مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
پاییز ۱۳۹۱؛۴(۳):۴۴۷-۴۴۱

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
Autumn 2012;4(3):441-447

مقاله پژوهشی

طراحی و ساخت سیستم تسکین دهنده درد در هنگام تزریق دندانپزشکی

وحیده معتمدالصنایع[۱]، شهریار احمد پور[۲]، محمد امین یونسی هروی*[۳]

[۱]استادیار دندانپزشکی ترمیمی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲]استادیار علوم تشریحی و پاتوبیولوژی، گروه علوم پایه پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۳]کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، گروه علوم پایه پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
***نویسنده مسئول:** دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
پست الکترونیک: a.younessi7@gmail.com

وصول:۱۳۹۱/۷/۳ اصلاح:۱۳۹۱/۷/۲۹ پذیرش:۱۳۹۱/۹/۷

چکیده

زمینه و هدف: *یکی از مشکلات عمده بیماران مراجعه کننده به مطب دندانپزشکی ترس از تزریق ماده بی حسی و درد ناشی از هنگام تزریق است. از آنجایی که به لحاظ فیزیولوژیک برانگیختن یک احساس مشابه دیگر مثل لرزش در ناحیه تزریق می تواند موجب مسدود شدن مسیر پیام عصبی ناشی از درد شود، بنابراین هدف در این مطالعه طراحی و ساخت دستگاه لرزشی تزریق به منظور کاهش درد تزریق در هنگام عمل دندانپزشکی است.*

مواد و روش کار: *در ساخت سیستم از یک موتور کوچک که در بدنه اصلی سرنگ قرار داده می شود، استفاده شد. در هنگام تزریق موتور روشن شده و لرزش قابل تنظیم را ایجاد می نماید. تزریق در فک بالا و پایین رت های ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرمی نر نژاد ویستار ۸ هفته در دوحالت لرزش کم و زیاد انجام گرفت. جهت ارزیابی ضربان قلبی در هنگام تزریق به عنوان یک شاخص درد، از یک سنسور پالس متصل به دم حیوان استفاده گردید. نتایج با استفاده از نرم افزار مطلب و آزمون t مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.*

یافته‌ها: *در حالت لرزش کم نسبت به حالت بدون لرزش، درد در لحظه تزریق کمتر شده است و درد ناشی از تزریق در طول زمان کاهش می یابد اما تغییرات آن در زمان بین ۴ تا ۶ ثانیه از شروع تزریق معنادار است ($P<۰/۰۵$). در حالت لرزش زیاد نسبت به حالت بدون لرزش در لحظه تزریق، در طول فرآیند تزریق و همچنین در انتهای تزریق میزان ضربان قلب کاهش معناداری نسبت به حالت بدون لرزش داشته و درد نیز در این حالت کمتر شده است ($P<۰/۰۵$).*

نتیجه گیری: *بر طبق نتایج، دستگاه ساخته شده می تواند بدون مداخلات دارویی و استفاده از عوامل روانی به عنوان یک وسیله موثر در تزریق بی حسی دندانپزشکی مورد استفاده قرار گیرد.*

واژه های کلیدی: *تزریق بی حسی دندانپزشکی، تغییرات ضربان قلب، کاهش درد*

مقدمه

یکی از مشکلات عمده بیماران مراجعه کننده به مطب دندانپزشکی ترس از تزریق ماده بی حسی و درد ناشی از هنگام تزریق است. مطالعات نشان داده است که یک نفر از ۴ بیمار مراجعه کننده به مطب دندانپزشکی از تزریق می ترسد و شدت ترس در یک نفر از هر ۲۰ بیمار به قدری است که کاملا از انجام درمان دندانپزشکی اجتناب می کند [۱]. در سالهای اخیر تلاش های زیادی در جهت ارائه خدمات دندانپزشکی در محیطی امن و با آرامش برای بیماران صورت گرفته است. مداخلات دارویی و استفاده از عوامل روانی مواردی برای کاهش درد بوده اند [۲]. همچنین روش های زیادی نیز برای کاهش درد تزریق در دندان پزشکی بدون مداخله دارویی یا عوامل روانی انجام شده است. از آن جمله می توان به استفاده از لیزر co2 جهت ثبت آستانه درد و زمان واکنش اشاره نمود. این روش باعث کاهش بارز درد و افزایش آستانه تحمل خواهد شد. در مقایسه با این روش استفاده از سرما نیز مورد استفاده قرار می گیرد. سرما نیز همچون فشار و ویبراسیون قادر است موجب مسدود شدن مسیر پیام عصبی ناشی از درد شود [۳] استفاده از دستگاه تحریک

موضعی محل تزریق نیز روش دیگری برای کاهش درد است. این دستگاه که MSDD۱ نامیده شده است باعث کاهش درد و همچنین تقلیل اضطراب حین تزریق خواهد شد [۴] اگرچه روش های مذکور تا کنون مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از آن ها درد تزریق کاهش یافته است اما نقش فرد درمانگر بر کیفیت تزریق در این روش ها بسیار چشمگیر است ضمن آنکه کاهش درد در روش های مذکور بسیار پر هزینه بوده و مستلزم استفاده از تجهیزات پیشرفته و پیچیده ای خواهد بود.

در جهت کاهش درد هنگام تزریق و پرداختن به موضوع کاهش درد فیزیکی حین تزریق شواهد نشان داده اند که برانگیختن یک احساس مشابه دیگر مثل لرزش در ناحیه می تواند موجب مسدود شدن مسیر پیام عصبی ناشی از درد شود [۵،۶]. حس درد از طریق فیبر های عصبی نازک (نوعC) دریافت و به طرف نخاع و مغز فرستاده می شود. این رشته دارای سرعت بسیار کمتری نسبت به فیبر های عصبی نوعA که احساسات عمقی[۲] را منتقل می نمایند، می باشند. بنابراین با توجه به سرعت هدایت عصبی بالا در رشته های میلین دار نوعA، در صورت تحریک همزمان این دو نوع فیبر اطلاعات حس عمقی سریعتر به نخاع منتقل خواهد شد و با مهار هسته عمقی نخاع از انتقال حس درد جلوگیری می نمایند (تئوری دروازه ی درد)[۳].[۷-۹]

دستگاه لرزاننده ویبراجکت یک وسیله ایجاد کننده لرزش است که برای اتصال به سرنگهای مرسوم تزریق بی حسی طراحی شده است. این دستگاه بر اساس تئوری دروازه ی درد طرح ریزی شده است و مطالعات بر روی آن نشان داده است که لرزش اعمال شده توسط سرنگ لرزاننده[۴] باعث کاهش درد به طور معنی داری در افراد مورد مطالعه می گردد [۱۰-۱۳] این دستگاه اگرچه در کاهش درد موثر است اما به دلیل شکل طراحی و محل قرار گیری آن روی سرنگ بی حسی، برای دندان های خلفی به اندازه دندانهای قدامی سهولت کارایی ندارد. همچنین موتور قراد داده شده در آن از لحظه قبل از تزریق تا انتهای تزریق روشن خواهد بود و این عمل علاوه بر مصرف زیاد باتری، باعث بهم زدن تمرکز تزریق کننده خواهد بود. هدف در این مطالعه طراحی و ساخت دستگاه بهینه لرزشی تزریق به منظور کاهش درد تزریق است. این هدف با بر طرف کردن کاستی های دستگاه های لرزاننده موجود بر آورده شده و بر روی نمونه حیوانی تست خواهد شد.

روش کار

طراحی و ساخت دستگاه لرزاننده: دستگاه لرزاننده طراحی شده طی اظهار نامه ثبت اختراع با شماره ۳۰۲۲۲۳ در سازمان ثبت اسناد و املاک کشور ثبت شده است. این دستگاه از ۴ بخش اصلی تشکیل می گردد. بخش اول محفظه ی مکعبی شکل به ابعاد ۶ میلی متر است که انتهای آن به میله‌ی دارای انعطاف برای اتصال به انتهای بدنه اصلی (محل اتصال بدنه به سر سوزن) با قطر ۲ میلی متر متصل شده است. جنس محفظه و رابط اتصال آن از استیل است. بخش دوم موتور کوچک پله ای به قطر ۵ میلی متر است که درون محفظه ثابت می شود. بخش سوم باتری لیتیوم کوچکی است که تامین کننده تغذیه موتور است و مقدار آن از ۲ تا ۴ ولت قابل تغییر است. بخش چهارم دستگاه یک کلید ۳ حالته است که کنترل کننده حرکت و چرخش موتور و در نتیجه مقدار لرزش است. در هنگام تزریق، قرار دادن دست روی پدال تزریق باعث روشن شدن موتور از طریق اعمال ولتاژ باتری به موتور می شود و از طریق تغییر ولتاژ آن سرعت چرخش موتور و مقدار لرزش قابل تنظیم است. این دکمه سه حالته برای خاموش کردن، اعمال لرزش کم (فرکانس چرخش بر اساس ولتاژ اعمالی ۳ ولت ۲ کیلوهرتز) و اعمال لرزش زیاد (فرکانس چرخش بر اساس ولتاژ اعمالی ۵ ولت ۲۰ کیلوهرتز) طراحی شده است. این دستگاه با جزئیات مختلف آن دارای وزن تقریبی بین ۱۵ تا ۲۵ گرم خواهد بود.

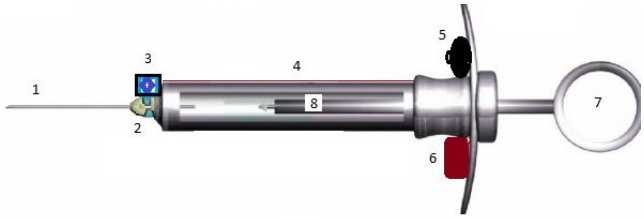
طریقه کارکرد دستگاه و ایجاد لرزش:با ثابت کردن میله رابط محفظه‌ی موتور به انتهای سرنگ تزریق و قرار دادن سوییچ کنترل لرزش در پدال تزریق، دستگاه آماده تزریق و ایجاد لرزش است. برای ایجاد ویبریشن در هنگام تزریق، موتور بسیار کوچکی که در محل اتصال سوزن و

1 -Manual Stimulation Distraction Device
2 -Propericeptive
3 -Gate- Control Theory
4 -Vibroeject

بدنه اصلی سرنگ قرار دارد شروع به چرخش می نماید. موتور با چرخش ظریف خود لرزش در سر سوزن را به صورت دورانی به وجود آورده و این لرزش باعث ایجاد پیامی به غیر از درد به مغز خواهد شد. در بدنه اصلی سرنگ و بخش نزدیک دسته ی آن یک باتری لیتیومی کوچک که در واقع منبع تغذیه برای موتور است قرار داده شده است. برای جلوگیری از اینکه موتور دائما در حال چرخش نبوده و در مصرف باتری صرفه جویی شود باتری به گونه ای عمل می کند که با فشار آوردن به انتهای سرنگ برای تزریق و لمس کلید سه وضعیتی، تغذیه به موتور اعمال شده و موتور شروع به چرخش کند. مقدار چرخش و لرزش ایجاد شده با حالت دوم کلید سه وضعیتی کنترل می شود. پایان تزریق نیز پس از حالت سوم کلید و برداشتن دست از روی انتهای سرنگ، از طریق قطع ارتباط آن با باتری، صورت می پذیرد. سیم تغذیه موتور از باتری به ابتدای موتور متصل شده و در یک غلاف که قابلیت استریل شدن را دارد روی بدنه اصلی تعبیه می شود. دستگاه قابلیت جابجائی از روی سرنگ تزریق را دارد و خود آن نیز قابل اتوکلاو نمودن است. شکل ۱ اجزا مختلف دستگاه طراحی شده را نشان می دهد.

آزمایشات

این مطالعه بر روی رت های نر بالغ نژاد ویستار، هشت هفته ای به وزن متوسط ۲۵۰-۳۰۰ گرم انجام گرفت (N=10). حیوانات با استفاده از بیهوشی استنشاقی با اتر بیهوش گردیدند. بررسی میزان درد در تزریق از طریق یک سیستم پاورلب[1] و با اندازه گیری تغییرات ضربان قلب در حین تزریق انجام شد. برای این منظور سنسور پالس (اندازه گیری جریان خون) به دم حیوان بسته شد و از طریق سیگنال حاصل مقدار تغییرات ضربان قلب محاسبه گردید. از فک بالا و پایین حیوان برای تعیین مقدار درد در دوحالت لرزش کم و زیاد استفاده شد. در ابتدا سر حیوان برای جلوگیری از لرزش سر و آسیب بافتی ثابت گردید. در مرحله بعد در فک پایین حیوان و دندان های سمت چپ مقداری داروی بی حسی (لیدوکایین) بدون لرزش اعمال شد. همین عمل با مقدار لرزش کم (کلید در وضعیت ۱ و باتری ۳ ولتی) در فک پایین و دندانهای سمت راست انجام شد. در مرحله بعد با تزریق بدون لرزش در فک بالا و دندانهای سمت چپ و همچنین اعمال لرزش با مقدار لرزش بیشتر (کلید در وضعیت ۲ و باتری ۵ ولتی) در فک بالا و دندانهای سمت راست انجام شد. ثبت



شکل ۱: دستگاه طراحی شده به همراه جزئیات متفاوت آن

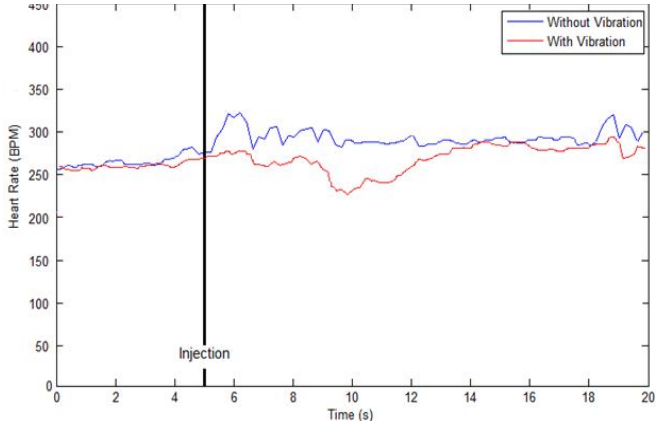
۱- سوزن تزریق، ۲- محل اتصال موتور به سرنگ، ۳- موتور، ۴- سیم رابط برای تغذیه باتری، ۵- کلید ۳ وضعیتی برای روشن کردن و کنترل چرخش موتور، ۶- باتری لیتیومی برای تغذیه موتور، ۷ – پدال تزریق، ۸- بدنه اصلی یرنگ

1-Power Lab System AD Instrumentation .Co

سیگنال در هرمرحله ۵ ثانیه قبل از اعمال سیگنال و ۱۵ ثانیه پس از اعمال تزریق صورت گرفت و به این ترتیب ۸۰ ثانیه سیگنال با فرکانس نمونه برداری یک کیلو هرتز ثبت گردید. با اتصال سنسور دستگاه به دم حیوان، امواج آنالوگ حاصل از بدن حیوان توسط مبدل دستگاه به صورت دیجیتال در آمده و به منظور ذخیره و پردازش از طریق درگاه USB وارد کامپیوتر می‌شود. سیگنال‌های ثبت شده توسط دستگاه از طریق نرم افزار چارت[1] به صورت یک فایل متنی در آمده و برای پردازش در نرم افزار مطلب[2] ذخیره شدند. تداخلات سیگنالی از طریق یک فیلتر بالاگذر درجه ۵ با فرکانس قطع ۰/۴ هرتز از بین رفت. پس از ورود سیگنال ها به مطلب مقدار ضربان قلب به صورت لحظه ای از هر سیکل قلبی استخراج و میانگین نرخ ضربان قلب در هر مرحله تزریق با آزمون t مورد بررسی قرار گرفت. سطح معناداری نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. کلیه پردازش‌ها در نرم افزار مطلب پیاده سازی شد.

یافته ها

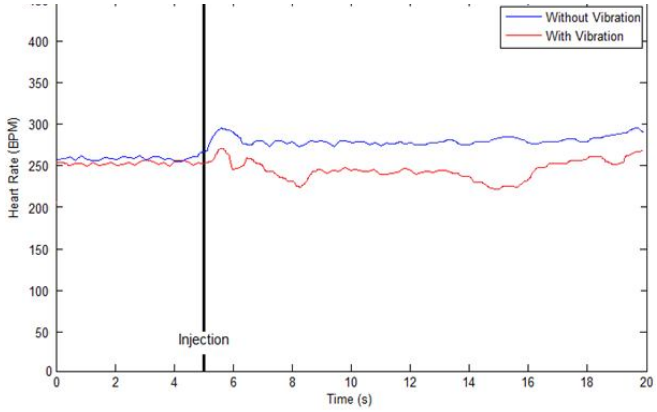
با ثبت سیگنال در مراحل مختلف اعمال تزریق تغییرات نرخ ضربان قلب با اعمال لرزش کم و زیاد نسبت به حالت بدون لرزش مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در حالت بدون لرزش با انجام تزریق افزایش ضربان قلب ناشی از درد تزریق ایجاد شده است. در طول تزریق نیز افزایش ضربان قلب نسبت به قبل از تزریق مشاهده شد. در انتهای تزریق نیز افزایش ضربان قلب کاملا مشهود است. در حالت تزریق با لرزش کم در مرحله قبل از تزریق نرخ ضربان قلب تفاوتی ندارد ($P > ۰/۰۵$) اما با اعمال تزریق افزایش ضربان قلب به اندازه حالت بدون لرزش نبوده و افزایش آن نسبت به شرایط قبل از تزریق بسیار ناچیز است ($P < ۰/۰۵$). با ادامه عملیات تزریق در بین زمان های ۹ تا ۱۱ ثانیه کاهش نرخ ضربان قلب نسبت به لحظه تزریق ایجاد شده ($P < ۰/۰۵$) و مجددا افزایش داشته است. شکل ۲ تغییرات نرخ ضربان قلب را در طول تزریق برای مرحله بدون لرزش و اعمال لرزش کم از فک پایین نشان می دهد. نتایج مقایسه تزریق با لرزش زیاد نسبت به حالت بدون لرزش نشان می دهد که انجام تزریق در حالت بدون لرزش روند مشابهی را با مرحله قبل طی خواهد کرد و افزایش ضربان قلب ناشی از درد تزریق مشهود است. در مرحله قبل از تزریق با لرزش زیاد نرخ ضربان قلب تفاوتی ندارد ($P > ۰/۰۵$) اما با اعمال تزریق کمی افزایش ضربان قلب ایجاد خواهد شد که این افزایش نسبت به حالت بدون لرزش بسیار ناچیز بوده و به اندازه



شکل ۲: تغییرات نرخ ضربان قلب از فک پایین در طول تزریق برای مرحله بدون لرزش و اعمال لرزش کم

1-Chart for Windows Software, Version 5
2 -MAThematical LABoratory Software Version 7.6

حالت لرزش کم نیز نخواهد بود ($P <$ ۰/۰۵). با ادامه عملیات تزریق در تمامی زمان ها میزان ضربان قلب نسبت به حالت بدون لرزش کمتر بوده و این نشان دهنده ی کاهش درد در فرآیند تزریق در این حالت می باشد ($P <$ ۰/۰۵). شکل ۳ تغییرات نرخ ضربان قلب را در طول تزریق برای مرحله بدون لرزش و اعمال لرزش زیاد از فک بالا نشان می دهد. جدول ۱ زمان های مختلف تغییرات نرخ ضربان قلب را در حالتهای مختلف تزریق نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۱ تغییرات معنادار کاهش ضربان قلب در تمامی مراحل لرزش زیاد مشهود است اما در حالت لرزش کم تغییرات معنادار تنها در ابتدای تزریق و در زمان های ۴ تا ۶ ثانیه پس از تزریق (در بین زمان های ۹ تا ۱۱) مشاهده می شود. با مقایسه نتایج حاصل از تزریق با لرزش کم و لرزش زیاد نیز مشاهده می شود که لرزش کم اگرچه باعث کاهش ضربان قلب شده است اما در مقایسه با لرزش بیشتر این مقدار ناچیز است.



شکل ۳: تغییرات نرخ ضربان قلب از فک بالا در طول تزریق برای مرحله بدون لرزش و اعمال لرزش زیاد

جدول ۱: زمان های مختلف تغییرات نرخ ضربان قلب در حالتهای مختلف تزریق

تزریق در فک پایین		تزریق در فک بالا		
مقادیر P تی مستقل				
بدون لرزش	با لرزش کم	بدون لرزش	با لرزش زیاد	
۰/۱۵۱		۰/۰۸۳		قبل از تزریق
۰/۰۴۰۹		۰/۰۴۲۱		۰-۲ ثانیه پس از شروع تزریق (ابتدای تزریق)
۰/۰۵۱۱		۰/۰۲۸۱		۲-۴ ثانیه پس از شروع تزریق
۰/۰۲۹۴		۰/۰۳۸۶		۴-۶ ثانیه پس از شروع تزریق
۰/۰۶۸۴		۰/۰۱۹۵		۶-۸ ثانیه پس از شروع تزریق
۰/۰۷۳۳		۰/۰۴۰۳		۸-۱۰ ثانیه پس از شروع تزریق
۰/۰۴۸۹		۰/۰۳۸۵		۱۰-۱۲ ثانیه پس از شروع تزریق (انتهای تزریق)

بحث

این مطالعه به منظور تعیین کارایی دستگاه ساخته شده لرزاننده به منظور کاهش درد تزریق در دندانپزشکی انجام گرفت. دستگاه از یک موتور کوچک که در بدنه اصلی سرنگ تزریق تعبیه می شود تشکیل شده است و بر اساس آن با ایجاد لرزش و تحریک یک حس دیگر علاوه بر درد، می تواند باعث تسکین درد تزریق گردد. آزمایش دستگاه در دو حالت لرزش کم و زیاد انجام شد. در حالت لرزش کم بر اساس ولتاژ اعمالی ۳ ولت برای چرخشی با فرکانس ۲ کیلوهرتز و درحالت لرزش زیاد از ولتاژ اعمالی ۵ ولت برای ایجاد چرخشی با فرکانس ۲۰ کیلوهرتز استفاده شده است. نتایج آزمایش دستگاه بر روی نمونه حیوانی در حالت لرزش کم نسبت به حالت بدون لرزش نشان می دهد که درد در لحظه تزریق کمتر شده است و درد ناشی از تزریق در طول زمان کاهش می‌یابد اما تغییرات آن در زمان بین ۴ تا ۶ ثانیه از شروع تزریق معنادار است. نتایج آزمایش دستگاه در حالت لرزش زیاد نسبت به حالت بدون لرزش نیز نشان می دهد که در لحظه تزریق، در طول فرآیند تزریق و همچنین در انتهای تزریق و زمان بیرون کشیدن سوزن از لثه میزان ضربان قلب کاهش معناداری نسبت به حالت بدون لرزش داشته و درد نیز در این حالت کمتر شده است. مقادیر معنادار کاهش نرخ ضربان قلب در حین تزریق را می توان ناشی از کاهش درد تزریق با اعمال لرزش بیان نمود. بنابراین دستگاه ساخته شده در مطالعه حاضر می تواند بدون مداخلات دارویی و استفاده از عوامل روانی راهکاری برای کاهش درد ارائه نماید. مقایسه نتایج دو حالت لرزش کم و زیاد نیز نشان می دهد که افزایش میزان لرزش باعث کاهش بیشتر درد خواهد شد اما لرزش بیش از حد نیز احتمالا باعث آسیب بافت اطراف شده و شرایط نامطلوبی را فراهم خواهد کرد. بنابراین مشخص بودن حد انتهایی لرزش نیز که به صورت بدون آسیب و با بیشترین کاهش درد تعریف می شود اهمیت دارد. درد پدیده ی است که با تحریک رشته‌های عصبی نازک توسط مواد آسیب رسان بافتی ایجاد می گردد. درک درد باعث علایم فیزیولوژیک مانند تغییرات مردمک، افزایش ضربان قلب و تغییرات فشار خون می گردد [۲]. علاوه بر اثرات بدنی درد، بعد روانی آن بخصوص در اعمال جراحی پزشکی مورد توجه محققین بوده است [۱۴]. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از لرزش زیاد با استفاده از دستگاه طراحی شده داخلی می‌تواند از تغییرات فیزیولوژیک ناشی از درد تزریق جلوگیری نماید. روش‌های دیگری نیز متناسب با مطالعه حاضر برای کاهش درد تزریق در دندان پزشکی بدون مداخله دارویی یا عوامل روانی مورد آزمایش قرار گرفته اند [۱۳-۱۰]. تویز[1] و همکارانش موفق به ساخت دستگاه تحریک موضعی محل تزریق شدند که استفاده از این دستگاه نیز روش دیگری برای کاهش درد است. دستگاه ساخته شده علاوه بر کاهش درد منجر به کاهش اضطراب حین تزریق نیز شده است [۴]. اگرچه روش مذکور باعث کاهش درد تزریق می‌شود اما برای استفاده از آن نیازمند آموزش های وقت گیر بوده و این امر به پیچیدگی سیستم می‌افزاید. روش حاضر با تجهیزاتی ساده تر و بدون نیاز به آموزش های وقت گیر می تواند تزریق و تسکین درد را ایجاد نماید. سایجو [2]و همکارانش دستگاه ویبراجکت که بر اساس تئوری دروازه‌ی درد طرح ریزی شده است را مورد آزمایش قرار دادند [۵]. اگر چه دستگاه ویبراجکت با مکانیزم لرزش مشابه دستگاه حاضر فرآیند کاهش درد را به دنبال دارد اما این دستگاه قابلیت تغییر میزان لرزش را نداشته و ضمن آنکه سخت افزار مورد استفاده در آن بسیار حجیم تر از روش حاضر است و برای تزریق در دندانهای خلفی فرآیند تزریق را دچار اختلال خواهد کرد، منجر به کاهش دید در تزریق نیز خواهد شد. همچنین روبر[3] و همکارانش در بررسی میزان تاثیر ویبراجکت معنی داری بین روش معمول تزریق و استفاده از این دستگاه از لحاظ میزان درد گزارش شده از سوی بیمار نیافتند [۱۰]. بونجار[4] و همکارانش دستگاهی را طراحی کردند که این دستگاه نیز بر اساس تئوری دروازه‌ی درد طراحی شده است [۱۱]. اگرچه این دستگاه نیز بر اساس مکانیزم کاری مشابه با دستگاه حاضر طرح ریزی شده است اما قابلیت کنترل لرزش را نداشته و لرزش آن قبل از تزریق باید فعال گردد در حالی که دستگاه حاضر علاوه بر

1-Touyz
2- Saijo
3 -Roeber
4 -Bonjar

کنترل میزان لرزش، تنها در لحظه ی تزریق لرزش را ایجاد می نماید و این امر باعث کاهش مصرف باتری و افزایش تمرکز تزریق کننده خواهد شد. روش های کاهش درد مذکور پر هزینه بوده و مستلزم استفاده از تجهیزات پیشرفته و پیچیده ای هستند. روش حاضر اگرچه با پیچیدگی سخت افزاری کمتر و هزینه پایین تر بر روی نمونه حیوانی آزمایش شده است اما آزمایش آن بر روی نمونه های انسانی نیز در تحقیقات بعدی پیشنهاد می شود. همچنین این دستگاه علاوه بر دندانپزشکی قابلیت گسترش در سایر تزریق ها را نیز خواهد داشت و با تغییر نوع سرنگ و کنترل و تنظیم میزان لرزش می توان به این مهم نیز دست یافت.

نتیجه گیری

در این مطالعه به طراحی و ساخت دستگاهی به منظور کاهش درد تزریق در دندانپزشکی پرداخته شد. با ثبت سیگنال ضربان قلب در مراحل تزریق با اعمال لرزش کم و زیاد نسبت به حالت بدون لرزش تاثیر دستگاه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در حالت لرزش کم نسبت به حالت بدون لرزش، درد در لحظه تزریق به صورت معناداری کمتر شده است و درد ناشی از تزریق در طول زمان کاهش یافت و تغییرات آن در زمان بین ۴ تا ۶ ثانیه از شروع تزریق معنادار است. نتایج آزمایش دستگاه در حالت لرزش زیاد نسبت به حالت بدون لرزش نیز نشان می دهد که در لحظه تزریق، در طول فرآیند تزریق و همچنین در انتهای تزریق و زمان بیرون کشیدن سوزن از لثه میزان ضربان قلب کاهش معناداری نسبت به حالت بدون لرزش داشته و درد نیز در این حالت کمتر شده است. بنابراین برطبق نتایج این مطالعه، دستگاه ساخته شده می تواند بدون مداخلات دارویی و استفاده از عوامل روانی به عنوان یک وسیله تهاجمی موثر در دندانپزشکی مورد استفاده قرار گیرد و می توان آن را برای کاهش ترس از تزریق ماده بی حسی و درد ناشی از هنگام تزریق در دندانپزشکی پیشنهاد نمود.

References

1. Milgrom P, Coldwell S, Getz T, Weinstein P, Ramsay D, Four dimensions of fear of dental injections, The Journal of the American Dental Association 1997;128(6):756-66.
2. Fiset L, Milgrom P, Weinstein P, Getz T, Glassman P, Psycophysiological responses to dental injections, J Am Dent Assoc 1985; 111:578-583.
3. Kakigi R, Shibasaki H, Mechanisms of pain relief by vibration and movement, Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry 1992;55(4):282-6.
4. Touyz L, Lamontagne P, Smith B, Pain and anxiety reduction using a manual stimulation distraction device when administering local analgesia oro-dental injections: a multi-center clinical investigation, The Journal of clinical dentistry 2004;15(3):88.
5. Saijo M, Ito E, Ichinohe T, Kaneko Y, Lack of pain reduction by a vibrating local anesthetic attachment: a pilot study, Anesthesia Progress 2005;52(2):62.
6. Nanitsos E, Vartuli R, Forte A, Dennison P, Peck C, The effect of vibration on pain during local anaesthesia injections, Australian dental journal 2009;54(2):94-100.
7. Melzack R, Wall P, Pain mechanisms: a new theory, Science 1965;150:971-979.
8. Sufka KJ, Price DD, Gate control theory reconsidered, Brain and Mind 2002;3(2):277-90.
9. Murray P, Terret K, Lynch E, Hussey D, Efficacy of a vibrating dental syringe attachment on pain levels. 81st General Session of the International Association for Dental Research 2003.
10.Roeber B, Wallace DP, Rothe V, Salama F, Allen KD, Evaluation of the Effects of the VibraJect Attachment on Pain in Children Receiving Local Anesthesia, Pediatric Dentistry 2011;33(1):46-50.
11.Bonjar AHS, Syringe micro vibrator (SMV) a new device being introduced in dentistry to alleviate pain and anxiety of intraoral injections and a comparative study with a similar device, Annals of surgical innovation and research 2011;5(1):1.
12.Roy EA, Hollins M, Maixner W, Reduction of TMD pain by high-frequency vibration: a spatial and temporal analysis, Pain 2003; 101:267-74.
13.Blair J, Vibraject from ITL Dental, Dent Econ 2002, 92:90.
14.Lundeberg T, Abrahamsson P, Bondesson L, Haker E, Effect of vibratory stimulation on experimental and clinical pain, Scand J Rehabil Med 1988;20:149-169.

Original Article

Design and construction of pain reductive system in dental injections

Motamed sanaye V[1], Ahmadpour Sh[2], Younessi Heravi MA[*3]*

[1]Assistant Professor of Operative Dentistry , North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.
[2]PhD of Anatomical Science & Pathobiology, Department of Basic Sciences, Medicine School North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.
[3]M.Sc of Biomedical engineering, Department of Basic Sciences, Medicine School North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.

***Corresponding Author:** Department of Basic Sciences, Medicine School, Shahriar St, Bojnurd North Khorasan, Iran
E-mail: a.younessi7@gmail.com*

Abstract

Background & Objectives: *One of the main concerns of the referred subjects with dentistry is the fear from local anesthetic injection and its resulted pain. Physiologically vibration sensory inputs can block pain transmission. The aims of this study were design and make a vibrator device to reduce the pain of injection during dentistry procedures.*

Material & Methods:*A minute electrical motor was applied to the body of a syringe. The rate and power of vibration were adjustable by changing in motor voltage during the injection. In order to assess the heart rate, as a pain reaction indicator, a sensor was fixed to the tail of animal. The injections were carried out in the upper and lower jaws of male wistar rats(250-300 gr , 8 weeks old) in high and low vibration modes. The results were assessed and analyzed with Mat Lab software and T test.*

Results*: The results showed that in low vibration mode pain is less than at first and during the injection. A significant change was observed during 4 to6 seconds of injection ($p<0.05$) compare with control group. In high vibration mode, significant reductive change was observed in begin, during and pulling out the needle form gingival in compare with the control animals ($p<0.05$)*

Conclusions: *According to results of our developed electrical injector device can be considered as an effective device without need to medical and psychological intervention in dental anesthesia.*

Key words: *dental anesthesia, heart rate changes, pain reduction*

Submitted: *24sep2012*
Revised:*20 oct 2012*
Accepted: *27Nov2012*