند.

یافته‌ها

در کل، ۴ نفر (۶ درصد) از بیماران مرد و ۶۳ نفر (۹۴ درصد) زن بودند که به تفکیک گروهی، در گروه A، ۱ نفر (۲/۹ درصد) از بیماران مرد و ۳۳ نفر (۹۷/۱ درصد) زن بودند. در گروه B نیز، ۳ نفر (۹/۱ درصد) از بیماران مرد و ۳۰ نفر (۹۰/۹ درصد) زن بودند. از نظر جنسیت بیماران، تفاوت بین دو گروه به لحاظ آماری معنی دار نبود ($P = 0.29$).

میانگین سنی کل بیماران مورد بررسی، 57.1 ± 7.7 سال بود که در محدوده سنی $50-85$ سال قرار داشتند. به تفکیک گروهی نیز، میانگین سنی بیماران در گروه A، 56.7 ± 7.3 سال (۵۰-۷۲) و در گروه B، 57.7 ± 7.8 سال (۵۰-۸۵) بود. در این مطالعه، تفاوت سنی بین دو گروه بیماران مورد بررسی نیز از لحاظ آماری معنی دار نبود ($P = 0.50$).

توصیف و مقایسه اطلاعات پایه بیماران و مقایسه آنها بین دو گروه از قبیل شاخصهای قدری و وزنی، نوع دفورمیتی، سمت درگیری استئوآرتیت، شدت درگیری رادیولوژیک استئوآرتیت، شغل بیماران و میزان تحصیلات با ذکر مقدار عددی P در جدول ۱ آورده شده است. متغیرهای مورد بررسی از قبیل VAS، قسمت

مورد فعالیت مربوط به درد و دو مقوله مربوط به خشکی مفاصل می‌پردازد. امتیاز این پرسشنامه بین صفر که بیانگر بهترین حالت و ۹۶ شدیدترین حالت استئوآرتیت می‌باشد. (۹) در مطالعه اخیر افتخارسادات و همکارانش در سال ۱۳۹۰ روایی و پایایی ترجمه فارسی پرسش نامه WOMAC بررسی شده بود که نتایج آن حاکی از آن است که ترجمه فارسی این پرسش نامه در ارزیابی بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو قابل استفاده می‌باشد. (۱۰)

تست تحرک هم در مورد بیماران به این نحو اجرا می‌شد که بیمار بر روی صندلی ثابت نشسته و با شروع تست مدت زمان حرکت در مسیر سه متری را بصورت رفت و برگشت اندازه می‌گرفتیم. مرحله مداخله درمانی شامل ۱۰ جلسه درمان فیزیوتراپی (۵ جلسه در هفته) بود. جهت تمامی بیماران (هر دو گروه) در جلسات درمان فیزیوتراپی، مدلایته های فیزیکی معمول در استئوآرتیت زانو شامل گرمایی عمقی اوپتراسوند به مدت ۵-۱۰ دقیقه و گرمایی سطحی هات پک به مدت ۲۰ دقیقه، ورزش‌های تقویت کننده عضلات اطراف زانو، کشش تاندونهای همسترنگ و تاندون آشیل بطور یکسان اعمال شد. که در مجموع هر فرد به مدت متوسط ۱۵-۲۰ دقیقه در تحت درمان فیزیوتراپی قرار گرفت.

نهایاً مدلایته فیزیکی که در دو گروه متفاوت بود نوع الکترووتراپی بود، بدین صورت که در یک گروه APS و در گروه دیگر از TENS استفاده گردید. مدت زمان دریافت مدلایته APS ۱۵ دقیقه و زمان TENS ۳۰ دقیقه در هر جلسه درمانی بود.

مشخصات مدلایته های TENS و APS بصورت زیر بود: APS با فرکانس ۱۵۰ هرتز، پهنهای پالس ۸۰۰ میکرو ثانیه، جریان ثابت، حد اکثر امپ ۱/۵ میلی آمپر (۱۱) TENS با پهنهای موج ۲۰-۶۰۰ میکرو ثانیه، دوره ای کاری ۵۰٪، جریان ثابت، حد اکثر جریان قابل تحمل و فرکانس کمتر از ۲۰۰ پالس در ثانیه (۱۲)

بیماران از نوع مداخله درمانی الکترووتراپی که در گروهها متفاوت بود، اطلاعی نداشتند. با توجه به متفاوت بودن نوع دستگاه ها و نحوه استفاده این دو نوع الکترووتراپی بر روی بیماران، بی اطلاع بودن درمانگر از نوع مداخله امکانپذیر نبود. فرد مستول آنالیز آماری داده های نیز از نوع مداخله درمانی الکترووتراپی در گروه ها اطلاعی نداشت. پس از دریافت مداخله درمانی (با توجه به گروهی که بیمار در آن قرار گرفته)، در آخرین جلسه درمانی پرسشنامه های VAS، WOMAC تکمیل و تست تحرک مجدد انجام گرفت. در این مطالعه پیامد اولیه به صورت دو سیستم امتیاز دهی VAS و WOMAC انتخاب شده اند و کاهش ۲۰ درصد در VAS و کاهش ۳۰ درصد در WOMAC در مقایسه قبل و بعد از مداخله بعنوان بهبود تعریف گردید. تمام اطلاعات بیماران بعد از بررسی های لازم در فرم های از قبل تنظیم شده جمع آوری و در مرحله نهایی مورد آنالیز آماری قرار گرفتند.

معیارهای ورود به مطالعه:
۱- استئوآرتیت زانو نوع خفیف یا متوسط بر اساس معیارهای کالج روماتولوژی آمریکا (ACR) : درجات ۱ و ۲ و ۳

و بعد از مدلایته فیزیکی TENS در جدول ۳ آورده شده است. مقایسه تغییرات متغیرهای مورد بررسی بین دو گروه: توصیف و مقایسه تغییرات متغیرهای مورد بررسی بصورت قبل و بعد از مدلایته فیزیکی APS، از قبیل VAS، قسمت های مربوط به درد، خشکی، عملکرد فیزیکی کل نمره پرسشنامه WOMAC و مقدار زمانی تست تحرک با جزئیات بیشتر و ذکر مقدار عددی P در جدول ۴ آورده شده است. همانطور که اشاره شد کاهش ۲۰ درصدی در نمره VAS و کاهش ۳۰ درصدی در نمره کل WOMAC بعنوان پیامد اولیه برای مطالعه تعریف شده است که با در نظر گرفتن این موارد ۹۱/۴ درصد از بیماران گروه APS و ۹۳/۸ درصد از بیماران گروه TENS به این پیامد اولیه رسیده بودند.

های مربوط به درد، عملکرد فیزیکی، کل نمره پرسشنامه WOMAC و مقدار زمانی تست تحرک قبل از مداخله بین دو گروه تفاوت معنی داری نداشتند (به ترتیب $P = 0/22$ ، $P = 0/18$ ، $P = 0/11$ ، $P = 0/18$ و $P = 0/20$ (P) ولی در قسمت مربوط به درد و خشکی پرسشنامه WOMAC با $P = 0/03$ تفاوت معنی دار بود. همچنین هیچگکدام از متغیرهای مورد بررسی بعد از مداخله، شامل VAS، قسمت های مربوط به درد، خشکی، عملکرد فیزیکی کل نمره پرسشنامه WOMAC و مقدار زمانی تست تحرک بین $= 0/27$ ، $P = 0/87$ (به ترتیب $P = 0/09$ ، $P = 0/96$ ، $P = 0/09$ و $P = 0/11$). توصیف و مقایسه متغیرهای مورد بررسی بصورت قبل و بعد از مدلایته فیزیکی APS با جزئیات بیشتر و ذکر مقدار عددی P در جدول ۲ و توصیف و مقایسه متغیرهای مورد بررسی بصورت قبل

جدول ۱: مقایسه اطلاعات پایه بین دو گروه بیماران

P value	گروه	گروه	توصیف متغیر	متغیر مورد بررسی
۰/۴۸	$73/3 \pm 10/5$ (۴۰-۹۵)	$75/2 \pm 11$ (۵۶-۹۸)		وزن، کیلوگرم
۰/۷۱	$155/8 \pm 0/06$ (۱۵۰-۱۷۵)	$156/3 \pm 0/06$ (۱۵۰-۱۷۵)		قد، سانتی متر
۰/۴۴	$28/1 \pm 3/5$ (۱۹/۶-۴۰/۲)	29 ± 5 (۱۷/۷-۳۵/۳)		نمایه توده بدن، kg/m^2
۰/۳۶	$0/9/1(3$ (۰/۱/۲)۷	$0/6/2(2$ (۰/۱۹/۴)۵	زنووالگوم زنواروم	دفورمیتی زانو
۰/۴۰	$0/45/5(15$ (۰/۵۴/۵)۱۸	$0/39/4(13$ (۰/۶۰/۶)۲۱	خفیف متوسط	شدت درگیری
۰/۵۹	$0/12/2(4$ (۰/۱۴/۴)۸	$0/11/8(4$ (۰/۲۰/۶)۷	راست چپ	زانوی درگیری
	$0/63/4(21$	$0/67/6(23$	هردو	
۰/۰۵	۱۳ مورد	۱۰ مورد	فشارخون	
	-----	۲ مورد	دیسکوپاتی	
	-----	۱ مورد	بیماری ریبوی	بیماری زمینه ای
	۳ مورد	۲ مورد	دیابت	
	-----	۳ مورد	بیماری قلبی	
	۱ مورد	-----	بیماری کلیوی	
۰/۴۴	۲۸ مورد	۲۷ مورد	خانه دار	
	۱ مورد	۲ مورد	آزاد	
	۲ مورد	۲ مورد	دیر و کارمند	شغل بیماران
	-----	۱ مورد	خدماتی	
	۲ مورد	۲ مورد	بازنشسته	
۰/۷۲	۳۴ مورد	۱۸ مورد	زیر دپلم	میزان تحصیلات
	۵ مورد	۱۲ مورد	دپلم	
	۴ مورد	۴ مورد	دانشگاهی	

جدول ۲: مقایسه متغیرهای مورد بررسی بصورت قبل و بعد در گروه APS

P value	Post Trial	Pre Trial	Variable
P=۰/۰۰۰۱	۴/۰±۱/۹ (۱-۹)	۷±۱/۹ (۳-۱۰)	VAS, ۰-۱۰
WOMAC subscales			
P=۰/۰۰۰۱	۷/۰±۲/۲ (۲-۱۵)	۱۲/۲±۴ (۳-۲۰)	Pain, ۰-۲۰
P=۰/۰۰۰۱	۲/۰±۱/۷ (۰-۵)	۳/۹±۲/۲ (۰-۸)	Stiffness, ۰-۸
P=۰/۰۰۰۱	۲۵/۰±۱۱/۳ (۲-۴۶)	۳۸/۴±۱۲/۳ (۸-۵۸)	Physical function, ۰-۶۸
P=۰/۰۰۰۱	۳۵/۰±۱۵/۵ (۴-۶۶)	۵۴/۶±۱۷/۳ (۱۱-۸۲)	Total, ۰-۹۶
P=۰/۰۰۰۱	۹/۰±۲/۱ (۶-۱۶)	۱۱/۲±۲/۷ (۷-۱۷)	Timed up and go test, second

جدول ۳: مقایسه متغیرهای مورد بررسی بصورت قبل و بعد در گروه TENS

P value	Post Trial	Pre Trial	Variable
P=۰/۰۰۰۱	۴/۶±۱/۹ (۱-۸)	۶/۸±۱/۲ (۴-۱۰)	VAS, ۰-۱۰
WOMAC subscales			
P=۰/۰۰۰۱	۶/۶±۲/۳ (۱-۱۳)	۱۱/۱±۳/۳ (۴-۱۸)	Pain, ۰-۲۰
P=۰/۰۰۴	۱/۸±۱/۴ (۰-۵)	۲/۸±۱/۹ (۰-۷)	Stiffness, ۰-۸
P=۰/۰۰۰۱	۲۵/۱±۱۱/۴ (۶-۴۲)	۳۴/۶±۱۰/۶ (۱۴-۵۱)	Physical function, ۰-۶۸
P=۰/۰۰۰۱	۳۳/۶±۱۵/۱ (۹-۵۶)	۴۸/۶±۱۳/۱ (۲۲-۶۹)	Total, ۰-۹۶
P=۰/۰۰۰۱	۱۰/۴±۲/۸ (۷-۱۸)	۱۲/۱±۲/۹ (۷-۲۵)	Timed up and go test, second

جدول ۴: مقایسه تغییرات متغیرهای مورد بررسی بین دو گروه

P value	تغییرات گروه TENS	تغییرات گروه APS	Variable
P = ۰/۶۲	۲/۱±۲/۲	۱/۶±۲/۵	VAS, ۰-۱۰
P = ۰/۸۰	۳/۷±۴/۴	۳/۶±۴/۶	WOMAC subscales Pain, ۰-۲۰
P = ۰/۲۹	۱/۸±۱	۱/۵±۱/۴	Stiffness, ۰-۸
P = ۰/۱۳	۱۰/۶±۹/۴	۹/۱±۱۳/۱	Physical function, ۰-۶۸
P = ۰/۱۹	۱۴/۳±۱۴/۹	۱۲/۸±۱۹/۳	Total, ۰-۹۶
P = ۰/۷۸	۱/۹±۱/۶	۱/۹±۱/۷	Timed up and go test, second

بحث

در مطالعه ای که شریعت پناهی و همکارانش در سال ۱۳۸۷ در تهران انجام دادند، نتایج نشان داد که روش APS تراپی باعث کاهش درد بیماران مبتلا به دردهای عضلانی- اسکلتی می گردد ($P < ۰/۰۰۵$), ولی در میزان بهبودی درد این بیماران با سطح تحصیلات و طول مدت بیماری و سابقه قبلی فیزیوتراپی ارتباط معنی داری وجود نداشت. بنابراین نتیجه گیری شده است که این روش درمانی بعنوان یک راه کاهش درد در بیماران با دردهای عضلانی اسکلتی توصیه می گردد (۱۳).

این مطالعه به صورت مطالعه کارآزمایی بالینی، برای مقایسه اثرات درمانی دو مدلایته فیزیکی تقليد پتانسیل فعال (APS) و تحریک الکتریکی و را پوستی (TENS) در درمان بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو همراه با گرما و تمرين درمانی با حجم نمونه ۷۰ نفر انجام گرفته است. در این مطالعه از متغیرهای رایج در استئوآرتریت زانو شامل VAS و WOMAC و مقدار زمانی تست تحرک چهت بررسی پاسخ به درمان استفاده نمودیم. تغییر امتیاز کل WOMAC و VAS بعد از درمان نسبت به قبل آن در هر دو گروه بود اما تفاوت آنها در بین دو گروه از لحاظ آماری معنی دار نبود.

هفته بطور خالص بکار رفته حال آن که معمولاً این جریانها در ترکیب با گرمادرمانی و تمرین درمانی بکار می‌روند. ضمناً در این مطالعه ارزیابی فانکشنال بعمل نیامده و صرفاً درد مقایسه شده است. در مطالعه ای دیگر که توسط Myerz و همکارانش در سال ۲۰۰۳ میلادی در مرکز تحقیقات دانشگاه کیپ تاون بر روی ۴۰ بیمار کاندید آرتروپلاستی زانو صورت گرفت، به نتایج مشابهی در مورد کاهش درد و خشکی صبحگاهی به دنبال استفاده از APS تراپی دست یافتند. مطالعه آنها از نوع تجربی دو سویه کور دارونما بود و نشان دهنده کاهش میزان درد به طور معنی داری به نفع گروه APS تراپی بود (۱۷).

در گروه درمان معمول فیزیوتراپی یک ماه پس از اتمام درمان تقریباً بدون تغییر نسبت به جلسه دهم بود، ولی در گروه APS تراپی این میزان کاهش معنی داری یافته بود که ثابت کرد پایابی کاهش درد به دنبال استفاده از مدلایته فیزیکی APS بیشتر از درمان معمول فیزیوتراپی بود (۱۷).

برخلاف مطالعه Myerz و همکارانش، در مورد مطالعه ما پایابی کاهش درد بعنوان پیامد ثانویه در هیچ یک از گروه‌های درمانی مورد بررسی قرار نگرفت. در بررسی مطالعات انجام گرفته در ایران، مطالعه مشابه مطالعه ما یافت نشد که در آن مستقیماً به مقایسه دو مدلایته فیزیکی APS و TENS در بعنوان درمان مکمل در استئوآرتیت زانو پردازد. در مطالعه مشابه دیگری که Fengler و همکارانش در سال ۲۰۰۷ میلادی بر روی بیماران مبتلا به فیرومولالری انجام دادند، طی مطالعه خود اثر APS تراپی و پلاسبو را بر بیماران مبتلا به فیرومولالری مورد بررسی قرار دادند (۱۸).

نتایج این مطالعه حاکی از آن است که در گروه پلاسبو بهبودی بیشتری حاصل شد (۱۸)، که با نتیجه مطالعه ما مغایرت دارد. شاید این مغایرت به دلیل متفاوت بودن بیماری و آزمودنی های دو مطالعه باشد. چون بیماران مبتلا به فیرومولالری دارای آستانه تحریک بسیار پایین هستند که در اثر تحریکات با آستانه بسیار کم هم آرزوی شوند و انتظار می‌رود از تحریک پلاسبو رضایت بیشتری داشته باشند.

در حالی که افراد مبتلا به استئوآرتیت خفیف تا متوسط زانو آستانه تحریک طبیعی دارند، در نتیجه انتظار تفاوت بین بیماران فیرومولالری و استئوآرتیت نسبت به تحریک، منطقی به نظر می‌رسد.

از محدودیتهای این مطالعه کوتاه بودن مدت درمان می‌باشد که پیشنهاد می‌گردد اثر دو نوع مدلایته‌ی الکتروتراپی شامل APS و TENS همراه با تمرین درمانی و بدون آن در مدت ۴ هفته در مبتلایان به استئوآرتیت زانو بررسی شود.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد استفاده از هر دو نوع الکتروتراپی شامل APS و TENS همراه با مدلایته‌ی گرمایی و تمرین درمانی به مدت ۲ هفته به یک اندازه باعث کاهش معنی دار درد و بهبود عملکرد مفصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو می‌گردد.

در مقایسه با مطالعه شریعت پناهی، در مطالعه ما تاثیر APS و TENS در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه هر دو نوع مدلایته موثق بوده و تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت ($P = 0.62$).

در مطالعه دیگری که Atamaz و همکارانش در سال ۲۰۱۲ میلادی در ترکیه انجام دادند، مدلایته فیزیکی TENS را در مقایسه با Shortwave diathermy در درمان استئوآرتیت زانو مورد مقایسه قرار دادند (۱۴).

نتایج این مطالعه نشان داد که درمان و مدلایته‌های فیزیکی در درمان استئوآرتیت زانو چندان ارجحیتی نسبت به یکدیگر نداشتند ولی در مقایسه با گروه‌هایی که فقط تحت درمان دارویی و یا فقط آموزش بودند، به مراتب کترول درد بهتر و عملکرد بیماران بهتر بود (۱۴).

در مطالعه مانیز شسیه مطالعه Atamaz و همکارانش، فیزیوتراپی با هر دو مدلایته تقلید پتانسیل فعال (APS) و تحریک الکتریکی و راپوستی (TENS) در کاهش درد، بهبود کیفیت زندگی و عملکرد مفاصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتیت زانو موثق بود و هیچ گونه ارجحیتی در رویکرد درمانی نسبت به یکدیگر نداشتند. رحیمی و همکارانش نیز در سال ۱۳۹۰ در تهران مطالعه‌ای را با عنوان "بررسی مقایسه‌ای بین درمان معمول فیزیوتراپی و APS تراپی در استئوآرتیت زانو" انجام دادند (۱۵).

در این مطالعه که بصورت مورد شاهدی انجام شد، نتایج نشان داد که در گروه APS تراپی کاهش معنی دار تورم فقط در محل پاتلار روی داد ($P = 0.05$).

میزان درد در هر دو گروه درمانی کاهش داشت و گروه APS تراپی بطور معنی داری نسبت به گروه دیگر درد را کاهش داده بود ($P < 0.05$).

در ضمن در گروه بیماران تحت APS تراپی کاهش دریشورنده درد تا یک ماه پس از اتمام درمان وجود داشت، در حالیکه در گروه درمان معمول فیزیوتراپی درد تقریباً ثابت مانده بود ($P < 0.05$).

در مطالعه فوق نتیجه گیری شده است که تاثیر مدلایته APS بر روی کاهش تورم و درد زانو و نیز پایابی کاهش درد در افراد مبتلا به استئوآرتیت زانو بیش از درمان معمول فیزیوتراپی می‌باشد. لذا استفاده از این دستگاه بر روی بیماران فوق توصیه شده بود (۱۵).

در مطالعه مشابه دیگری که Berger در سال ۱۹۹۹ میلادی بر روی ۹۹ بیمار مبتلا به استئوآرتیت زانو انجام دادند سه مدلایته فیزیکی TENS، APS تراپی و درمان پلاسبو را با یکدیگر مقایسه کرده و میزان درد و تورم را بررسی نمودند (۱۶).

آنها نتیجه گرفتند که کاربرد APS به مدت ۸ دقیقه بهبود بسیار چشمگیری در میزان دامنه حرکات زانو در مقایسه با گروه پلاسبو و TENS داشت. آنها همچنین نتیجه گیری کردند که این بهبود دامنه حرکات می‌تواند ناشی از کاهش تورم آن باشد. در این مطالعه جریانهای APS و TENS هر کدام فقط ۶ جلسه در مدت ۲

References

1. Salaffi F, Leardini G, Canesi B, Manoni A, Fioravanti R. Reliability and validity of the Western Ontario and Mc Master Universites (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage* 2003; **11**: 551-560.
2. Faik A, Benbouazza K, Amine B. Translation and validation of Moroccan Western Ontario and Mc Master Universites (WOMAC) Osteoarthritis Index in knee osteoarthritis. *Rheumatol Int* 2008; **28**: 677-683.
3. Carr AJ. Beyond disability: measuring the social and personal consequences of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 1999; **7**: 230-238.
4. Papendrop DH, Kruger MC, Maritz C, Dippenaar NG. Action potential simulation therapy: self assessment by 285 patients with chronic pain. *Geneeskunde The Medical Journal* 2000; **4**: 18-24.
5. Cameron H. *Physical Agents in Rehabilitation, from research to practice*. 3rd ed. US, Saunders, 2008; PP: 50-55.
6. Fengler RK, Jacobs JW, Bac M, Van Wijck AJ, Van Meeteren NL. Action potential simulation (APS) in patients with fibromyalgia syndrome (FMS): a controlled single subject experimental design. *Clin Rheumatol* 2007; **26**(3): 322-329.
7. Osthuisen J, MC H, Wet E. Neurohormonal consequences of APS therapy. *British Journal of Physiotherapy* 2011; **155**: 1013-1020.
8. Altman R. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1986; **29**: 1039-1049.
9. McConelli S, Kolopack P, Davis AM. The Western Ontario and Mc Master Universites (WOMAC) Osteoarthritis Index: a review of its utility and measurement properties. *Arthritis Care Res* 2001; **45**: 453-461.
10. Eftekharadat B, Toopchizadeh V, Sadeghi H, Niknejad SH. *Validity and reliability of the Persian versions of WOMAC questioner in Knee Osteoarthritis*. PM&R specialty graduation thesis, Tabriz University of Medical Sciences 2012.
11. Pyszora A, Krajnik M, Graczyk M, Budzynski J, Zylcs Z. The analgesic efficacy of APS is equal to TENS. Pilot study of patients with chronic pain in the musculoskeletal disorders. *Advances in Palliative Medicine* 2007; **2**(6): 59-62.
12. Cameron H. *Physical Agents in Rehabilitation, from research to practice*. 3rd ed. US, Saunders, 2008; PP: 389.
13. Shariatpanahi Sh, Mehdibarzi D. The effects of APS therapy in decrease of pain in patients with musculoskeletal problems. *Daneshvar* 2007, **77**: 23-26.
14. Atamaz F, Durmaz B, Baydar M, Sendur F. Comparison of the Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Interferential Currents, and Shortwave Diathermy in Knee Osteoarthritis: A Double-Blind, Randomized, Controlled, Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; **93**: 748-756.
15. Rahimi A, Mohamad hosein F, Delnavaz M. A comparative study on the action potential simulation (APS) therapy and the routine Physiotherapy protocol in knee osteoarthritis in elderly people. *Tavanbakhshi* 2011; **1**: 22-34.
16. Berger P. Study on 99 patients with osteoarthritis (OA) of the knee to investigate the effectiveness of low frequency of electrical currents on mobility and pain. Action Potential Simulation Therapy (APS) current compared with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and placebo. *SAJAA* 1999; **2**(5): 6-16.
17. Myerz S, Seegers JC. Activation of signal transduction mechanisms may underlie the therapeutic effects of an applied electric field. *Medical Hypotheses* 2001; **57**: 224-230.
18. Fengler RK, Jacobs JW, Bac M, van Wijck AJ, van Meeteren NL. Action potential simulation (APS) in patients with fibromyalgia syndrome (FMS): a controlled single subject experimental design. *Clin Rheumatol* 2007; **26**(3): 322-329.