

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 second group 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 مدالیتة فیزیکی تقلید پتانسیل فعال با تحریک الکتریکی ورا پوستی در بیماران مبتلا به استئوآرتريت 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: علاوه بر درمانهای دارویی اقدامات توانبخشی نقش عمده ای در کاهش درد و بهبود عملکرد مبتلایان به استئوآرتريت زانو بر عهده دارد. در این مطالعه تاثیر دو مدالیتة فیزیکی تقلید پتانسیل فعال (APS) و تحریک الکتریکی ورا پوستی (TENS) در مبتلایان به استئوآرتريت زانو مورد مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش ها: در یک مطالعه کارآزمایی بالینی، ۷۰ بیمار مبتلا به استئوآرتريت 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 گرمادرمانی و تمرین درمانی بمدت ۱۰ جلسه قرار گرفتند. در این مطالعه پیامد اولیه به صورت دو سیستم امتیاز دهی (Visual Analogue Scale (VAS) و Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) بودند که بصورت قبل و بعد از مداخله بررسی شدند.

یافته ها: در کل، ۵ نفر (۷/۱ درصد) از بیماران مرد و ۶۵ نفر (۹۲/۹ درصد) زن بودند. میانگین سنی کل بیماران مورد بررسی، 57.1 ± 7.7 سال بود. تغییر امتیاز کل VAS و WOMAC بعد از درمان نسبت به قبل از درمان در هر دو گروه معنی دار بودند ($P < 0.001$). تفاوت در تغییر امتیاز کل VAS و WOMAC در مقایسه بین دو گروه از لحاظ آماری معنی دار نبود (به ترتیب $P = 0.19$ و $P = 0.62$).

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

کلید واژه ها: استئوآرتريت زانو - تحریک الکتریکی ورا پوستی - فیزیوتراپی

مقدمه

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

استئوآرتريت 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 شدیم تا در جهت بهبود شیوه های درمانی و کاهش بار مالی بر سیستم سلامت کشور، تاثیر درمان فیزیوتراپی با APS در مبتلایان به استئوآرتریت 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 استئوآرتریت زانو نوع خفیف یا متوسط (پس از بررسی های معمول کلینیکال و رادیولوژیک و تأیید تشخیص استئوآرتریت 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 تروما از ادامه مطالعه باز ماندند. مکان انجام مطالعه کلینیک تخصصی طب فیزیکی و توانبخشی بیمارستان شهداء وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تبریز 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 تأیید کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز رسیده است. همچنین این مطالعه بعنوان مطالعه کارآزمایی بالینی در سایت IRCT تحت شماره ۲۰۱۱۱۲۱۷۱۲۹۲ N2 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. تخصیص تصادفی افراد در یکی از گروه های مورد مطالعه بصورت ساده و توسط پاکت سر بسته A, 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 $\alpha=0/05$ ، توان ۸۰ درصد و اختلاف ۲۰ درصد در کاهش درد تعداد ۷۰ بیمار برآورد شد. از معیارهای کالج روماتولوژی آمریکا جهت تشخیص استئوآرتریت زانو استفاده شده است (۸).

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 استئوآرتریت زانو شامل استامینوفن و گلوکوزامین 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 مدرج بر روی خط کش را نشان می دهد. پرسش نامه WOMAC به منظور اندازه گیری میزان درد و اختلال عملکرد بیماران، در همراهی با استئوآرتریت اندام تحتانی، طرح ریزی شده است و به ارزیابی ۱۷ مورد فعالیت عملکردی، ۵

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

علاوه بر درمانهای دارویی استفاده از درمانهای توانبخشی و فیزیوتراپی نقش عمده ای در کاهش درد و بهبود عملکرد مبتلایان به استئوآرتریت زانو بر عهده دارد. برای هر مداخله درمانی در استئوآرتریت 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 استئوآرتریت زانو استفاده از الکتروتراپی است. الکتروتراپی 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 گردند. 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 نوروترانسمیترهای شبیه اپیوئید اندوژن بنام اندورفین می باشد. ضمناً Casey و Melzack به اثرات نرونهاي نزولي از سیستم لیمبیک، هسته ی راف و سیستم رتیکولر 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، مدالیته فیزیکی تقلید پتانسیل فعال یا (Action Potential Simulation, APS) میباشد. این مدالیته الکتریکی نوین در سال ۱۹۹۲ اختراع و مورد استفاده گسترده در کاهش دردهای مزمن توسط فیزیوتراپیست ها گردیده است. APS جریان 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 لوکین، انکفالین و ملاتونین پلازما و ATP بافتی، کاهش بتا اندورفین پلازما و وازودلاتاسیون عروق موضعی می باشند که همگی تاثیر مثبت در کاهش درد دارند (۷).

مطالعات متنوعی در مورد مدالیته های مختلف در درمان استئوآرتریت زانو در مراکز تحقیقاتی سراسر دنیا صورت گرفته است. در مورد APS و TENS دو مدالیته 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 مدالیته گرمایی و تمرین درمانی که اجزای اساسی فیزیوتراپی هستند بررسی نشده است و از طرفی دیگر با عنایت به میزان شیوع بالای استئوآرتریت 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 تامل می

مورد فعالیت مربوط به درد و دو مقوله مربوط به خشکی مفاصل می پردازد. امتیاز این پرسشنامه بین صفر که بیانگر بهترین حالت و ۹۶ شدیدترین حالت استوآرتروز می باشد. (۹).

در مطالعه اخیر افتخارسادات و همکارانش در سال ۱۳۹۰ رویایی 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 استوآرتروز زانو قابل استفاده می باشد (۱۰).

تست تحرک هم در مورد بیماران به این نحو اجرا می شد که بیمار بر روی صندلی ثابت نشسته و با شروع تست مدت زمان حرکت در مسیر سه متری را بصورت رفت و برگشت اندازه می گرفتیم. مرحله مداخله درمانی شامل ۱۰ جلسه درمان فیزیوتراپی (۵ جلسه در هفته) بود. جهت تمامی بیماران (هر دو گروه) در جلسات درمان فیزیوتراپی، مدالیتیه های فیزیکی معمول در استوآرتروز زانو شامل گرمای عمقی اولتراسوند به مدت ۱۰-۵ دقیقه و گرمای سطحی هات پک به مدت ۲۰ دقیقه، ورزشهای تقویت کننده عضلات اطراف زانو، کشش تاندونهای همسترینگ و تاندون آشیل بطور یکسان اعمال شد. که در مجموع هر فرد به مدت متوسط ۱-۱/۵ ساعت تحت درمان فیزیوتراپی قرار گرفت.

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

مشخصات مدالیتیه های TENS و APS بصورت زیر بود:

APS با فرکانس ۱۵۰ هرتز، پهنای پالس ۸۰۰ میکرو ثانیه، جریان ثابت، حد اکثر امپ ۱/۵ میلی آمپر (۱۱)
TENS با پهنای موج ۶۰۰-۲۰ میکرو ثانیه، دوره ی کاری ۵۰٪، جریان ثابت، با حداکثر جریان قابل تحمل و فرکانس کمتر از ۲۰۰ پالس در ثانیه (۱۲)

بیماران از نوع مداخله درمانی الکتروتراپی که در گروهها متفاوت بود، اطلاعی نداشتند. با توجه به متفاوت بودن نوع دستگاه ها و نحوه استفاده این دو نوع الکتروتراپی بر روی بیماران، بی اطلاع بودن درمانگر از نوع مداخله امکانپذیر نبود. فرد مسئول آنالیز آماری داده ها نیز از نوع مداخله درمانی الکتروتراپی 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- استوآرتروز زانو نوع خفیف یا متوسط بر اساس معیارهای کالج روماتولوژی آمریکا (ACR): درجات ۱ و ۲ و ۳

۲- سن بالای ۵۰ سال
معیارهای خروج از مطالعه:

۱- بیماران دچار مشکلات روماتولوژیک مثل آرتریت روماتوئید

۲- سابقه جراحی بر روی مفصل زانو

۳- سابقه شکستگی در استخوانهای اندام تحتانی با درگیری سطح مفصلی زانو

۴- استوآرتروز 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 نورویاتی و اختلالات حسی

۱۵- وجود جراحی 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 Student T-test و Independent T-test و متغیرهای کیفی از Chi-square 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 (Mean \pm SD) سال بود که در محدوده سنی ۵۰-۸۵ سال قرار داشتند. به تفکیک گروهی نیز، میانگین سنی بیماران در گروه A، 56.7 ± 7.3 سال (۷۲-۵۰) و در گروه B، 57.7 ± 7.8 سال (۸۵-۵۰) 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 شاخص های قدی و وزنی، نوع دفورمیتی، سمت درگیری استوآرتروز، شدت درگیری رادیولوژیک استوآرتروز، شغل بیماران و میزان تحصیلات با ذکر مقدار عددی P در جدول ۱ آورده شده است. متغیرهای مورد بررسی از قبیل VAS، قسمت

و بعد از مدالیته 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 مدالیته فیزیکی APS و TENS، 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 $P = 0/22$ ، $P = 0/73$ ، $P = 0/18$ ، $P = 0/11$ و $P = 0/30$) ولی در قسمت مربوط به درد و خشکی پرسشنامه WOMAC با $P = 0/03$ تفاوت معنی دار بود. همچنین هیچکدام 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 دو گروه تفاوت معنی داری نداشتند (به ترتیب $P = 0/87$ ، $P = 0/27$ ، $P = 0/09$ ، $P = 0/96$ ، $P = 0/66$ و $P = 0/11$).
توصیف و مقایسه متغیرهای مورد بررسی بصورت قبل و بعد از مدالیته 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 B	گروه A	توصیف متغیر	متغیر مورد بررسی
۰/۴۸	۷۳/۳±۱۰/۵ (۴۰-۹۵)	۷۵/۲±۱۱ (۵۶-۹۸)		وزن، کیلوگرم
۰/۷۱	۱۵۵/۸±۰/۰۶ (۱۵۰-۱۷۵)	۱۵۶/۳±۰/۰۶ (۱۵۰-۱۷۵)		قد، سانتی متر
۰/۴۴	۲۸/۱±۳/۵ (۱۹/۶-۴۰/۲)	۲۹±۵ (۱۷/۸-۳۵/۳)		نمایه توده بدن، kg/m^2
۰/۳۶	۳ (۲/۹/۱) ۷ (۲/۲۱/۲)	۲ (۲/۶/۲) ۵ (۲/۱۹/۴)	ژنوالگوم ژنواروم	دفورمیتی زانو
۰/۴۰	۱۵ (۲/۴۵/۵) ۱۸ (۲/۵۴/۵)	۱۳ (۲/۳۹/۴) ۲۱ (۲/۶۰/۶)	خفیف متوسط	شدت درگیری
۰/۵۹	۴ (۲/۱۲/۲) ۸ (۲/۲۴/۴) ۲۱ (۲/۶۳/۴)	۴ (۲/۱۱/۸) ۷ (۲/۲۰/۶) ۲۳ (۲/۶۷/۶)	راست چپ هر دو	زانوی درگیری
۰/۵۵	۱۳ مورد ----- ----- ۳ مورد ----- ۱ مورد	۱۰ مورد ۲ مورد ۱ مورد ۲ مورد ۳ مورد -----	فشارخون دیسکوپاتی بیماری ریوی دیابت بیماری قلبی بیماری کلیوی	بیماری زمینه ای
۰/۴۴	۲۸ مورد ۱ مورد ۲ مورد ----- ۲ مورد	۲۷ مورد ۲ مورد ۲ مورد ۱ مورد ۲ مورد	خانه دار آزاد دبیر و کارمند خدماتی بازنشسته	شغل بیماران
۰/۷۲	۲۴ مورد ۵ مورد ۴ مورد	۱۸ مورد ۱۲ مورد ۴ مورد	زیر دیپلم دیپلم دانشگاهی	میزان تحصیلات

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

P value	Post Trial	Pre Trial	Variable
P=۰/۰۰۰۱	۴/۵±۱/۹ (۱-۹)	۷±۱/۹ (۳-۱۰)	VAS, ۰-۱۰
WOMAC subscales			
P=۰/۰۰۰۱	۷/۵±۳/۲ (۲-۱۵)	۱۲/۲±۴ (۳-۲۰)	Pain ۰-۲۰
P=۰/۰۰۰۱	۲/۵±۱/۷ (۰-۵)	۳/۹±۲/۲ (۰-۸)	Stiffness ۰-۸
P=۰/۰۰۰۱	۲۵/۲±۱۱/۳ (۲-۴۶)	۳۸/۴±۱۲/۳ (۸-۵۸)	Physical function ۰-۶۸
P=۰/۰۰۰۱	۳۵/۲±۱۵/۵ (۴-۶۶)	۵۴/۶±۱۷/۳ (۱۱-۸۲)	Total ۰-۹۶
P=۰/۰۰۰۱	۹/۵±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±۳/۳ (۱-۱۳)	۱۱/۱±۳/۳ (۴-۱۸)	Pain ۰-۲۰
P=۰/۰۰۰۴	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±۳/۹ (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 = ۰/۰۶۲	۲/۱±۲/۲	۱/۶±۲/۵	VAS, ۰-۱۰
WOMAC subscales			
P = ۰/۸۰	۳/۷±۴/۴	۳/۶±۴/۶	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 مدالیته فیزیکی تقلید پتانسیل فعال (APS) و تحریک الکتریکی ورا پوستی (TENS) در درمان بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو همراه با گرما و تمرین درمانی با حجم نمونه ۷۰ نفر انجام گرفته است. در این مطالعه از متغیرهای رایج در استئوآرتریت زانو شامل VAS، WOMAC و مقدار زمانی تست تحرک جهت بررسی پاسخ به درمان استفاده نمودیم. تغییر امتیاز کل VAS و WOMAC 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 می روند. 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 پایایی کاهش درد به دنبال استفاده از مدالیتة فیزیکی APS بیشتر از درمان معمول فیزیوتراپی بود (۱۷).

برخلاف مطالعه Myerz و همکارانش، در مورد مطالعه ما پایایی کاهش درد بعنوان پیامد ثانویه در هیچ یک از گروه های 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 مدالیتة فیزیکی APS و TENS در بعنوان درمان مکمل در استئوآرتریت زانو پرداخته شد. در مطالعه مشابه دیگری که Fenger و همکارانش در سال ۲۰۰۷ میلادی بر روی بیماران مبتلا به فیبرومیالژی انجام دادند، طی مطالعه خود اثر APS تراپی و پلاسبو را بر بیماران مبتلا به فیبرومیالژی 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 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.

از محدودیتهای این مطالعه کوتاه بودن مدت درمان می باشد که پیشنهاد می گردد اثر دو نوع مدالیتة الکتروتراپی شامل APS و TENS همراه با تمرین درمانی و بدون آن در مدت ۴ هفته در مبتلایان به استئوآرتریت زانو بررسی شود.

نتیجه گیری

به نظر می رسد استفاده از هر دو نوع الکتروتراپی شامل APS و TENS همراه با مدالیتة 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 استئوآرتریت زانو می گردد.

در مقایسه با مطالعه شریعت پناهی، در مطالعه ما تاثیر APS و TENS در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه هر دو نوع مدالیتة موثر 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، مدالیتة فیزیکی TENS را در مقایسه با Shortwave diathermy در درمان استئوآرتریت زانو مورد مقایسه قرار دادند (۱۴).

نتایج این مطالعه نشان داد که درمان و مدالیتة های فیزیکی در درمان استئوآرتریت زانو چندان ارجحیتی نسبت به یکدیگر نداشتند ولی در مقایسه با گروه هایی که فقط تحت درمان دارویی و یا فقط آموزش بودند، به مراتب کنترل درد بهتر و عملکرد بیماران بهتر بود (۱۴).

در مطالعه ما نیز شبیه مطالعه Atamaz و همکارانش، فیزیوتراپی با هر دو مدالیتة تقلید پتانسیل فعال (APS) و تحریک الکتریکی وراپوستی (TENS) در کاهش درد، بهبود کیفیت زندگی و عملکرد مفاصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو موثر بود و هیچ گونه ارجحیتی در رویکرد درمانی نسبت به یکدیگر نداشتند. رحیمی و همکارانش نیز در سال ۱۳۹۰ در تهران مطالعه ای را با عنوان "بررسی مقایسه ای بین درمان معمول فیزیوتراپی و APS تراپی در استئوآرتریت زانو" انجام دادند (۱۵).

در این مطالعه که بصورت مورد شاهدهی انجام شد، نتایج نشان داد که در گروه APS تراپی کاهش معنی دار تورم فقط در محل پاتلا 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 داد ($P < 0/05$).

در ضمن در گروه بیماران تحت APS تراپی کاهش پیشرونده درد تا یک ماه پس از اتمام درمان وجود داشت، در حالیکه در گروه درمان معمول فیزیوتراپی درد تقریباً ثابت مانده بود ($P > 0/05$) (۱۵).

در مطالعه فوق نتیجه گیری شده است که تاثیر مدالیتة APS بر روی کاهش تورم و درد زانو و نیز پایایی کاهش درد در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بیش از درمان معمول فیزیوتراپی می باشد. 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 استئوآرتریت زانو انجام دادند سه مدالیتة 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 می تواند ناشی از کاهش تورم آن باشد. در این مطالعه جریانهای APS و TENS هر کدام فقط ۶ جلسه در مدت ۲

References

- 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.
- 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.
- Carr AJ. Beyond disability: measuring the social and personal consequences of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 1999; **7**: 230-238.
- 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.
- Cameron H. *Physical Agents in Rehabilitation, from research to practice*. 3rd ed. US, Saunders, 2008; PP: 50-55.
- 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.
- Osthuizen J, MC H, Wet E. Neurohormonal consequences of APS therapy. *British Journal of Physiotherapy* 2011; **155**: 1013-1020.
- Altman R. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1986; **29**: 1039-1049.
- 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.
- Eftekharsadat 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.
- Pyszora A, Krajnik M, Graczyk M, Budzynski J, Zylics 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.
- Cameron H. *Physical Agents in Rehabilitation, from research to practice*. 3rd ed. US, Saunders, 2008; PP: 389.
- Shariatpanahi Sh, Mehdibarzi D. The effects of APS therapy in decrease of pain in patients with musculoskeletal problems. *Daneshvar* 2007, **77**: 23-26.
- 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.
- Rahimi A, Mohamadhosein 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.
- 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.
- 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.
- 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.