ایجاد بی حسی موضعی در اثر تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست (TENS) و (EDA) در دندانپزشکی و معرفی موارد

فهیمه اخلاقی
دانشیار
دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

محمدرضا فتوح آبادی
مربی
دانشکده توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

محبوب زینلی
دندانپزشک

چکیده

از گذشته های دور درد و ناراحتی ناشی از آمپول بی حسی باعث شده است که نوعی حالت ترس و انزجار از مطب دندانپزشکان وجود داشته باشد. در تحقیق Milgrom و همکارانش (۱۹۸۸) علت اصلی عدم مراجعه به مطب دندانپزشکان در چند شهر بزرگ امریکا، ترس از آمپول بی حسی ذکر شده است.

این واقعیات سبب شده است تا محققین همواره در پی یافتن راه های جدیدی برای بی حس کردن دندان ها باشند که استفاده از جریان ها ی الکتریکی برای تحریک اعصاب دندان ها یکی از آنهاست. در این روش با تحریک فیبرهای Aβ و بلوکه کردن پیام رسانی توسط فیبرهای Aγ و C در سطح نخاع موجب بی حسی منطقه تحریک شده، می شود.

تاکنون پژوهش هایی در این زمینه صورت گرفته است به عنوان مثال Croll و Simonsen در تحقیقی در سال ۱۹۹۴ موفقیتی در حدود ۸۰٪ را گزارش کردند. Harvey و Elliot در سال بعد حتی یك موفقیت ۱۰۰ ٪ را در درمان ۲۰ بیمار خردسال به دست آوردند. بزرگترین تحقیق توسط Richard Hochman در سال ۱۹۸۸ روی ۶۰۰ نفر انجام شد و حدود یك سال به طول انجامید و موفقیتی حدود ۸۳٪ را به ارمغان اورد.

استفاده از دستگاه تحریك الکتریکی از طریق پوست transecutaneous electrical nerve stimulation = TENS باعث می شود که نه تنها ترس بیماران از اعمال جراحی دندانپزشکی کاهش یابد، بلکه می توان از بروز خطرات بالقوه ای چون انتقال بیماری های خونی، احتمال آلرژی، فرد به مواد بی حس کننده یا خونریزی در افراد مبتلا به هموفیلی جلوگیری کرد و بعد از اتمام درمان هم، شخص با بی حسی ناراحت کننده مواجه نخواهد بود.

این روش می تواند به عنوان یك روش جایگزین نیز در مورد بیمارانی که دچار آبسه عفونی، التهاب در لثه و مبتلا به نارسایی کلیوی ـ قلبی هستند و نمی توان از داروهای بی حس کننده موضعی به راحتی استفاده کرد، بکار رود.

Local Anesthesia with Transecutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in Dental Practice

F. Akhlaghi
Associate Professor
Department of O.M.S., Dental School Shahid Beheshti University of Medical Science

M. Foutooh-Abadi
Rehabilitation School
Shiraz University of Medical Science

M. Zainali

General Dental Practitioner

Abstract

Since long before, the pain and suffering from Anesthetic injection has led into a kind of fear and disgust from the dentist office in people. In a study made by Milgrom et al. (1988), the main reason for non-reference to dentists' office in several large cities of U.S.A has been attributed to a fear of anesthetic injection.

These facts have led into the search for new techniques of anesthesizing teeth, and using electric currents for stimulation of tooth nerves is one of them. In this technique, by stimulation of Aβ fibers and blocking message by Aγ and C fibers on the spinal surface, anesthesize the stimulated area.

To date, investigations have been done to that effect. For example, Croll and Simonsen, in their study made in 1994, reported a success about 80%. The next year, Harvey and Elliot obtained a 100% success in treating. 20 young children. The largest study was made in 1988 by Richard Hochman on 600 patients and lasted about one year, with a success of about 83%, though the doubtfulness or oversensitivity of some people have been limiting factors for using this method.

The use of the TENS system results in varying degrees of entrust to the system by various people, but one can use electric stimulation with complete confidence and with it not only the fear of dental surgery is reduced, but also one can prevent potential risks such as transmitting blood diseases, the likelihood of allergy to anesthesizing agents or bleeding in persons with hemophilia, and after treatment, also, the patient will not experience annoying anesthesia in his/her lips.

This techinque may be used on patients with infectious abscess, gingivitis as well as those with renal-cardiac insufficiency.

مقدمه

آمپول بی حسی و سوزن بزرگ آن، درد ناشی از تزریق و بالاخره احساس طولانی لختی و سنگینی در یک طرف صورت بی تردید شما را هم به یاد یکی از تلخ ترین تجربه های زندگی می اندازد.

برخلاف گذشته که خارج کردن دندان تنها راه کاهش ناراحتی بیمار بوده، امروزه روش های خاصی برای حفظ دندان به کار گرفته می شود که انجام آنها نیاز به تحمل طولانی مدت درد دارد که البته بدون بی حسی غیرممکن است. از طرف دیگر اعمال جراحی کوچک دندانپزشکی معمولاً کمتر از یک ساعت طول می کشند و ایجاد بی حسی با مواد بی حس کننده معمولی مثل زایلوکائین و پروکائین باعث می شود احساس بی حسی و لختی (Numbness) مدت ها در محل درمان باقی بماند وبر مشکلات دیگر بی حسی سنتی، اضافه شود.

از این رو بر طرف کردن این مسائل با یک روش جدید سبب حذف عوارض ناشی از تزریق داروهای بی حسی و همچنین ترس و ناراحتی بیمار خواهد شد.

ما در این گفتار سعی می کنیم که استفاده از تحریکات الکتریکی برای کنترل درد در دندانپزشکی را مورد بررسی قرار دهیم، تا در ضمن مروری که بر تاریخچه و مبانی فیزیولوژیک این روش خواهیم داشت، همکاران عزیز را از آخرین پیشرفت های به دست آمده در این راه آگاه سازیم.

بررسی مأخذ علمی

طبق تحقیقات Malamed در اعمال جراحی متوسط در حد ۸۵٪، و در اعمال جراحی های عمیق در حد ۵۹/۵٪ در استفاده از TENS برای کاهش درد موفقیت به دست آمد. این نسبت ها برای دندان آسیاب در حد ۷۱/۴ ـ ۶۵٪ و برای دندان های قدامی فک بالا در حد ۹۰٪ بوده است (۱).

در مطالعه ای که توسط Ekblom و Hansson در سال ۸۴ انجام دادند، نشان داده شد که TENS و تحریک ارتعاشی فقط می توانند دردهای پاتولوژیک را کاهش

دهند و در دردهای ناشی از جراحی دهان و دندان کافی نخواهند بود. (۲) در مطالعه ای که توسط Roth و Thrash در سال ۸۶ انجام شد، بکارگیری TENS برای تأثیر آن روی درد در اعمال ارتودنسی ارزیابی شد. در این مطالعه، ۴۵ نفر بزرگسال به طور تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند، یک گروه TENS واقعی، یک گروه Placebo و یک گروه کنترل. همچنین این افراد را از لحاظ بکارگیری الکترود داخلی دهانی یا خارج دهانی و همچنین تعداد روزهای درمان نیز تقسیم کردند. از بیماران خواسته شد که میزان ناراحتی خود را هر ۱۲ ساعت و به مدت ۴ روز روی یک خط ۱۰ سانتی متر به روش Visual Analogne Scale (VAS) سیستم مقیاس بندی دیداری درد (برای ارزیابی شدت درد از صفر تا ۱۰) درجه بندی کنند. نتایج نشان می دهد که کاهش معنی داری در درد گزارش شده، در گروهی که TENS واقعی گرفته بودند در ۲۴ ساعت، ۳۶ ساعت و ۴۸ ساعت اول پس از عمل در مقایسه با گروه Placebo و گروه کنترل وجود داشت. این مطالعه نشان می دهد که TENS یک روش بسیار مناسب و مؤثر غیر دارویی برای کنترل درد دندان می باشد (۱).

در مطالعه ای که توسط Clark و همکارانش در سال ۸۷ انجام شد، هدف ارزیابی میزان تأثیر TENS با فرکانس بالا ، به عنوان جانشینی برای بی حسی عادی در پروسه های مختلف دندانپزشکی بود. این مطالعه با روش Double blind انجام شده بود و از گروه واقعی، موفقیتی در حد ۷۱/۸٪ و گروه Placebo در حد ۸/۵٪ را ذکر کردند (۳).

در مطالعه گسترده ای که توسط Hochman در سال ۸۸ روی ۶۰۰ پروسه دندانپزشکی در طی یک سال انجام گرفت. (این پروسه های درمانی از جرمگیری تا پروسه های روت کانال متغیر بودند)، نتایج نشان می دهد که TENS یک روش کاملاً موفق و با ارزش برای اعمال ذکر شده می باشد (۴). در آزمایشی که توسط Malamed و Quinn در سال ۸۸ روی یک بیمار ۵۶ ساله با آلرژی شدید به ماده بی حسی معمول انجام شد، نتیجه درمان و میزان بی حسی کاملاً موفقیت آمیز بود (۵).

در مطالعات Shugailov و همکارانش در سال ۸۹، مشاهده شد که در بیمارانی که دچار التهاب بودند، در نواحی مورد نظر تأثیر بی حسی ناشی از TENS بسیار بیشتر از بی حسی با تزریق ماده بی حسی معمولی بوده است (۶).

آزمایشاتی که توسط Kopeikin و همکارانش در سال ۸۹ برای آماده سازی دندان برای قرار دادن «تاج مصنوعی» انجام شد تأثیر مثبت و عالی دستگاه با نام تجارتی (Electronika TM-EPB-5o-51) را در کاهش درد نشان می دهد. در ضمن محققین، این دستگاه را بسیار ایمن دانسته و راحتی کار با آن را نیز متذکر شدند (۷).

در مطالعه ای که توسط Jatczak و Romanowicz در سال ۸۹ بر روی ۴۶ نفر جهت بررسی تأثیر شکل جریان های به کار رفته انجام شد مشاهده گردید که افزایش نسبی در میزان ولتاژی که برای تحریک و ایجاد درد به کار می رفت وجود دارد: با جریان مستطیلی (Rectangular) (۸/۶±۲/۱۴۲)٪ = P1، برای جریان سینوسی (۳/۶±۸۰/۶)٪ = P2 و برای جریان دندانه ای (Serrate) (۶/۰۳۴/۵۱)٪ = P3. میانگین سن افراد مورد آزمایش (۳/۰±)۸/۲۳ سال بوده است و همانطوری که مشاهده می شود بیشترین اثر درد مربوط به جریان مستطیلی است (۸).

در آزمایشاتی که توسط Quarnstrom و Milgrom در سال ۸۹ انجام شد، TENS به همراه N_2O به کار رفت و دو روش مزبور مقایسه شد. این طرح در مورد ۳۷۱ نفر برای پر کردن دندان به کار رفت. برای روش TENS به تنهایی ۵۵٪ و در روش ترکیبی ۸۴٪ موفقیت به دست آمد. در آنالیز پارامترهای مختلف مشاهده شد که دردی که در حین بی حسی ایجاد می شود و ترس بیمار به جنس، نژاد، سن و نوع دندان و یا عمق کار دندان ربطی ندارد (۹).

در تحقیقات Wildersmith در سال ۹۰ اثرات TENS با فرکانس های مختلف روی حساسیت عصب دندان به تحریک الکتریکی (در حین آماده سازی حفره دندان) بررسی شده و نشان داده شد که این حساسیت در حدود ۱۴٪ پس از کاربرد TENS کاهش یافت. بدون هیچ گونه تفاوتی، در فرکانس های مختلف در حین آماده سازی حفره دندان، TENS قادر بود درد را در حد ۶۷٪ کاهش دهد و بهترین نتیجه در فرکانس ۹۹ HZ (بالاترین فرکانس موجود در دستگاه مورد آزمایش) ایجاد شده بود. بیماران این فرکانس بالا را ترجیح می دادند چون حالتی مشابه گرما و شل شدن را در فرد ایجاد می کرد (البته درهمان منطقه) (۱۰).

در آزمایشی که توسط Nerucci و همکارانش در سال ۹۱ انجام شد، TENS با شدت پایین و فرکانس بالا بکار

رفت (۱۱).

مطالعات کلینیکی Grishanin و چند دانشمند روسی در سال ۹۱ اثرات ضد درد و تحریک الکتریکی در نواحی آئوریکولار با شدت ۳۰۰μA و فرکانس ۱۵ HZ را به خوبی تأئید می‌کند (۱۲). در مطالعه‌ای توسط Harvey و Elliott در سال ۹۵ انجام شد برای ارزیابی اثر TENS در کاهش درد حین برداشتن پوسیدگی‌های سطحی دندان در بچه‌ها بود، که روی ۲۰ بیمار در سنین ۸ تا ۱۴ سال برای پر کردن دندان فک پایین با روش Double blind انجام شد وبرای ارزیابی درد، «سیستم مقیاس بندی دیداری» (VAS) و ANOVA test را بکار بردند که با تست اخیر کاهش قابل توجهی را در میزان درد با $P < 0.01$ مشاهده کردند (۱۳).

طبق تحقیقی که Croll در سال ۹۵ انجام داد، برای پر کردن دندان فک بالای دختر بچه ۲۷ ماهه به جای تزریق ماده بی حسی از TENS به همراه استنشاق N2O استفاده کرد که نتیجه تقریباً خوبی به دست آورد (۱۴).

بحث

اعمال دندانپزشکی که ممکن است در آنها نیاز به بی حسی موضعی باشد عبارتند از:

۱ ـ کشیدن دندان، ۲ ـ جرمگیری، ۳ ـ پر کردن دندان، ۴ ـ عصب کشی

اکثر این اعمال حدود نیم ساعت طول می‌کشد و همگی ممکنست درد شدیدی را بوجود آورند. تزریقی که به منظور کاهش درد بیمار انجام می‌شود ابتدا خود سبب درد در محل فرو رفتن سوزن می‌شود و سپس به دلیل پاره کردن برخی فیبرهای عصبی موجود در مسیر، سبب ناراحتی و ایجاد حس‌های آزار دهنده و نهایتاً حالت لختی و کوفتگی و سنگینی در محل می‌شود که باعث ناراحتی بیمار می‌گردد که این موضع معمولاً یک ساعت یا بیشتر طول می‌کشد. باید توجه داشت که برخی افراد به خصوص کودکان اصولاً از آمپول هراس دارند.

در تحقیقی که Gatchef و همکارانش در سال ۱۹۸۳ انجام دادند، مردم اصلی ترین دلیل خود را برای عدم مراجعه به دندانپزشکی ترس از آمپول بی حسی ذکر کرده اند (۱۴، ۱۵ و ۱۶)

از سال ۱۹۸۱ یک مشکل جدید (ایدز) برای تمام اعمالی که با خون بیمار سر و کار دارند پدیدار شده است. ایدز می‌تواند از راه سرنگ آلوده به بیماران سرایت کند و نیز ممکن است باعث آلودگی دندانپزشک شود که در هر دو حالت نتیجه فاجع بار خواهد بود. روش‌های سنتی بی حسی همچنین می‌توانند خطر خونریزی شدید در بیماران هموفیلی و یا بیمارانی که داروهای رقیق کننده خون دریافت می‌کنند، بوجود آورد.

باتوجه به این مشکلات بود که استفاده از تحریکات الکتریکی از راه پوست برای بی حس کردن دندان‌ها پیشنهاد شد.

سابقه استفاده از الکتریسیته برای کنترل درد به زمان‌های بسیار دور برمی‌گردد:

بیش از سه هزار سال پیش مصریان قدیم از جریانات الکتریکی تولید شده به وسیله گربه ماهی رود نیل برای درمان فراعنه استفاده می‌کردند (۱۷). در سال ۴۶ قبل از میلاد رومیان دریافتند برقی که سفره ماهی Torpedo Marmorata تولید می‌کند می‌تواند برای فرونشاندن درد نقرس در پای امپراطوری کلادیوس دوم به کار رود (۱۸). در سال‌های بعد از میلاد رد پای استفاده از الکتریسته برای بی حس کردن بیماران در کارهای دانشمندان اسلامی دیده می‌شود و ابن سینا و ابن رشد حدود هزار سال پیش، از این روش استفاده می‌کردند (۱۸).

بعدها با اختراع ژنراتورهای ساده و باتری‌های تر، افرادی چون John Wesley در قرن هیجدهم دست به درمان الکتریکی بیماران زدند. E.Mach در ۱۸۷۵ کشف کرد که جریان‌های مستقیم Direct current (D.C) موجب بی حسی می‌شوند و d' Arsonval در ۱۸۹۰ این اثر را در مورد جریان‌های متناوب Alternative current (A.C) توصیف کرد (۱۹). و بالاخره درهمان قرن James Ferguson الکتریسیته را برای سرکوب درد دندان بکار گرفت.

تحقیقات جدیدتری که در سال ۱۹۰۲ با کار Le duc و Rouxeau روی بی حسی با الکتریسیته انجام شد نشان داد که چگونه می‌توان از جریان‌های متناوب (A. C) برای بی حس کردن انسان‌ها کمک گرفت و با نتایج همین تحقیقات بود که شاگرد آنها Robino-vitch Louise در ۱۹۱۰ اولین جراحی با بی حسی الکترونیک را روی یک مرد انگلیسی انجام داد و در نهایت Francis برای اولین بار الکتریسیته را در حین انجام جراحی روی دندان به کار گرفت و در واقع وی را می‌توان پدر EDA (Electronic Dental Anesthesia) دانست. در اواسط این قرن Volpitto و دیگران مطمئن بودند بی حسی الکتریکی در اعمال جراحی را به ثبوت

رسانیده‌اند (۲۰). «آدریانی» در کتاب «فیزیک و شیمی بی حسی» (۲۱) و کولینز در کتاب «اصول بی حسی» (۲۰) بی حسی با کمک الکتریسیته را به تفصیل توصیف کردند، ولی مسلماً «وال» و «ملزاک» با انتشار تئوری «کنترل دروازه‌ای درد» Gate Control Theory of Pain در اواسط دهه ۶۰ مهمترین کمک را به پیشرفت EDA کردند. پس از آنکه بر مبنای تئوری آنان فیزیوتراپیست ها با موفقیت دستگاه «کاهش درد از راه تحریک الکتریکی پوست» TENS را به کار گرفتند، دندانپزشکان نیز سعی کردند EDA را به سرعت جایگزین تزریق کنند، ولی تلاش آنها به دلیل نبودن دستگاه‌های مناسب به شکست انجامید.

موارد کاربرد اختصاصی TENS یا EDA در دندانپزشکی (۱۲، ۱۳، ۱۴)

۱ ـ عدم تحمل تزریق توسط بیمار
۲ ـ در بچه ها که از تزریق می ترسند.
۳ ـ حساسیت به ماده تزریق
۴ ـ در مواردی از اعمال جراحی که تزریق در چندین نقطه انجام می شود.
۵ ـ در مواردی که مجبور باشیم تزریق انجام دهیم، حداقل می توانیم درد ناشی از تزریق را حذف یا کاهش دهیم.
۶ ـ وجود التهاب یا عفونت در محل عمل جراحی که تزریق را مشکل یا غیر ممکن می سازد.
۷ ـ در بعضی بیماری های خاص مثل نارسایی های مزمن کلیوی، همودیالیزی ها و کسانی که در آنها در اثر تزریق خطر آسیب به کلیه و کبد وجود دارد.
۸ ـ در افراد هموفیلی که در اثر تزریق خطر خونریزی های شدید وجود دارد.
۹ ـ کسانی که سکته قلبی کرده و عمل By-pass انجام داده‌اند و نیز کسانی که تحت درمان با مواد ضدانعقادی هستند (۱۱).

موارد عدم کاربرد و احتیاط

۱ ـ در افرادی که Pacemaker دارند بهتر است بکار نرود، هر چند که از لحاظ تئوری در صورتی که الکترودها روی قفسه سینه باشند با امواج Pacemeker تداخل می کنند. البته در مواردیکه نوع Pacemaker از نوع «غیر همزمان» Asynchronous باشد و منجر به دپولاریزاسیون عضله قلب در یک فرکانس شود، برخلاف انواع عادی تحت تأثیر TENS نخواهد بود. ولی چون ممکن است بیمار از نوع Pacemaker خود اطلاعی نداشته باشد، بهتر است جهت احتیاط به طور کلی استفاده نشود (۲۱، ۲۲، ۱۳).
۲ ـ انواع بیماری های قلبی و عروقی (۱۳)
۳ ـ صرع (۲۲، ۱۳)
۴ ـ حاملگی، البته اثر TENS در این مرحله هنوز به طور شناخته شده نیست، از لحاظ تئوری آزاد شدن اپوییدهای داخلی ناشی از کاربرد دستگاه خطری برای جنین نخواهد داشت، چون یک پدیده طبیعی است، در ضمن اگر امواج تصادفاً با رحم تماس پیدا کنند به دلیل اینکه با سطح مایع آمینوتیک برخورد می کنند خطری جنین را تهدید نخواهد کرد، ولی با این حال برای اطمینان و رفع خطر احتمالی سعی شود که بکار نرود (۲۱، ۲۲، ۱۳).
۵ ـ سکته مغزی یا CVA (۲۱، ۲۲).
۶ ـ وجود تاریخچه ای از Transient Ischemic Attack T. I. A. (۲۱)
۷ ـ اعمالی که نیاز به یک محیط کاملاً خشک دارند. چون کاربرد TENS ترشح بزاق را افزایش می دهد (۲۲).
۸ ـ تومور مغزی (۱۳).
۹ ـ بیماری های مغز و اعصاب که سر و گردن را درگیر کرده باشد مثل: Bell's palsy و Trigeminal Neuralgia, Multiple Sclerosis (M.S) (۱۳)
۱۰ ـ بیمارانی که زخم هایی روی صورت داشته باشند به طوری که پوست روی آن قسمت کنده شده باشد (۱۳).

گیرنده های درد و مکانیسم ایجاد درد

گیرنده های درد اولین بار توسط Sherrington در سال ۱۹۰۶ کشف شد و Nociceptor نامیده شد. این گیرنده ها به دور خود هیچ کپسولی ندارند و توسط فیبرهای میلین دار نازک Aδ و فیبرهای بدون میلین (C) پیام خود را منتقل می کنند (۲۳، ۲۴).

اگر بخواهیم چرخه ایجاد درد Pain cycle را در نظر بگیریم، طبق نظریه Wall و Devor در سال ۱۹۸۱ از لحاظ پاتوفیزیولوژی، وقتی به یک عصب محیطی، آسیبی وارد می شود، به نوبه خود سبب ایجاد تغییراتی در نخاع می شود که منجر به احساس درد می گردد. این تغییرات شامل افزایش فرکانس تحریک سلول های شاخ خلفی نخاع می باشد که خود منجر به ایجاد یک سری

پاسخ ها و الگوهای غیرطبیعی می شود، که می تواند سبب آسیب بیشتر به اعصاب محیطی شود و در نتیجه چرخه درد ادامه یابد.

تحقیقات زیادی در رابطه با کنترل درد انجام شده و معتبرترین نظریه ای که توانسته از جنبه های گوناگون این مسئله را تاکنون حل کند «نظریه کنترل دروازه ای درد» است که در سال ۱۹۶۵ توسط Wall و Melzack ارائه شد. طبق این نظریه پایه های درد در همان سطح ورود به شاخ خلفی نخاع تا حدی مهار می شوند. البته نقش مراکز بالای CNS را نباید در این زمینه فراموش کنیم (۲۴).

میزان درک درد به طور مستقیم وابسته به شدت محرک است و این رابطه تا حد زیادی تحت تأثیر سیستم عصبی محیطی و مرکزی است. مدارات رله کننده درد همگی به هیپوتالاموس و بصل النخاع وابسته بوده و اثر این قسمت های بالایی CNS روی بخش های پایین تر نخاع به صورت کنترل رله ای پایین رو است (۲۶).

بی حسی موضعی توسط مواد بی حسی و مکانیسم اثر آن

بی حسی موضعی که توسط تزریق مواد بی حسی به بافت های نزدیک به عصب محیطی حاصل می شود و برای کاهش درد به کار می رود، نزدیک به یک قرن از عمر آن می گذرد. خوشبختانه در ۳۰ سال اخیر، متعاقب پیشرفت های ایجاد شده، با تشخیص بهتر مزمن یا حاد بودن درد، و انتخاب صحیح تر مواد بی حسی، نتایج کار بهبودی زیادی یافته است.

اساس کار در این روش «ایجاد وقفه» "Interruption" در پیام های ورودی گیرنده های درد که در نزدیکترین محل به ایجاد درد قرار دارد می باشد. مقادیر کمی از مواد بی حسی قادر است که فیبرهای B و C و فیبرهای میلین دار نازک A-delta را بلاک کند، در حالیکه اثر کمی روی فیبرهای Somatomotor دارد و در بعضی موارد لازم است که برای رفع اسپاسم عضلانی این فیبرها نیز بلاک شوند که در این صورت نیاز به تغییر غلظت و خواص مواد بی حس کننده داریم.

در بعضی موارد، اثر ماده بی حسی چندین ساعت و حتی چندین روز باقی می ماند، تحقیقات روی حیوانات و مطالعات کلینیکی نشان می دهد که عدم «تصفیه» مناسب محلی که تزریق انجام شده، هر چند که شدت احساس درد توسط بیمار را کاهش می دهد، اما سبب می شود عملکرد طبیعی آن قسمت بسیار دیرتر برگردد که در بعضی موارد ناخواسته است (۲۰، ۲۵، ۲۶).

مکانیسم کاهش درد توسط TENS یا EDA

به طور خلاصه، طبق تئوری کنترل دروازه ای درد، فعالیت فیبرهای میلین دار A-fiber باعث می شود از طریق مدارات مهاری در شاخ خلفی نخاع، فعالیت C-fiber ها مهار شوند و مانع انتقال پیام دردزا شوند.

می دانیم که فیبرهای A-delta و C که مسئول انتقال پیام درد هستند نسبت به فیبرهای Aβ که قطور هستند، سرعت کمتری دارند. در ضمن تحقیقات مختلف نشان داده که فیبرهای Aβ سریعاً تحریک شده و چون سرعت انتقال پیام در آنها بیشتر از A-delta و C است زودتر پیام خود را به شاخ خلفی نخاع می رسانند. در نتیجه انتقال پیام درد به شاخ خلفی نخاع و تحریک نرون های حد واسط، سبب ایجاد یک مهار روی فیبرهای A-delta و C می شود، در نتیجه انتقال پیام درد از طریق A-delta و C به مراکز بالای CNS مختل خواهد شد (۲۴، ۲۵، ۲۷).

در واقع به این روش توانسته ایم حساسیت گیرنده های محیطی درد را تغییر دهیم. البته این روش کنترل درد بیشتر از طریق نوع Conventional TENS که شدت پایین و فرکانس بالا دارد ایجاد می شود (۲۵، ۲۴). و اگر شدت بالا و فرکانس پایین دستگاه را به کار ببریم، بیشتر سبب ترشح اندورفین می شویم و درد بیشتر از «سیستم کنترل پایین رو» مهار می شود (Price) و Mayer). (۲۵)

از طرف دیگر در تحقیقی در ژوئن ۱۹۹۰ محقق آلمانی به نام Wilder smith گزارش کرد که TENS سبب Relaxation و گرم شدن مطبوع عضو بر اثر افزایش گردش خون می شود که ممکن است در راحتی بیشتر بعضی بیماران مؤثر باشد (۱۰).

در تحقیق Croll و Simonsen در ۱۹۹۴ بعضی بیماران هم به حس غلغلک در زیر الکترودها علاقمند بودند و آن را عامل تحمل درد می دانستند (۱۴). در مورد بعضی بیماران بخصوص خردسالان، بسیاری از دندانپزشکان بکارگیری موسیقی را در انحراف توجه بیماران به کار برده اند و «تئودورکرول» در گزارش درمان یک کودک دو ساله در ۱۹۹۵ نقش موسیقی را در انحراف توجه کودک بسیار مناسب تشخیص داد (۲۸).

از طرف دیگر گروه Espositto یادآور شدند که معمولاً بیماران از این روش که برای آنها نشناخته است

واهمه دارند و ناراحتی آنها گاهی به «نگرانی از اولین تجربه» مربوط می شود، که ممکن است در عمل های بعدی وجود نداشته باشد و بنابر این دندانپزشک باید حداکثر سعی خود را برای کم کردن نگرانی بیمار بکار گیرد (۲۱). «کرول و سیمونسین» توصیه کرده اند که به بچه ها یک عکس از فردی خندان که الکترودها روی او نصب شده است، نشان داده شود و بعد توضیحاتی که قابل فهم برای کودکان باشد درباره دستگاه و قسمت کنترل آن داده شود. همچنین می توان باتری های کوچک مولد نیروی دستگاه را به افرادی که از برق گرفتگی می ترسند نشان داد و یا به بیماران اجازه داد که ابتدا کمی احساس غلغلک ناشی از تحریکات را تجربه کنند (۱۴).

نتیجه گیری: (٤ ـ ۲۱ ـ ۲۲ ـ ۲۹ ـ ۳۰)

طبق تحقیقات انجام شده، TENS و EDA به عنوان یک روش جدید برای کنترل دردهای دندانپزشکی و همچنین یک روش کاملاً ایمن و مطمئن می تواند بکار رود.

هرچند EDA از طرف انجمن دندانپزشکان امریکا جزءTENS تقسیم بندی شده است و مکانیزم اثر آن هم در واقع مشابه TENS است ، اما باید توجه داشت که دستگاه های EDA تفاوت هایی با TENS مورد استفاده در فیزیوتراپی دارند (۳ و ۱). دستگاه های EDA جریان های AC با ولتاژ و شدت جریان بسیار پایینی در حدود (۲ ولت و ۴ میلی آمپر) تولید می کنند که معمولاً یا به صورت موج های مستطیلی یا مثلثی و دو فازی است و یا مانند جریان های Burst که در فیزیوتراپی بکار می رود شامل بسته های پالس های نزدیک به هم است (۱). فرکانس دستگاه EDA بسیار بیشتر از TENS بوده و در حد HZ ۱۵۰۰۰ است. در ضمن EDA مانند TENS خطر سوختگی و آسیب به بافت را ندارد (۱). در روش دوم که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد فرکانس داخل بسته ای (Internal frequency) حدود KHZ ۱۶ و فرکانس خارجی HZ ۱۶ می باشد. البته اخیراً روشی با فرستادن دو موج HZ ۱۶ و KHZ ۱۶/۱۳ به پشت دست ها و به دست آوردن یک جریان تداخلی HZ ۱۳۰ در سطح دندان مشابه فرکانس تداخلی (Interferential frequency) در فیزیوتراپی هم مورد توجه قرار گرفته است.

EDA اصلاً «جزء جریان مستقیم» Interferential freuency ندارد و شدت آن می تواند با یک وسیله کوچک کنترل از راه دور (Remote) که به دست خود بیمار داده می شود، تنظیم شود و این خود سبب بوجود آمدن نوعی حس مشارکت و همکاری برای بیمار می گردد و چون این دستگاه ها قدرت بسیار کمی حدود۲mw دارند امکان سوختگی اتفاقی در بیماران وجود ندارد.

الکترودهای مورد استفاده هم متنوع هستند: در نوع Sponge، الکترودها با کمک یک استوانه پنبه ای در کنار دندان ها جا داده می شود. در نوع Wire clasp الکترودها با کمک نوارهای فلزی قابل انعطاف روی دندان ها نصب می شوند.

الکترودهای Adhesive باید پس از خشک کردن دهان روی لثه چسبانده شوند. البته الکترودهایی مشابه آنچه که در فیزیوتراپی استفاده می شود برای نصب در بیرون گونه و فک نیز می تواند در سایز کوچکتر استفاده شود. زمانی که هدف از EDA فقط حذف درد ناشی از تزریق باشد می توان از الکترودهای استوانه ای که در حین تزریق در دو طرف محل نگاهداشته می شوند استفاده کرد. (۳ و ۳۰) یکی از منافع بسیار مهم این روش این است که فرد احساس می کند که خودش هم به طور فعالانه در پروسه درمان شرکت دارد چون خودش شدت دستگاه را براساس نیازش تنظیم می کند، و این مسئله در کسانی که ترس از دندانپزشک دارند وبه همین دلیل مدت ها حتی برای پیشگیری نیز به دندانپزشک مراجعه نمی کنند بسیار مفید خواهد بود و به این ترتیب حداقل شاید در مواردی بتوان با پیشگیری و صمیمانه تر کردن روابط بیمار و دندانپزشک از بدتر شدن وضع بیمار جلوگیری کرد.

در ضمن متذکر می شویم که شخصیت خود دندانپزشک و همچنین پخش موزیک از طریق گوشی برای بیمار می تواند مؤثر واقع شود (۱۰).

طبق نظرات انجمن دندانپزشکی امریکا در استفاده از TENS، سه فاکتور مؤثر است (۱۷ و ۱۸):

۱ ـ آموزش صحیح

۲ ـ استفاده صحیح از دستگاه

۳ ـ انتخاب مریض مناسب چه از لحاظ روحی و روانی و چه از لحاظ نوع پروسه درمانی.

بنابراین مطالعات انجام شده EDA را به عنوان یک روش عمومی کاهش درد و جانشینی برای ماده بی حسی به طور کامل معرفی نمی کند، ولی باتوجه به مزایا و منافع آن می توان در برخی موارد به نحو احسن از آن

سود جست. حتی در مواردی که نیاز به تزریق ماده بی حسی می باشد، حداقل درد ناشی از تزریق را کاهش داد یا اینکه با بکارگیری آن همراه با استنشاق N_2O و O_2 در بعضی موارد، تا حدی نیاز به ماده بی حسی و در نتیجه عوارض ثانویه ناشی از آن را کاهش داد.

به هر حال به دلیل عدم شناخت کامل از مکانیسم های انتقال درد و چگونگی کاهش آن از طریق TENS و یا EDA و همچنین متفاوت بودن تست های مربوط به ارزیابی درد و در نتیجه متفاوت بودن نتایج آماری هنوز به مطالعات بیشتری نیاز می باشد.

اکنون به معرفی چند مورد استفاده از TENS که در دانشکده دندانپزشکی شهید بهشتی و شیراز انجام شده است می پردازیم:

معرفی موارد

۱ ـ دانشجوی پزشکی مذکر ۲۳ ساله با درد و تورم در ناحیه دندان ۴ راست پایین که حدود ۱۲ ساعت قبل از مراجعه، یک جلسه تحت درمان «اندو» قرار گرفته بود. در رادیوگرافی در انتهای آپکس این دندان ضایعه وجود داشت.

علت مراجعه بیمار شکایت از درد ناحیه دندان فوق بود.

برای کاهش درد بیمار از دستگاه TENS ساخت شرکت Enraf هلند استفاده شد. پارامترهای مورد استفاده به قرار زیر بود:

فرکانس بالا (۱۰۰ هرتز) ـ دیوراسیون ۴۰ میکروثانیه ـ شدت جریان در حد سوزن سوزن شدن با تحمل بیمار.

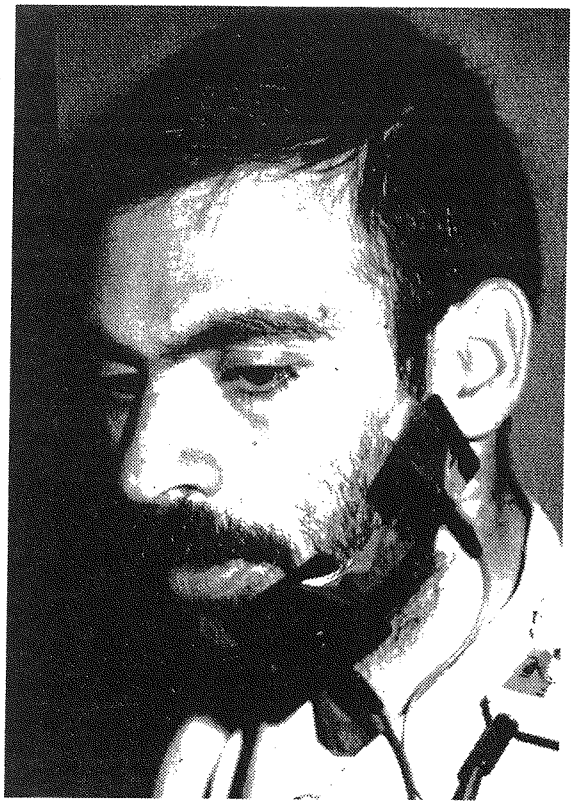
محل قرار گرفتن الکترودها

الکترود غیر فعال: روی تنه عصب زوج پنجم مغزی (Trigemial N.) که در محل زیر لاله گوش همان طرف (راست) بود و الکترود فعال روی لب پایین به موازات دندان فوق قرار گرفت.

مدت زمان مربوطه: بیست دقیقه

در طی این زمان با پرسش از بیمار هر زمان که حس دریافت جریان کم می شد، شدت جریان بالا برده می شد تا بیمار در حد تحمل آن را به صورت سوزن سوزن شدن احساس می کرد که نهایتاً به ۱۲ میلی آمپر رسید.

در طی زمان فوق بیمار هیچگونه دردی را احساس نکرد، ضمن اینکه با پیگیری به مدت ۴ ساعت کم شدن درد باقی مانده و بیمار حس شدید درد را نداشت.



شکل (۱)

آقای حسام ح، تصویر قرار دادن الکترودها را روی صورت بیمار نشان می دهد.

۲ ـ بیمار نوجوان ۱۵ ساله ای بود که با پوسیدگی دندان پنجم چپ پایین مراجعه نمود. با توجه به وضعیت دندان بیرون آوردن آن توصیه شد و با توجه به ترس بیمار از تزریق، تصمیم گرفته شد که از دستگاه TENS برای بیحسی موضعی استفاده شود. برای توجیه بیمار و جلب همکاری و تمایل او از تصاویری که در ژورنال های رفرانس موجود بود استفاده شد وبه این صورت توانستیم بیمار را متقاعد کنیم که می توان از این دستگاه برای او با کارآیی مناسب استفاده کرد.

پارامترهای مورد استفاده به شرح زیر بود:

فرکانس بالا (۱۵۰ هرتز)، دیوراسیون: ۱۰۰ میکروثانیه، شدت در حد احساس سوزن سوزن شدن

محل قرار گرفتن الکترودها:

الکترود غیرفعال: زیر لاله گوش سمت چپ و الکترود فعال: روی لثه دندان. (عمق سالکوس لثه).

در طی زمان عمل از بیمار خواسته شد که هر زمان احساس جریان در او کاهش می یابد با دست راست خود

علامت دهد تا شدت جریان را بالا ببریم. در ۱۰ دقیقه عمل مورد نظر دو بار شدت جریان افزایش یافت و در نهایت به ۱۰ میلی آمپر رسید.

توصیه شد که بیمار در حین عمل به تصاویر اشاره شده در بالا از ژورنال ها نگاه کند تا حواس او متوجه عمل نباشد، به راحتی دندان مورد نظر بیرون آمد و پس از عمل نیز هیچگونه احساس لختی و سنگینی در بیمار وجود نداشت.

۳ـ بر روی ۵ نفر داوطلب با دندان پوسیده زیر نظر یکی از دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز استفاده از دستگاه TENS بررسی شد. پس از اطمینان از زنده بودن عصب دندان با استفاده از تحریکات دردناک گوتاپرکا ویخ در حین اعمال جریان، حس دندان تست می شد.

استفاده از فرکانس بالا (بین ۲۵۰ ـ ۱۰۰ هرتز) و دیوراسیون ۲۰ تا ۶۰ میکروثانیه با شدت جریانی در حد سوزن سوزن شدن (از ۲ تا ۱۰ میلی آمپر)، با بکارگیری از الکترودهای سیلیکات کربنی به ابعاد ۶ × ۴ سانتی متر غیرفعال و ۳ × ۲ سانتی متر (فعال)قادر بود که Pulpal anesthesia را در مدت زمان اعمال جریان ایجاد کند.

الکترود غیرفعال روی محل انشعاب عصب پنجم مغزی و الکترود فعال روی لثه دندان پوسیده در عمق سالکوس لثه در محل مورد نظر قرار می گرفت.

در ابتدا توضیحات لازم به بیماران داده شده و از آنان درخواست می شد که در صورت احساس درد با دست خود علامت داده تا شدت جریان را(تا حد تحمل) بالا ببریم.

۴ ـ بیمار دانشجوی مذکر ۲۰ ساله ای بود که به علت پوسیدگی Class II دندان چهارم چپ پایین مراجعه نمود. تصمیم گرفته شد که عمل پرکردن دندان انجام شود. در ابتدا توضیحات لازم به بیمار داده شد و نحوه بیحسی توسط دستگاه TENS برای او تشریح شد.

الکترود غیرفعال زیر لاله گوش همان طرف به ابعاد ۶ × ۴ سانتی متر و الکترود فعال در ابعاد ۳ × ۲ سانتی متر در عمق سالکوس لثه دندان مربوطه قرار گرفت.

قبل از عمل با گوتاپر کاویخ تست تأثیر تحریک الکتریکی انجام شد که جواب مثبت بود. به این ترتیب که به جز حس درد، TENS بر روی سایر حس ها تأثیری نداشت. دندان پوسیده بیمار vital (زنده) بود و قبل از عمل، در طول عمل و پس از آن دندان مورد نظر با دندان های سالم مقایسه می شد.

با شدت جریان ۱۰ میلی آمپر پروسه شروع و پس از ۲ دقیقه و به علت تطابق و آشنا شدن فرد با جریان شدت به ۱۳ میلی آمپر افزایش یافت. سپس پروسه برداشت پوسیدگی ها با توربین High speed و فرز Round همراه اسپری آب حفره‌ای به عمق ۱/۵ میلیمتر داخل عاج انجام شد.

در طول پروسه به دلیل افزایش درد بیمار شدت به ۲۵ میلی آمپر افزایش یافت و پس از انجام پروسه به دلیل کاهش میزان درد، شدت جریان به ۲۰ میلی آمپر کاهش داده شد. سپس پر کردن دندان با آمالگام انجام گرفت.

کل پروسه ترمیمی حدود ۲۵ دقیقه طول کشید. پس از اتمام کار شدت جریان را به صفر رسانیده و الکترودها جدا شدند. بیمار هیچگونه اختلال حسی در حرارت، لمس و سایر حس ها نداشت و حس فرد کاملاً مانند قبل از عمل بود و ابراز نارضایتی از Parestesia و Numbness نداشت.

به طور کلی از موارد انجام شده می توان نتیجه گرفت که برای بی حسی موضعی با هدف کاهش درد می توان از TENS با فرکانس های حدود ۱۰۰ هرتز استفاده نمود و الکترود فعال نیز به صورت Extraoral (خارج دهانی) باشد. البته در این صورت تأثیر آن کمتر است که ممکن است نیاز به بالا بردن شدت دستگاه باشد که احتمالاً منجر به سوختگی پوست در ناحیه دندان مورد نظر می شود.

اما در اعمال جراحی و ترمیمی بایستی حتماً از فرکانس های بالاتر (تا ۲۵۰ هرتز) و شدت قابل تحمل برای بیمار استفاده نمود و حتماً بایستی از الکترود In-traoral (عمق سالکوس لثه مورد نظر) استفاده کرد تا تأثیر مثبتی داشته باشد. در ضمن باتوجه به نوع عمل شدت جریان نیز لازم است مرتباً کنترل و افزایش (در حد تحمل بیمار) یابد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه دانشجویانی که در موارد درمانی با ما همکاری داشته اند، همچنین از فیزیوتراپیست های همکار این مقاله، آقایان محمد حسین حدادزاده کوچصفهانی وسید جواد حسینی رشت آبادی کمال امتنان و تشکر را داریم.

مراجع

[1] Jedrychowski, J. R & Duperon, D. F. Effectiveness & acceptance of E. D. a. by pediatric patients, J. pf Den. for Children, 199 (3): 186-191.

[2] Hansson, P. & Ekblom, A. Afferent stimulation induced pain relief in acute orofacial pain & its failure to induce sufficient pain reduction in dental & oral surgery, Pain, 1984 20 93): 273-278.

[3] Clark, M. S. et al, Evaluation of the clinical analgesia efficacy on acute pain using the high frequency neural modulator in various dental settings, Oral. Surg., 1987 (63): 501-505.

[4] Hochman, R, TENS for control of dental operative pain, JADA, (1988) 116 92): 208-212.

[5] Malamed, S. F. & Quinn, C.L.E.D.A in a patient with suspected allergy to local anesthetics: Report of case, JADA, 1988 (116): 53-5.=5.

[6] Shugailov, I.A., Leven, I. & Moskoves, O. Use of TEVS for enhancing the effectiveness of conduction anesthesia in denal polyclinc practice, Stomatoogiia Moskova, (1989) 68 (1): 41-43.

[7] Kopeikinn, et al: Anesthesia by TENS in preparing teeth for artificial crowns, Stomatologiia Moskova, (1989) 68 92): 50-52.

[8] Jatczak, J.E. Romanowiccz, M. effect of shape of te impulse used in stomatological electroanalgesia on reduction of toothace intensity, czas. stomatol, (1989) 42 (5): 339-346.

[9] Quarnstrom, F.C. & Milgron, P. Clinical experience with TENS & TENS combined with N2O-O2: Report of 371 partients, Anesth. Prog., (1989) 36 92): 66-69.

[10] Wildersmith, P. Studies on pain supression by means of TENS, Dtsch. Zahnartl. Z., (1990) 45 (6): 356-359.

[11] Nerucci, P. et al TENS as an alternative analgesic treatment in dental settings, J. Anesth. Stomatol., (1991) 20 92): 7 - 12.

[12] Grishanin, G. et al, Clinical & experimental analysis of the use of the analgedent electrostimulator for dental analgesia, stomatologia Moskova: 91991) 70 (3): 43-45.

[13] Curcio, F. B., Tackney, V.M. & Bergwerger, R. TENS in dentistry. A report of a double blind study, J. Prosth. Dent., 1987 (9): 379-383.

[14] Croll, T. P & Simonsen, R. J. E.D.A for children: Technique & report of 45 cases, J. of Dent. Childeren., (1994) 61 92): 97-104.

[15] Gatchef, R. J., Ingesoll, B.D., Dowman, L. et al, The prevalence of dental fear & avoidance: A recent survey study, J. Am. Den. Assoc. 1983 (107): 609-610.

[16] Milgrom, P, Fiset, L., Melnick, S. & Winstein, P., The prevalence & practice management consequences of dental fear in a major U.S. city, J.Am. Dent. Assoc. 1988 9116): 641-647.

[17] Silverstone, L.M., E.D.A., Dent Prac., 1989 (27): 127-135.

[18] Jasack, G.T. & Yagiela, J.A., Local anesthesia of oral cavity, In: Chapter 14 by: Quarnstrom F.C. & Quinn, C.. Second edition, Phukadekohia, D. Donaldson Co., (1995) 313-327.

[19] Crowfod, P.R, E.D.A, J of Canadian Den. Assoc., 1991 (57): 497-499.

[20] Collins, V.G., Principles of anesthesiology, Second edition, Phyiladelhia: (1976) 774-779.

[21] Adriani, J., The chemistry & physics of anesthesiology, second edition, Springfield: (1979) 588-590.

[22] Esposito, C.J., Shay, J.S. & Morgan, B., E.D.A.: A pilot study, Quint. Intern. 1993 (24): 167-170.

[23] Truhe, T. Electrical anesthesia in dentistry's future, Dent. Econ., (1990) 80 (10): 89 & 91-92.

[24] Guyton, A.C. Textbook of medical physiology, Eight edition, Philadelphia, W.B. Saunders Co: (1991) 477 - 532.

[25] Kitchen, S. & Bazin, S. Clayton's electrotherapy, Tenth edition, London, W.B. Saunders Co:

(1996) 61-90.

[26] Wall, Patrick D. & Melzack, R. Textbook of pain, Third edition Churchill Livingstone, London: (1994) 13-260.

[27] Allen, G.D. Dental anesthesia & analgesia, Second edition, Baltimore: (1981) 436-438.

[28] Nelson, R.M. Clinical electrotherapy, Second edition, Norwalk, Appleton & Lange Co: (1991) 261-306.

[29] Croll, T. P Electrical anesthesia for primary molar restoration in a 27 months old child, A case report, Quint. Intern. (1995) 26 (8): 549-551.

[30] Matranga, L.F., Thurmond, J.W & Barkmeir, W.W., Clinical evakuation of an electronic anesthesia system. Gen, Den. 1994 91): 34-38.

[31] Schanzer, R.B. & Black, R. R. , Efficacy of E.D.A. during routine dental operative procedures, Grn den., 1994 92): 172-175.