

The comparison of efficacy and long-lasting effect of tap water iontophoresis in continuous direct and pulsed direct currents on primary hyperhidrosis of hand

Fatemeh Tajik¹, Mohammad Hossein Roustaei^{*2}, Farideh Dehghan Manshadi³, Alireza Akbarzadeh Baghban⁴, Hossein Vatanpour⁵

¹ Students' Research Office, MSc Student in Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Assistant Professor, PhD in Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Associate Professor, PhD in Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Associate Professor of Biostatistics, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁵ Department of Toxicology, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2015.April.03

Revised:2015.August.27

Accepted: 2015.October.28

Abstract

Background and Aims: Primary Hyperhidrosis (PHH) is a functional disorder of idiopathic etiology caused by overstimulation of the sympathetic nervous system stimulating the sweat glands. In the recent years, many studies have evaluated the effectiveness of the palmar hyperhidrosis; one of these methods is the use of pulsed direct current which has been of interest to researchers due to its effect on prevention and reduction of the risk of burns and electrical shock, polarity, and discomfort. The aim of the present study was to compare the efficacy and long-lasting effect of tap water iontophoresis in continuous direct and pulsed direct currents on primary hyperhidrosis of hand.

Materials and Method: A total of 20 participants, aged 18-45, volunteered and were diagnosed with the primary palmar hyperhidrosis. Participants were randomly assigned into two intervention groups treated by either iontophoresis of the tap water with DC or with pulsed DC. Gravimetric method was also applied to measure the sweating rate at the baseline, 4 days, 1 week, 4 weeks, 8 weeks, and 12 weeks after the treatment. Participants' quality of life was also assessed using the DLQI at baseline and all follow-up time points.

Results: Sweating rate significantly reduced during the eight treatment sessions in both intervention groups. The quality of life, too, improved in both intervention groups ($P < 0.01$).

Conclusion: The findings of the present study suggest that both continuous and pulsed direct current is effective in the treatment of palmar hyperhidrosis, but Iontophoresis with pulsed direct current has less side effects.

Key Words: Iontophoresis, Hyperhidrosis, Pulsed direct current, Direct current, Hand

Cite this article as: Fatemeh Tajik, Mohammad Hossein Roustaei, Farideh Dehghan Manshadi, Alireza Akbarzadeh Baghban, Hossein Vatanpour. The comparison of efficacy and long-lasting effect of tap water iontophoresis in continuous direct and pulsed direct currents on primary hyperhidrosis of hand. *J Rehab Med.* 2016; 5(2): 122-131.

* Corresponding Author: Mohammad Hossein Roustaei. Assistant Professor, PhD in Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
E-mail address: mohsen42@yahoo.com

مقایسه اثر بخشی یونتوفورویس آب لوله کشی با جریان مستقیم پیوسته و جریان مستقیم پالس دار بر پر عرق کردنی اولیه کف دست

فاطمه تاجیک^۱، محسن روستایی^{۲*}، فریده دهقان منشادی^۳، علیرضا اکبرزاده باغبان^۴، حسین وطن پور^۵

۱. دفتر تحقیقات و فن آوری دانشجویان. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. استاد، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۰۱/۱۵ پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۰۷/۰۷ *

چکیده

مقدمه و اهداف

پر عرق کردنی اولیه (Primary hyperhidrosis) یک اختلال عملکردی با علت ناشناخته و برآمده از تحریک بیش از حد اعصاب سمپاتیک تحریک کننده غدد عرق است. در سالهای اخیر مطالعات زیادی برای بررسی اثر بخشی جریان های گوناگون بروی پر عرق کردنی کف دست صورت گرفته که یکی از این روشها استفاده از جریان مستقیم پالس دار است که دلیل کاهش خطر سوختگی و شوک الکتریکی، جلوگیری از پلاریته و نداشتن آزار حسی مورد توجه محققان قرار گرفته است. هدف از انجام این مطالعه مقایسه اثر بخشی و پایایی یونتوفورویس آب لوله کشی با جریان مستقیم پیوسته و جریان مستقیم پالس دار بر پر عرق کردنی اولیه کف دست می باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه تعداد ۲۰ فرد داوطلب گرفتار به پر عرق کردنی اولیه کف دست با دامنه سنی ۱۸ الی ۴۵ سال مورد مطالعه قرار گرفتند. شرکت کننده ها بطور تصادفی به دو گروه مداخله ای تحت درمان با هر دو جریان مستقیم پیوسته و جریان مستقیم پالس دار قرار گرفتند. تست گرویمتری برای اندازه گیری میزان عرق کردن در شروع درمان، جلسه چهارم و هشتم درمان هفته های ۴، ۸ و ۱۲ پس از پایان درمان استفاده شد. کیفیت زندگی شرکت کننده ها با استفاده از پرسشنامه DLQI در شروع درمان و پیگیری های بعدی ارزیابی شد.

یافته ها

میزان عرق کردن بطور معناداری در طول ۸ جلسه درمان در هر دو گروه مداخله کاهش یافت. کیفیت زندگی در هر دو گروه نیز بهبود یافت ($P < 0.01$).

نتیجه گیری

یافته های بدست آمده از این مطالعه نشان می دهد که هر دو جریان مستقیم پیوسته و پالس دار در درمان هایپریدروویس کف دست موثر است اما استفاده از یونتوفورویس آب لوله کشی با جریان مستقیم پالس دار نسبت به جریان مستقیم پیوسته دارای پیامدهای جانبی کمتری می باشد.

واژگان کلیدی

یونتوفورویس، پر عرق کردنی اولیه، جریان مستقیم پیوسته، جریان مستقیم پالس دار، دست

نویسنده مسئول: دکتر محسن روستایی. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران،

ایران

آدرس الکترونیکی: mohsen42@yahoo.com

مقدمه و اهداف

پر عرق کردنی اولیه یک اختلال عملکردی با علت ناشناخته و برآمده از تحریک بیش از حد اعصاب سمپاتیک تحریک کننده غدد عرق است [۴-۱]. شیوع آن درجوامع ۳ درصد گزارش شده و بیشتر دو طرفه است و مناطقی چون زیر بغل، کشاله ران، صورت، کف دست و پا را درگیر می کند. گرفتاریان بیشتر دارای سابقه فامیلی می باشند و بیماری از دوران کودکی آنها آغاز و با عوامل احساسی شدت می یابد [۵-۸]. پر عرق کردنی اولیه علاوه بر اینکه باعث بروز اختلال در امور اجتماعی، حرفه ای و روانی و کاهش قابل ملاحظه کیفیت زندگی می شود فرد را مستعد ابتلا به سایر بیماری های پوستی و عفونی می کند [۸-۱۱]. تاکنون طیف وسیعی از روش های درمانی برای پر عرق کردنی اولیه مطرح شده است که می توان به استعمال موضعی آنتی رسیپرنها، داروهای آنتی کولینرژیک و بنزودیازپین، تزریق بوتولونیم توکسین و جراحی سمپاتکتومی اشاره نمود. همگی این درمان ها به موازات اثر بخشی درمانی خود باعث بروز عوارض جانبی متعدد و تحمیل هزینه به بیماران می شوند [۱۱-۱۹]. بنابراین انتخاب روش درمانی که علاوه بر اثرگذاری مناسب، دارای عوارض جانبی کمتری باشد دارای اهمیت است.

یکی از روش های درمانی در فیزیوتراپی یونتوفروزیس آب لوله کشی است که از سال ۱۹۵۲ مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش علاوه بر اثر بخشی و پایداری مناسب، پیامدهای جانبی همانند پارستزی، اریتما، تشکیل وزیکل، سوختگی، احساس شوک الکتریکی و اگزما گزارش شده است. اگر چه مکانیسم اثر آن هنوز مشخص نیست ولی فرضیه هایی همانند هایپرکراتوز، انسداد مجاری عرق در ناحیه استراتوم کروئوم و اختلال در شیب الکتروشیمیایی آن بیان شده اند [۲۰].

در سالهای اخیر مطالعات زیادی برای بررسی اثر بخشی جریان های گوناگون بر روی پر عرق کردنی کف دست صورت گرفته است که یکی از این روشها استفاده از جریان مستقیم پالس دار است که به دلیل نداشتن آزار حسی، جلوگیری از پلاریته و کاهش خطر سوختگی مورد توجه محققان قرار گرفته است. بنابراین هدف از انجام این مطالعه با هدف بررسی و مقایسه ی اثر بخشی یونتوفروزیس (آب لوله کشی) با جریان مستقیم پیوسته و جریان مستقیم پالس دار بر پر عرق کردنی اولیه کف دست طراحی و اجرا شد.

مواد و روش ها

در این کارآزمایی بالینی تعداد ۲۰ بیمار گرفتار به پر عرق کردنی اولیه کف دست با روش نمونه گیری در دسترس، در آزمایشگاه دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه ها به طور تصادفی به دو گروه مساوی تحت درمان با جریان مستقیم پیوسته (۶ مرد و ۴ زن) و جریان مستقیم پالس دار (۷ مرد و ۳ زن) تقسیم شدند. در دو دهه گذشته استفاده از ابزار ارزیابی بیمار محور، برای بررسی علایم و عملکرد بیماری ها مورد توجه قرار گرفته است. پرسشنامه هایی که توسط بیمار یا اطرافیان پاسخ داده و تکمیل می شود نسبت به پرسشنامه هایی که آنها را آزمونگر با معاینه و ارزیابی عملکرد بیمار تکمیل می کند برتری دارند زیرا به طور معمول آزمونگران تمایل دارند که نمرات مطلوب و رضایتبخش را به پی آمدهای درمانی بیماران خود بدهند. یکی از جدیدترین و ساده ترین ابزار برای ارزیابی کیفیت زندگی بیماران پر عرق کردنی اولیه استفاده از پرسشنامه شاخص کیفیت زندگی (DLQI) می باشد. این پرسشنامه به زبان فارسی ترجمه شده و روایی (۱۰۰٪) و پایایی (۰/۷۷) نسخه فارسی آن، تایید شده است و در بر گیرنده ۱۰ سوال چهار گزینه ای در زمینه های گوناگون حرفه ای، فعالیت های روزانه، فعالیت های تفریحی، ارتباطات خصوصی و درمان بیماران است. نتیجه این ۱۰ پرسش از حاصل جمع امتیاز هر سوال بدست می آید که از ۰ تا ۳۰ متغیر است. هرچه امتیاز فرد بالاتر باشد اختلال کیفیت زندگی بیمار نیز بیشتر است [۲۱].

برای اجرای طرح ابتدا مراحل تحقیق برای بیماران واجد شرایط شرح داده شد و سپس رضایت نامه کتبی به وسیله بیمار تکمیل شد. قبل از درمان تمامی بیماران در اتاقی با دما و رطوبت کنترل شده به مدت ۱۵ دقیقه برای رفع هرگونه استرس احتمالی (برای آماده شدن برای انجام درمان) قرار گرفتند و پرسشنامه شاخص کیفیت زندگی (DLQI) (Dermatology Life Quality Index) را تکمیل نمودند. سپس تست گرویمتری به منظور بررسی سرعت عرق کردن انجام شد. در تست گرویمتری از کاغذهای صافی استاندارد استفاده گردید. ابتدا کاغذهای صافی به وسیله یک ترازوی بسیار دقیق (با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم) وزن شد و از بیمار درخواست شد در حالی که ساعد بطور کامل روی میز در حالت استراحت قرار دارد کف دست خود را به مدت ۱۰ دقیقه روی کاغذ صافی بگذارد. پس از گذشت ۱۰ دقیقه کاغذ صافی دوباره وزن شد و سرعت

عرق کردن به صورت میلی گرم در دقیقه گزارش شد. پس از انجام همه ی مراحل بالا برای کاهش مقاومت پوست بیمار دستهای خود را با آب و صابون شست و برای درمان آماده گردید.

در این مطالعه از دستگاه یونتوفروزیس ساخت شرکت پارایه پرتو گستر استفاده گردید که کالیبراسیون دستگاه قبل از شروع مطالعه انجام شد. دستگاه مذکور شامل دو ظرف پلاستیکی محتوی آب لوله کشی برای قرار دادن دستها بود. بیماران به صورت تصادفی در یکی از دو گروه اول و دوم قرار گرفتند. گروه اول که درمان با جریان مستقیم پیوسته و گروه دوم درمان با جریان مستقیم پالس دار (فرکانس ۱۰ کیلوهرتز، شکل موج مربعی و با زمان روشن به خاموش ۵۰ درصد) را دریافت کردند. یکی از دستها به صورت تصادفی به عنوان دست زیر درمان با قطب مثبت و دست دیگر قطب منفی در نظر گرفته شد. دست ها در دستگاه استیمولاتور به مدت ۳۰ دقیقه (مدت درمان با توجه به مطالعات انجام شده در زمینه یونتوفروزیس صورت گرفت) با شدت مورد تحمل (برای هر فرد متفاوت بود) قرار گرفتند. بیماران از محتویات ظرف و نوع درمان اعمال شده به دست های خود هیچ گونه اطلاعی نداشتند. بیماران به تعداد ۸ جلسه، ۳ بار در هفته زیر درمان قرار گرفتند. ارزیابی های دوباره که شامل تست گرویمتری و پرسشنامه DLQI بود نیز بعد از جلسه چهارم و هشتم درمان و ۴، ۸ و ۱۲ هفته پس از پایان درمان صورت گرفت و ثبت گردید.

اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای بررسی طبیعی بودن توزیع متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک و برای بررسی یکسان بودن میانگین متغیرها در جلسه اول بین دو گروه از آزمون t مستقل استفاده شد. داده ها از روش تحلیل واریانس اندازه های تکرار شده با یک عامل درون موردی زمان (جلسه ۴، ۸ و پیگیری) و یک عامل بین موردی گروه و روش Bonferroni برای مقایسه دو به دوی زمان ها استفاده شد. بررسی تفاوت های بدست آمده در سطح ($P < 0.05$) معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه افراد به دو گروه ده نفره تقسیم شدند. در گروه اول که شامل شش مرد و چهار زن که تحت درمان با جریان پیوسته مستقیم و گروه دوم هفت مرد و سه زن که تحت درمان با جریان پیوسته پالس دار قرار گرفتند. آزمون کا اسکور نشان داد که دو گروه از نظر جنسیت اختلاف معنادار آماری نداشتند ($P=0.639$)، یعنی توزیع جنسی دو گروه یکسان بود. همچنین مقایسه دو گروه از نظر متغیرهای سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی (جدول ۱) با استفاده از آزمون تی مستقل اختلاف معنا داری را بین دو گروه نشان نداد ($P > 0.05$).

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک افراد زیر بررسی، شاخص های مرکزی و پراکنندگی متغیرها (n=۱۰)

متغیر	گروه ها	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	مستقیم پیوسته	۲۷/۰۰	۱/۶۰۶
	مستقیم پالس دار	۲۷/۷۰	۲/۵۷۴
وزن (کیلوگرم)	مستقیم پیوسته	۷۱/۶۰	۴/۴۰۸
	مستقیم پالس دار	۷۱/۹۰	۵/۶۶۰
قد (متر)	مستقیم پیوسته	۱/۶۸۴۰	۰/۰۳۳۴۶
	مستقیم پالس دار	۱/۷۲۷۰	۰/۰۴۶۶۹
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	مستقیم پیوسته	۲۵/۰۸۲۲	۰/۹۱۹۰۵
	مستقیم پالس دار	۲۳/۷۹۹۵	۱/۱۱۲۳۷

برای مقایسه دو گروه از نظر میزان عرق کردن، ابتدا طبیعی بودن توزیع داده ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد که طبیعی بودن توزیع داده ها در دو گروه پذیرفته شد ($P > 0.05$) و بنابراین از آزمون های پارامتریک برای مقایسه دو گروه استفاده شد. آزمون تی مستقل نشان داد که میزان سرعت عرق کردن (تست گرویمتری) و شاخص کیفیت زندگی قبل از مداخله در دو گروه اختلاف معنادار آماری با هم نداشتند. جدول ۲

شاخص های آماری تست گرویمتری و پرسشنامه DLQI را در دو گروه و جدول ۳ شاخص های آماری امتیاز های پرسشنامه DLQI را در دو گروه در طول زمان نشان می دهد.

جدول ۲: نتایج حاصل از مقایسه آزمون گرویمتری و پرسشنامه DLQI قبل از مداخله بین دو گروه با آزمون آماری تی مستقل (n=10)

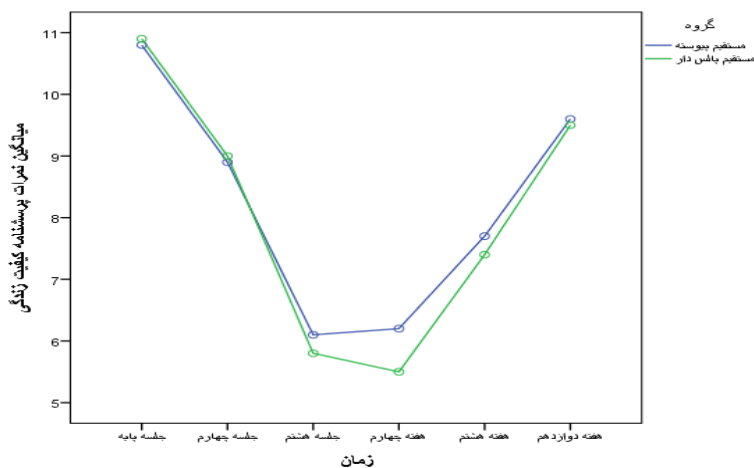
متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری
امتیاز DLQI	مستقیم پیوسته	۱۰/۸۰	۰/۶۴۶	۰/۹۲۳
	مستقیم پالس دار	۱۰/۹۰	۰/۷۹۵	
سرعت عرق کردن (میلی گرم در دقیقه)	مستقیم پیوسته	۰/۰۲۰۰۸۰	۰/۰۰۳۰۰۵۶	۰/۹۶۳
	مستقیم پالس دار	۰/۰۲۰۳۰۰	۰/۰۰۳۵۵۸۱	

سطح معنی داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

جدول ۳: شاخص های آماری امتیاز های پرسشنامه DLQI در دو گروه در طول زمان (n=10)

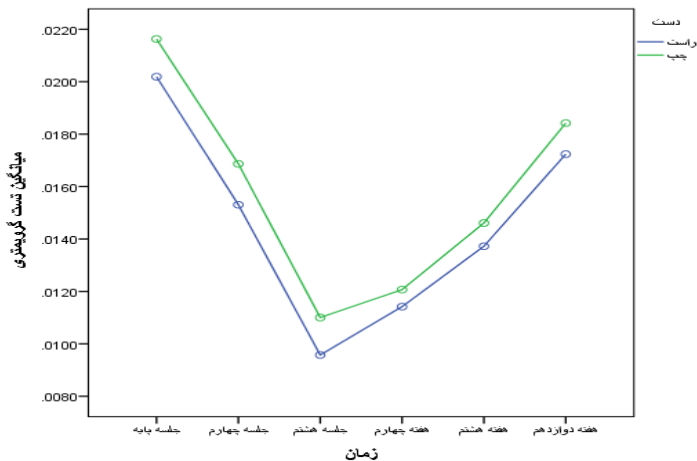
گروه ها	شاخص ها	جلسه ۱	جلسه ۴	جلسه ۸	هفته ۴	هفته ۸	هفته ۱۲
مستقیم پیوسته	میانگین	۱۰/۸۰	۸/۹۰	۶/۱۰	۶/۲۰	۷/۷۰	۹/۶۰
	انحراف معیار	۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۵۱	۰/۵۸
مستقیم پالس دار	میانگین	۱۰/۹۰	۹/۰۰	۵/۸۰	۵/۵۰	۷/۴۰	۹/۵۰
	انحراف معیار	۰/۷۹	۰/۵۵	۰/۳۸	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۶۳

برای مقایسه نمرات برآمده از پرسشنامه DLQI در دو گروه در طول زمان از آزمون تحلیل واریانس اندازه های مکرر استفاده شد. همانطور که از نمودار ۱ مشخص است، نتایج نشان داد که میزان عرق کردن در زمان های گوناگون اختلاف معنی دار آماری با هم دارند ($P < 0/01$). بر اساس این آزمون نه تنها بین دو گروه تفاوت معنی داری از نظر آماری ملاحظه نشد ($P = 0/787$) بلکه اثر متقابل بین گروه و زمان نیز معنی دار نشد ($P = 0/479$).

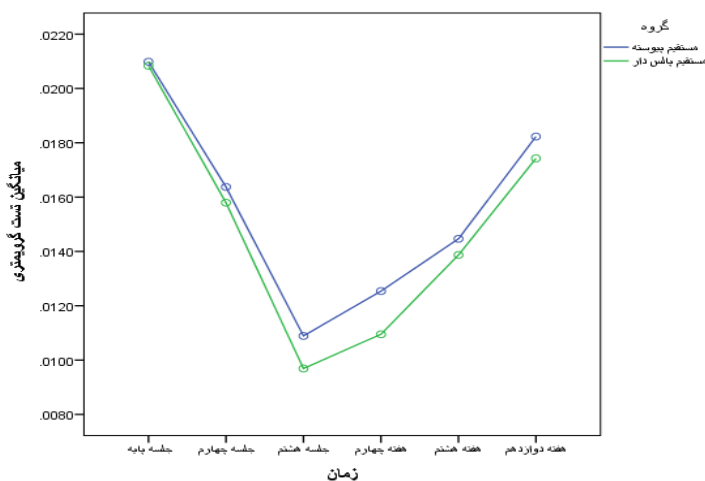


نمودار ۱: میانگین نمرات پرسشنامه شاخص کیفیت زندگی در طول زمان در دو گروه (n=10)

برای مقایسه میزان سرعت عرق کردن اندازه گیری شده به وسیله ی روش گرویمتری نیز از روش تحلیل واریانس مکرر استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که بین سرعت عرق کردن دو دست چپ و راست اختلاف معنی داری وجود نداشته است ($P = 0/156$) و همچنین بین دو گروه نیز اختلاف معنی دار آماری ملاحظه نشد ($P = 0/801$) اما میزان عرق کردن در طول زمان های اندازه گیری متفاوت بود.



نمودار ۲: میانگین سرعت عرق کردن اندازه گیری شده توسط گرویمتری در طول زمان در دو دست ($n=10$)



نمودار ۳: میانگین سرعت عرق کردن اندازه گیری شده توسط گرویمتری در طول زمان در دو گروه ($n=10$)

نمودار ۲ میانگین سرعت عرق کردن اندازه گیری شده توسط گرویمتری در طول زمان در دو دست و نمودار ۳ میانگین سرعت عرق کردن اندازه گیری شده به وسیله ی گرویمتری در طول زمان در دو گروه را نشان می دهد. لازم به ذکر است که اثر متقابل بین گروه و زمان، سمت و گروه، سمت و زمان، و بین سمت و زمان و گروه نیز از نظر آماری معنی دار نشد ($P > 0/05$). برای مقایسه دو به دوی سرعت میزان عرق کردن در طول زمان از آزمون بونفرانی استفاده شد و نتایج نشان داد که همه مقایسه ها (هر ۱۵ مقایسه) از نظر آماری معنی دار شده اند ($P < 0/01$).

بحث

در مطالعه حاضر اثربخشی یوتوفورزیس آب لوله کشی با دو روش استفاده از جریان مستقیم پالس دار با جریان مستقیم پیوسته مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از یوتوفورزیس آب لوله کشی پس از ۸ جلسه درمان در هر دو گروه بطور معنی داری اثر بخش بوده اما تفاوت معناداری بین دو گروه از نظر آماری وجود نداشته است.

در بررسی مطالعاتی که تاکنون انجام شده ما هیچ گونه مطالعه همانندی را یافت نکردیم که این دو روش یوتوفورزیس آب لوله کشی با جریان مستقیم پالس دار و جریان مستقیم پیوسته را مورد مقایسه و ارزیابی قرار داده باشد. بنابراین در قسمت بحث مقالاتی که تا حدودی با این مطالعه مشابهت داشته است مورد تحلیل قرار گرفته است.

نتایج بیشترین مقالات قبلی اثربخشی یوتوفورزیس با مواد گوناگونی چون آب لوله کشی، بوتولینوم نوع A، گلیکوپیرولات، آلومینیوم کلراید را با استفاده از جریان مستقیم پیوسته را نشان داده است. مهم ترین مشکلاتی که در این مطالعات به آنها اشاره شده است گران بودن مواد و داروهای مورد استفاده (مثل بوتولینوم) و همچنین بروز پیامدهای است که می تواند به بروز محدودیت هایی در استفاده راحت، ایمن و حتی خانگی آن بدون حضور درمانگر بینجامد. از جمله این پیامدها می توان به بروز سوختگی، شوک الکتریکی، تشکیل وزیکل و اریتما اشاره نمود [۲۶-۲۷].

با توجه به آنچه گفته شد، هدف از این مطالعه نیز آن بود که ببینیم آیا می توانیم از یوتوفورزیس آب لوله کشی با جریان مستقیم پالس دار بعنوان روشی موثر، کم خرج و در عین حال ایمن برای کاهش مشکلات پرعرق کردنی استفاده نماییم.

کاراکوک (۲۰۰۲)، هولزل (۱۹۸۷)، لوکی (۱۹۹۸) و رینر (۱۹۹۳) از جمله محققینی هستند که یوتوفورزیس آب لوله کشی با جریان مستقیم پیوسته را در درمان بیماران گرفتار به هایپرهیدروزیس مورد استفاده قرار داده اند. نتایج این مطالعات کاهش میزان عرق کردن را بطور معناداری نشان داده است [۲۷-۳۰]. یکی از این محققین کاراکوک است که ۱۱۲ بیمار گرفتار به پالموپلانتار هایپرهیدروزیس را زیر درمان یوتوفورزیس با جریان مستقیم پیوسته به مدت ۸ جلسه با شدتی در حد تحمل بیمار به مدت ۱۵ دقیقه قرار داد. نتایج این مطالعه کاهش میزان عرق کردن را پس از ۸ جلسه بطور معناداری نشان داد ($P < 0.01$). نتایج مطالعه ما نیز کاهش معنی دار عرق کردن را از جلسه ۴ در هر دو گروه نشان داد. در آن مطالعه ۱۲ نفر از بیماران دچار اریتما، ۸ نفر تشکیل وزیکل و ۲۰ نفر ناراحتی از سوختگی را گزارش نمودند که قدری نزدیک به نتایج مطالعه حاضر در گروه تحت درمان با جریان مستقیم پیوسته است. در مطالعه ما در گروهی که تحت درمان با جریان پیوسته مستقیم قرار گرفتند ۳ نفر دچار اریتما، ۲ نفر وزیکل ریز و ۲ نفر ناراحتی از سوختگی را گزارش دادند [۳۰]. البته در مطالعه حاضر این عوارض جانبی نسبت به جمعیت مورد بررسی کمی بیشتر از مطالعه کاراکوک است که می توان آن را به طولانی تر بودن زمان جلسه درمان (۳۰ دقیقه) نسبت داد.

با توجه به عوارض پیامدهای یوتوفورزیس جریان پیوسته مستقیم که به آنها اشاره شد، در سالهای اخیر مطالعات بیشتری در زمینه یوتوفورزیس با استفاده از جریان پالس دار مستقیم صورت گرفته است. در بیشتر این مطالعات بر روی نفوذ داروهای گوناگون از طریق جریان پالس دار مستقیم کار شده است که علاوه بر موثر بودن این روش درمانی، به ایمن بودن بیشتر این جریان اشاره کرده اند [۳۱-۳۳].

چان و همکاران در سال ۱۹۹۹ اثر یوتوفورزیس آب لوله کشی با جریان مستقیم پالس دار را بر روی ۹ بیمار هایپرهیدروزیس شدید کف دست به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه (هر جلسه ۲۰ دقیقه) مورد بررسی قرار دادند. ارزیابی ها، قبل از درمان، هفته های سوم و ششم درمان و سپس هفته چهارم و ششم بعد از درمان انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد که علائم بهبودی از هفته ۳ شروع و بیشترین اثر درمانی در هفته ۶ ظاهر گردیده است و از این جلسه به بعد بتدریج اثر درمانی کاهش یافته است [۳۴]. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میانگین سرعت عرق کردن در طول زمان در هر دو گروه معنی دار شد بدین ترتیب که از جلسه چهارم کاهش معنی دار عرق کردن شروع شده و در جلسه ۸ به بیشترین خود رسیده بود و سپس دوباره شروع به کاهش می نمود. بر اساس پیگیری زمانی انجام شده، اثرات مفید این دو روش تا حدود ۳ ماه از پایداری مناسبی برخوردار بود. نتایج تحقیق حاضر قدری مشابه نتایج چان بود با این تفاوت که در مطالعه حاضر از جلسه ۴ اثرات قابل توجه درمانی ظاهر شده و از هفته ۸ به تدریج کاهش یافته بود. اختلاف در زمان شروع علائم بهبودی در این دو مطالعه به احتمال بدین علت است که چان اولین ارزیابی را در هفته سوم انجام داده بود و شاید اگر این ارزیابی زودتر انجام می شد می توانست تایید کننده نتایج مطالعه ما باشد.

در ضمن بر خلاف مطالعه چان که مدت زمان هر جلسه ۲۰ دقیقه بود، در مطالعه حاضر مدت زمان هر جلسه درمان ۳۰ دقیقه در نظر گرفته شد چون بر پایه مطالعات سندپ زمان طولانی تر می تواند انتقال داروی بیشتری را در بر داشته باشد که منجر به اثرات درمانی بیشتر خواهد شد [۳۵].

شایان ذکر است که چان در مطالعه خود هیچگونه اثرات نامطلوبی را چون سوختگی و یا شوک الکتریکی گزارش نکرد و تنها به احساس سوزن سوزن شدن (ting-ling) بعد از درمان در اغلب بیماران اشاره نموده بود. در مطالعه ما نیز گروهی که از جریان مستقیم پالس دار استفاده نموده بودند بعلت جلوگیری از پلاریته پوست هیچگونه اریتما و یا سوختگی ملاحظه نشد و فقط اغلب بیماران در هر دو گروه احساس سوزن سوزن شدن و خارش را گزارش دادند که گذرا بود و پس از چند ساعت برطرف می شد. چان در مطالعه خود گزارش یک مورد اریتما و پنج مورد وزیکل ریز را داده بود که می توان این پیامدهای جانبی را به کم بودن زمان خاموش نسبت داد (زمان روشن ۹۰۰ میلی ثانیه و خاموش ۱۰۰ میلی ثانیه) زیرا پوست زمان کافی برای دپلاریزیشن نداشته است.

یکی دیگر از یافته های مطالعه حاضر این بود که با توجه به اینکه زیادی جریان در دو گروه در حد تحمل بیمار تنظیم می شد، در گروهی که از جریان مستقیم پالس دار استفاده شده بود میانگین زیادی جریان استفاده شده تقریباً دو برابر گروه تحت درمان با جریان پیوسته بود. بر اساس یافته های سندپ (۲۰۰۲) با افزایش زیادی جریان، میزان انتقال دارو نیز به صورت خطی افزایش می یابد [۳۵]. و این شاید در توجیه این یافته باشد که اگرچه اختلاف معنی داری از نظر آماری بین دو گروه ملاحظه نشد ولی نتایج در گروهی که از جریان مستقیم پالس دار استفاده شده بود تا حدودی بهتر از گروه دیگر (جریان مستقیم) بود.

رایمن (۲۰۰۳) از جمله محققینی است که روی انتقال دارو با استفاده از روش یونتوفروزیس کار کرده و جریان پیوسته مستقیم و پیوسته پالس دار را مورد مطالعه قرار داده است. بر پایه نتایج این مطالعه انتقال دارو با جریان پالس دار بیشتر از جریان مستقیم پیوسته بوده است ($P < 0.05$). رایمن نتایج خود را این گونه تحلیل کرد یونتوفروزیس جریان مستقیم پالس دار، با فرکانس بالا باعث کاهش امپدانس پوست شده و بنابراین انرژی کمتری برای نفوذ مورد نیاز است و در عین حال به پوست اجازه می دهد که دپلاریزه شده و به حالت اولیه قبل از پالس بعدی باز گردد و بنابراین می تواند از سوزش پوست که بر اثر پلاریزیشن رخ می دهد جلوگیری کند [۳۶]. این قضیه می تواند توجیه کننده یافته های مطالعه ما در کاهش پیامدهای جانبی یونتوفروزیس جریان مستقیم پالس دار باشد.

از دیگر نتایج مطالعه حاضر این بود که میانگین شاخص کیفیت زندگی (DLQI) در هر دو گروه از جلسه ۴ کاهش معنی داری را نسبت به جلسه اول نشان داد که در جلسه ۸ به بیشترین حد می رسید و این نشانگر رضایتمندی بیماران بود. در ضمن بین میانگین سرعت عرق کردن در دست چپ و راست اختلاف معنی داری در هیچ یک از دو گروه ملاحظه نشد و این بدین معنی است که عامل قطبیت اثری بر روی نتایج نداشته است.

نتیجه گیری

در مجموع یافته های این مطالعه نشان داد که اگرچه هر دو روش درمانی توانسته اند اثرات مثبت درمانی را نشان دهند ولی بر خلاف جریان مستقیم پیوسته که می تواند دارای پیامدهای جانبی چون سوختگی و اریتما باشد، جریان مستقیم پالس دار نه تنها هیچ یک از این پیامدها را نداشته بلکه به پوست اجازه می دهد که دپلاریزه شده و به حالت اولیه قبل از پالس بعدی باز گردد و بنا براین از سوزش پوست که بر اثر پلاریزیشن رخ می دهد جلوگیری کند. با توجه به آنچه گفته شد به نظر می رسد که استفاده از یونتوفروزیس آب لوله کشی با جریان مستقیم پالس دار بتواند درمان مناسب و موثری برای افراد گرفتار به هایپرهیدروزیس کف دست باشد و چون نیازی به دارو و مواد مصرفی دیگری ندارد، به راحتی بتوان از آن در محیط خانه بطور ایمن استفاده کرد. ذکر این نکته لازم است که هیچ یک از این درمانها، درمان قطعی هایپرهیدروزیس نمی باشد و لازم است که در فواصل زمانی درمان یونتوفروزیس تکرار شود و در ضمن مطالعات بیشتری در این زمینه با جریان مستقیم پالس دار (تغییر فرکانس، زمان های روشن و خاموش ...) صورت پذیرد.

سپاسگزاری و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی فاطمه تاجیک به راهنمایی دکتر محمد محسن روستایی و دکتر فریده دهقان اعضای هیئت علمی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مشاوره دکتر اکبرزاده و دکتر وطن پور و بدین وسیله از همه ی

افرادی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند و از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای حمایت‌های مادی و معنوی سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Gelbard C, Epstein H, Hebert A, Primary pediatric Hyperhidrosis: A Review of current treatment options, *Dermatology* 2008;25(6):591-598
2. Haider A, Solish N, Focal hyperhidrosis: diagnosis and management / *CMAJ* 2005;172(1):69-75
3. Atkins J, Butler P. Hyperhidrosis: A review of current management, *Plastic and Reconstructive Surgery* 2002;100(1):222-228
4. Kreyden O, Scheidegger P. Anatomy of the Sweat Glands, Pharmacology of Botulinum Toxin, and Distinctive Syndromes Associated with Hyperhidrosis, *clinic in Dermatology* 2004;22:40-44
5. Hoorens I, Ongenae K. Primary focal hyperhidrosis and a step-by-step approach, *JEADV* 2012;26:1-8
6. Hornberger J, Grimes K, Naumann M, Glaser D, Lowe N, Naver H, Ahn S, Stolman L. Recognition, diagnosis, and treatment of primary focal hyperhidrosis, *J Am Acad Dermatol* 2004;51:274-86
7. Sanders Bellet J. Diagnosis and Treatment of Primary Focal Hyperhidrosis in Children and Adolescents. *Semin Cutan Med Surg* 2010;29:121-12
8. Walling H, Clinical differentiation of primary from secondary hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2011;64:690-5
9. Walling H, Primary hyperhidrosis increases the risk of cutaneous infection: A case-control study of 387 patients, *J Am Acad Dermatol* 2009;61:242-6
10. Boboschko I, Jockenhofer S, Sinkgraven R, Rzany B. Hyperhidrosis as risk factor for tinea pedis. *Hautarzt* 2005;56:151-5.
11. Hoorens I, Ongenae K. Primary focal hyperhidrosis and a step-by-step approach *JEADV* 2012;26:1-8
12. D. Lakraj A, Moghimi N, Jabbari B. Hyperhidrosis: Anatomy and treatment with emphasis on the role of Botulinum toxins. *Toxins* 2013;5(4):821-840
13. Akari A, Kordzadeh A, Hanlee G, Harvey M. Endoscopic thoracic sympathectomy for primary hyperhidrosis: A 16 year followup in a single UK centre. *The surgeon* 2013;11(3):130-133
14. Muller C, Berensmeier A, Hamm H, Dirrschka T, Reich K, Fischer T, Rzany B. Efficacy and safety of methanetheline bromide (Vagantin) in axillary and palmar hyperhidrosis: result from a multi center, randomized, placebo-controlled trial. *JEADV* 2013;27:1278-1284
15. Walling H. Systemic therapy for primary hyperhidrosis: A retrospective study of 59 patients treated with glycopyrrolate or clonidine *Journal of American Academy of Dermatology* 2012;66(3):387-392
16. Mijnhout GS, Kloosterman H, Simsek S, Strack van Schijndel RJ, Netelenbos JC. Oxybutynin: dry days for patients with hyperhidrosis. *Neth J Med* 2006; 64:326-8.
17. Eisenach J, Atkinson J, Fealey R. Hyperhidrosis: Evolving Therapies for a Well-Established Phenomenon, *Mayo Clin Proc.* 2005;80(5):657-666
18. Murray CA, Cohen JL, Solish N. Treatment of focal hyperhidrosis. *J Cutan Med Surg* 2007;11:67-77.
19. Gelbard C, Epstein H, Hebert A. Primary Pediatric Hyperhidrosis: A Review of Current Treatment Options *Pediatric Dermatology* 2008;25(6):591-598
20. Kreyden O, Iontophoresis for palmoplantar hyperhidrosis, *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2004;4:211-214
21. Aghaei S, Sodaifi M, Jafari P, Mazhahinia N, Finlay AY. DLQI score in vitiligo: reliability and validity of the Persian version. *Bmc Dermatology* 2004;4:8
22. Phadke VA, Joshi RS, Khopkar US, Wadhwa SL. Comparison of topical methenamine, glutaraldehyde and tap water Iontophoresis for palmoplantar hyperhidrosis. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 1995; 61:346-348
23. Dolianitis C, Scarff CE, Kelly J et al. Iontophoresis with glycopyrrolate for the treatment of palmoplantar hyperhidrosis. *Australas J Dermatol* 2004;45:208-212. 25.
24. Kavangah GM, Shams k. Botulinum toxin type A by iontophoresis for primary palmar hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2006;55(5):S115-S117
25. Davarian S, Kalantari KK, Rezasoltani A, Rahimi A. Effect and persistency of botulinum toxin iontophoresis in the treatment of palmar hyperhidrosis. *Australas J Dermatol* 2008; 49(2):75-9.

26. Shen JL, Lin GS, Li WM. A new strategy of iontophoresis for hyperhidrosis. *J Am Acad Dermal* 1990; 22(2 Pt 1):239-41.
27. Lucchi M, Bilancini S, Tucci S. Palmoplantar hyperhidrosis: a therapeutic approach using iontophoresis. *Minerva Cardioangiol* 1998; 46:397-8.
28. Holzle E, Alberti N. Long-term efficacy and side effects of tap water iontophoresis of palmoplantar hyperhidrosis--the usefulness of home therapy. *Dermatologica* 1987; 175:126-35.
29. Reinauer S, Neusser A, Schauf G, Hölzle E. Iontophoresis with alternating current and direct current offset (AC/DC iontophoresis): a new approach for the treatment of hyperhidrosis. *Br J Dermatol.* 1993 Aug;129(2):166-9.
30. Karakoc Y, Aydemir EH, Kalkan MT, Gayunal MD. Safe control of palmoplantar hyperhidrosis with direct electrical current *International Journal of Dermatology* 2002;41(9):602-605
31. Pacini S, Punzi T, Gulisano M, Cecchi F, Vannucchi S, Ruggiero M. Transdermal Delivery of Heparin Using Pulsed Current Iontophoresis *Pharmaceutical Research* 2006;23(1):114-120
32. Dixit N, Bali V, Baboota S, Ahuja A, Ali J. Iontophoresis - An Approach for Controlled Drug Delivery: A Review *Current Drug Delivery* 2007; 4: 1-10
33. Mizutani K, Watanabe D, Akita Y, Akimoto M, Tamada Y, Matsumoto Y. Photodynamic therapy using direct-current pulsed iontophoresis for 5-aminolevulinic acid application *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine* 2009; 25: 280-282
34. Chan LY, Tang WYM, KK Lo, WK Mok, CYF Ly, AWC Ip, Treatment of palmar hyperhidrosis using tap water iontophoresis: local experience, *HKMJ* 1999;5:191-4
35. Sandip B, Tiwari, N. Udupa. Investigation into the potential of iontophoresis facilitated delivery of ketorolac *International Journal of Pharmaceutics* 2003; 260:93-103
36. Raimana J, Koljonen M, Huikko K. Delivery and stability of LHRH and Nafarelin in human skin: the effect of constant/pulsed iontophoresis *European Journal of Pharmaceutical Sciences* 2004;21:371-377