

## بررسی تأثیر بافاری کردن و زمان تهیهی محلول بی‌حسی موضعی بر درد هنگام تزریق در مخاط دهان

دکتر ناصر کاویانی<sup>۱</sup>، دکتر مجتبی رحیمی<sup>۲</sup>، دکتر سید مرتضی حیدری<sup>۳</sup>، زهرا رحمانی<sup>۴</sup>

### چکیده

**مقدمه:** ترس از درد هنگام تزریق بی‌حسی موضعی در بسیاری از بیماران وجود دارد. روش‌های مختلفی برای کاهش درد هنگام تزریق بی‌حسی موضعی وجود دارد. بافاری کردن لیدوکائین در چند مطالعه باعث کاهش درد تزریق شده است. در این مطالعه، تأثیر محلول بی‌حسی تازه تهیه شده و محلول بافاری شده بر روی درد تزریق مطالعه شد.

**روش‌ها:** در این کارآزمایی بالینی، ۴ گروه ۲۰ نفری از افراد کاندید کار دندان‌پزشکی انتخاب شدند. جهت بی‌حسی موضعی به افراد هر گروه یکی از محلول‌های بی‌حسی کارپول لیدوکائین/اپی‌نفرین، کارپول لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کرنات، لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه تهیه شده و لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کرنات تازه تهیه شده، تزریق شد. شروع بی‌حسی موضعی و درد تزریق با استفاده از شاخص VAS (Visual analogue scale) اندازه‌گیری گردید.

**یافته‌ها:** میانگین نمره‌ی درد تزریق در گروه کارپول از همه بیشتر و برابر  $0/28 \pm 2/68$  و در گروه لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کرنات سدیم تازه تهیه شده از همه کمتر و برابر  $0/37 \pm 0/86$  بود. همچنین دو دقیقه پس از تزریق در ۹۵ درصد افراد گروه لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کرنات تازه تهیه شده اثر بی‌حسی موضعی شروع شده بود این میزان در گروه کارپول در ۵۰ درصد افراد دیده شد.

**نتیجه‌گیری:** اضافه کردن بی‌کرنات به محلول‌های لیدوکائین/اپی‌نفرین و لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه تهیه شده باعث کاهش درد تزریق و شروع اثر سریع‌تر می‌شود. بنابراین اضافه کردن بی‌کرنات به کارپول برای کاهش درد توصیه می‌شود.

**واژگان کلیدی:** بی‌حسی موضعی، بی‌کرنات، درد، دندان‌پزشکی

### مقدمه

هنگام تزریق اتفاق می‌افتد. طبق گزارش Edward شایع‌ترین اورژانس پزشکی در دندان‌پزشکی سنکوپ است که بروز آن با ترس بیمار رابطه‌ی مستقیم دارد. احساس درد شدید هنگام تزریق در بعضی از بیماران و ایجاد عارضه‌های غیر معمول مثل سندرم هیپرونتیلیسیون و سنکوپ هنگام تزریق یا بعد از آن به این نکته اشاره دارد که درد هنگام تزریق در بعضی از افراد از آستانه‌ی تحمل آنان

به طور معمول تزریق بی‌حسی موضعی که برای درد در دندان‌پزشکی اهمیت زیادی دارد، با درد همراه است. یکی از مهم‌ترین علل ترس در دندان‌پزشکی ترس از درد هنگام تزریق می‌باشد. این ترس در ۷-۴ درصد افراد به قدری شدید است که مانع مراجعه‌ی آن‌ها به دندان‌پزشکی می‌شود (۱-۲). بسیاری از فوریت‌های پزشکی در دندان‌پزشکی

\* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکترای حرفه‌ای دندان‌پزشکی به شماره‌ی ۳۸۵۳۶۵ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

<sup>۱</sup> استادیار، گروه جراحی دهان و فک و صورت و مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۲</sup> استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۳</sup> دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۴</sup> دانشجوی دندان‌پزشکی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

درد تزریق در دو محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین با لیدوکائین/اپی‌نفرین بافری تفاوتی نداشت (۱۷). در مطالعه‌ی Narvaez و همکاران نیز اضافه کردن بی‌کربنات در کاهش انفیلتراسیون پوستی در اعمال بلفاروپلاستی اثر نداشت (۱۸). همچنین در مطالعه‌ی Serour و همکاران قلیایی کردن لیدوکائین باعث کاهش درد نشده است (۱۹).

در مطالعه‌ی Burns و همکاران محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه تهیه شده در مقایسه با محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین بافری شده درد بیشتری هنگام تزریق داخل پوستی داشت (۲۰). با توجه به اهمیت کاهش درد تزریق این مطالعه جهت بررسی درد هنگام تزریق ۴ محلول مختلف هنگام تزریق داخل مخاط دهان انجام شد.

### روش‌ها

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی در سال ۱۳۸۵ پس از تأیید کمیته‌ی اخلاق در دانشکده‌ی دندان پزشکی اصفهان انجام شد.

طی آن ۸۰ بیمار در سنین ۴۰-۱۵ سال و سالم با (American Society of Anesthesiologists) ASA Class I که سابقه‌ی حساسیت به داروی بی‌حسی موضعی را نداشتند و جهت درمان دندان ۴ یا ۵ فک بالا مراجعه کرده بودند، پس از اخذ رضایت کتبی به صورت نمونه‌گیری ساده جهت مطالعه انتخاب شدند. بیماران با کمک جدول اعداد تصادفی به ۴ گروه ۲۰ نفره تقسیم شدند و داروی بی‌حسی موضعی مورد نظر هر گروه به صورت زیر تهیه شد:

گروه اول: لیدوکائین (IPDIC Rasht, Iran) + اپی‌نفرین ۱/۸۰۰۰۰، تازه تهیه شده با pH محلول برابر

بیشتر است. از طرفی نمی‌توان از تزریق بی‌حسی موضعی در دندان‌پزشکی صرف‌نظر کرد، بنابراین کنترل درد هنگام تزریق به خصوص در افراد با ترس زیاد و کودکان اهمیت زیادی دارد (۳-۴). روش‌های مختلفی برای کاهش درد هنگام تزریق بی‌حسی موضعی وجود دارد. از جمله استفاده از روش‌های روان‌تنی، افزایش آستانه‌ی درد با کمک پیش‌درمانی داروهای مسکن، کاهش پاسخ‌دهی کورتکس مغز با کمک داروهای تضعیف‌کننده‌ی سیستم اعصاب مرکزی و استفاده از ترکیب مناسب داروی بی‌حس‌کننده که باعث تحریک کمتر رسپتورهای درد شود. روش‌های مختلفی برای کاهش درد هنگام تزریق بی‌حسی موضعی وجود دارد (۵-۱۰).

لیدوکائین یک بی‌حس‌کننده‌ی آمیدی است که در سال ۱۹۴۳ توسط Lofgren معرفی شد و هنوز هم رایج‌ترین داروی بی‌حس‌کننده در دندان‌پزشکی است (۱۱). ترکیبات کارپول لیدوکائین دندان‌پزشکی شامل لیدوکائین، اپی‌نفرین و بی‌سولفیت سدیم می‌باشد. pH این محلول ۳/۳ می‌باشد که پایین بودن pH نقش مهمی در ایجاد درد هنگام تزریق دارد (۱۱-۱۲).

در مطالعه‌ی Stewart و همکاران ترکیب لیدوکائین، اپی‌نفرین و بی‌کربنات با pH = ۷ در مقایسه با pH پایین‌تر، درد کمتری هنگام تزریق پوستی داشت (۱۳). در مطالعه‌ی Orinsky و همکاران (۱۴) و Carvalho و همکاران (۱۵) نیز لیدوکائین/بی‌کربنات درد کمتری از لیدوکائین در تزریق پوستی داشت.

Hanna و همکاران ضمن بررسی مطالعات انجام شده در خصوص بافری کردن لیدوکائین اعلام کردند که بافری کردن لیدوکائین در کاهش درد تزریق مؤثر است (۱۶)، ولی در مطالعه‌ی Primosch و Robinson

Electrical pulp tester که بی‌حس شدن دندان را تأیید می‌کند، در زمان‌های ۲ و ۵ دقیقه پس از تزریق توسط دندان‌پزشک اندازه‌گیری و ثبت شدند. لازم به ذکر است که اگر دندان بیمار در دقیقه ۲ بی‌حس شده بود، اندازه‌گیری مجدد در زمان‌های بعدی نیازی نبود. بیمارانی که پس از شروع تزریق دچار عوارض پزشکی شدند و یا نتوانستند تا انتهای درمان را پیش بروند و یا همکاری لازم را جهت ارزیابی شدت درد نداشتند، از مطالعه خارج شدند.

پس از ثبت، تمام داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) و آزمون‌های آماری Kruskal-Wallis و  $\chi^2$  مقایسه شدند.  $P < 0/05$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

از ۸۰ بیمار مورد مطالعه، ۳۱ نفر (۳۸/۸ درصد) مرد با میانگین سنی  $1/15 \pm 27/38$  سال و ۴۹ نفر (۶۱/۲ درصد) زن با میانگین سنی  $1/03 \pm 30/04$  سال بودند. میانگین نمره‌ی درد تزریق در گروه کارپول آماده از همه بیشتر و در گروه لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کربنات سدیم تازه تهیه شده از همه‌ی گروه‌ها کمتر بود. با استفاده از آزمون Kruskal-Wallis شدت درد تزریق بین گروه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری داشت ( $P < 0/001$ ) (جدول ۱).

شروع اثر بی‌حسی موضعی ۲ دقیقه پس از تزریق در گروه لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه/بی‌کربنات تهیه شده در ۹۵ درصد افراد، و در گروه کارپول در ۵۰ درصد افراد دیده شد. با استفاده از آزمون  $\chi^2$  اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مختلف در خصوص زمان شروع بی‌حسی دیده شد ( $P < 0/016$ ).

۶ (حاوی ۱/۸ میلی‌لیتر لیدوکائین ساده ۲ درصد) + ۰/۰۱ میلی‌لیتر اپی‌نفرین ۱/۱۰۰۰.

گروه دوم: لیدوکائین ۲ درصد + اپی‌نفرین ۱/۸۰۰۰۰ + بی‌کربنات سدیم ۸/۴ درصد (شرکت صنایع دارویی جده‌ی عربستان) تازه تهیه شده با pH محلول برابر ۷/۲ (۱/۸ میلی‌لیتر لیدوکائین ساده‌ی ۲ درصد) + ۰/۰۱ میلی‌لیتر اپی‌نفرین ۱/۱۰۰۰ + ۰/۱ میلی‌لیتر بی‌کربنات سدیم.

گروه سوم: یک کارپول لیدوکائین/اپی‌نفرین + بی‌کربنات سدیم. (۱/۸ میلی‌لیتر شامل ۳۶ میلی‌گرم لیدوکائین + ۰/۲ سی‌سی بی‌کربنات سدیم ۸/۴ درصد) با pH محلول برابر ۷/۲.

گروه چهارم: کارپول لیدوکائین/اپی‌نفرین (محصول شرکت دارو پخش ایران) (۱/۸ میلی‌لیتر شامل ۳۶ میلی‌گرم لیدوکائین با pH محلول برابر ۴/۳). مطالعه به روش دوسوکور انجام شد. محلول‌های مورد نیاز توسط یکی از محققین آماده و برای مطالعه کدگذاری شدند. دندان‌پزشک و محقق از نوع محلول‌ها بی‌اطلاع بودند. در انتهای مطالعه براساس باز کردن کد داده شده گروه‌های مطالعه مشخص شدند.

قبل از مطالعه نحوه‌ی استفاده از سیستم اندازه‌گیری درد VAS (Visual analogue scale) که یک روش استاندارد اندازه‌گیری شدت درد است و درد را از ۰ تا ۱۰ نمره‌بندی می‌کند به بیماران توضیح داده شد (۲۱). سپس تزریق ماده‌ی بی‌حسی توسط یک دندان‌پزشک به صورت انفیلتراسیون انجام شد. بلافاصله پس از اتمام تزریق شدت درد ناشی از تزریق حین انفیلتراسیون ماده‌ی بی‌حسی با استفاده از VAS توسط بیمار ثبت گردید.

همچنین شروع اثر بی‌حسی موضعی با استفاده از

شروع اثر بی‌حسی موضعی در تمام افراد گروه‌ها پس از ۵ دقیقه دیده شد (جدول ۲).

لیدوکائین/اپی‌نفرین معمولی و یا محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه تهیه شده باعث کاهش معنی‌دار درد تزریق می‌شود. نتایج فوق با مطالعه‌ی Stewart و همکاران مطابقت داشت (۱۳)، ولی با مطالعه‌ی Primosch و Robinson که گزارش کردند درد تزریق در دو محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین و لیدوکائین/اپی‌نفرین بافری تفاوتی ندارد، هم‌خوانی نداشت (۱۷). در این مطالعه درد تزریق محلول‌های تازه تهیه شده‌ی لیدوکائین/اپی‌نفرین کمتر از کارپول معمولی دندان‌پزشکی بود و محلول تازه تهیه شده‌ی لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کربنات کمترین میزان درد را داشت. بنابراین تهیه‌ی محلول تازه با درد کمتری همراه بوده است و این یافته با مطالعه‌ی Burns و همکاران که گزارش دادند محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه تهیه شده در مقایسه با محلول لیدوکائین/اپی‌نفرین و بی‌کربنات درد بیشتری هنگام تزریق داخل پوستی داشته است، هم‌خوانی نداشت (۲۰).

شروع اثر بی‌حسی در ۵۰ درصد افرادی که کارپول معمول دریافت کرده بودند، در دقیقه‌ی ۲ اتفاق افتاد، ولی اضافه کردن بی‌کربنات و یا تهیه‌ی محلول تازه باعث تسریع در شروع بی‌حسی در تعداد بیشتری از افراد شد. در گروهی که لیدوکائین/اپی‌نفرین/بی‌کربنات تازه تهیه شده دریافت کرده بودند، شروع اثر بی‌حسی بسیار سریع‌تر از بقیه بود.

جدول ۱. میانگین میزان شدت درد بر اساس سیستم VAS (Visual analogue scale) به تفکیک نوع محلول تزریقی

نوع محلول تزریقی	انحراف معیار ± میانگین
کارپول	۲/۶۷ ± ۰/۲۸
لیدوکائین + اپی‌نفرین تازه تهیه شده	۱/۴۷ ± ۰/۴۶
کارپول + بی‌کربنات سدیم	۱/۱۵ ± ۰/۲۷
لیدوکائین + اپی‌نفرین تازه تهیه شده + بی‌کربنات سدیم	۰/۸۶ ± ۰/۳۷

P < ۰/۰۰۱

### بحث

عوامل بسیاری مثل سرعت تزریق، میزان تزریق، تراکم بافتی و عوامل روانی در میزان درد هنگام تزریق مؤثر هستند (۱۸). pH داروی بی‌حسی موضعی نقش مهمی در ایجاد درد حین تزریق دارد. pH کارپول دندان‌پزشکی برابر ۴/۳ می‌باشد و pH پایین آن باعث احساس درد حین تزریق و تأخیر در شروع اثر بی‌حسی می‌گردد (۹).

بر اساس نتایج این مطالعه درد تزریق در بیمارانی که در آن‌ها از کارپول معمول دندان‌پزشکی استفاده شده بود، به طور معنی‌داری بیشتر از گروه‌های دریافت‌کننده بی‌کربنات بود. این نکته مشخص می‌کند که اضافه کردن بی‌کربنات به کارپول

جدول ۲. درصد فراوانی زمان شروع اثر بی‌حسی به تفکیک نوع محلول تزریقی

نوع محلول تزریقی	زمان شروع اثر بی‌حسی	۲ دقیقه (درصد)	۵ دقیقه (درصد)
کارپول		۱۰ (۵۰)	۱۰ (۵۰)
لیدوکائین + اپی‌نفرین تازه تهیه شده		۱۴ (۷۰)	۶ (۳۰)
کارپول + بی‌کربنات سدیم		۱۵ (۷۵)	۵ (۲۵)
لیدوکائین + اپی‌نفرین تازه تهیه شده + بی‌کربنات سدیم		۱۹ (۹۵)	۱ (۵)
جمع		۵۸ (۷۲/۵)	۲۲ (۲۷/۵)

با استفاده از آزمون  $\chi^2$  ۰/۰۱۶ < P

## نتیجه‌گیری

اضافه کردن بی‌کربنات سدیم به محلول‌های لیدوکائین/اپی‌نفرین و لیدوکائین/اپی‌نفرین تازه تهیه شده باعث کاهش درد تزریق و شروع اثر سریع‌تر می‌شود. همچنین محلول تازه تهیه شده نیز درد کمتری ایجاد می‌کند. چون تهیه‌ی محلول تازه وقت‌گیر و مشکل است، بنابراین اضافه کردن بی‌کربنات به کارپول برای کاهش درد توصیه می‌شود. برای بررسی بیشتر تأثیر محلول‌های تازه تهیه شده مطالعات بیشتری توصیه می‌شود. به نظر می‌رسد که

مطالعه‌ی مشابهی با حجم نمونه‌ی بیشتر جهت بررسی بیشتر موضوع لازم باشد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از زحمات آقای دکتر سلیمانی متخصص آمار حیاتی و پرسنل بخش اندو دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که در انجام این مطالعه همکاری داشتند و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و دانشکده‌ی دندان پزشکی که حمایت مالی این تحقیق را انجام دادند، تشکر می‌کنند.

## References

- Inge Berge T. Nitrous oxide in dental surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2001; 15(3): 477-89.
- van Wijk AJ, Hoogstraten J. Anxiety and pain during dental injections. *J Dent* 2009; 37(9): 700-4.
- D'ramo EM, Bookless SJ, Howard JB. Adverse events with outpatient anesthesia in Massachusetts. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(7): 793-800.
- Paul R, Anand R, Wray P, D'sa S, Brennan PA. An unusual complication of an inferior dental nerve block: a case report. *Br Dent J* 2009; 206(1): 9-10.
- Scarfone RJ, Jasani M, Gracely EJ. Pain of local anesthetics: rate of administration and buffering. *Ann Emerg Med* 1998; 31(1): 36-40.
- Nanitsos E, Vartuli R, Forte A, Dennison PJ, Peck CC. The effect of vibration on pain during local anaesthesia injections. *Aust Dent J* 2009; 54(2): 94-100.
- Yesilyurt C, Bulut G, Tasdemir T. Pain perception during inferior alveolar injection administered with the Wand or conventional syringe. *Br Dent J* 2008; 205(5): E10-E19.
- Meehan JG. Pain control in local analgesia. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10(2): 71-6.
- Colaric KB, Overton DT, Moore K. Pain reduction in lidocaine administration through buffering and warming. *Am J Emerg Med* 1998; 16(4): 353-6.
- Martin S, Jones JS, Wynn BN. Does warming local anesthetic reduce the pain of subcutaneous injection? *Am J Emerg Med* 1996; 14(1): 10-2.
- Holmdahl MH. Xylocain (lidocaine, lignocaine), its discovery and Gordh's contribution to its linical use. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1998; 113: 8-12.
- Dionne RA, Phero J, Becker DG, Phero J. *Management of Pain & Anxiety in the Dental Office Oral & Maxillofacial*. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2001.
- Stewart JH, Chinn SE, Cole GW, Klein JA. Neutralized lidocaine with epinephrine for local anesthesia--II. *J Dermatol Surg Oncol* 1990; 16(9): 842-5.
- Orlinsky M, Hudson C, Chan L, Deslauriers R. Pain comparison of unbuffered versus buffered lidocaine in local wound infiltration. *J Emerg Med* 1992; 10(4): 411-5.
- Carvalho B, Fuller A, Brummel C, Cohen SE. Local infiltration of epinephrine-containing lidocaine with bicarbonate reduces superficial bleeding and pain during labor epidural catheter insertion: a randomized trial. *Int J Obstet Anesth* 2007; 16(2): 116-21.
- Hanna MN, Elhassan A, Veloso PM, Lesley M, Lissauer J, Richman JM, et al. Efficacy of bicarbonate in decreasing pain on intradermal injection of local anesthetics: a meta-analysis. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34(2): 122-5.
- Primosch RE, Robinson L. Pain elicited during intraoral infiltration with buffered lidocaine. *Am J Dent* 1996; 9(1): 5-10.
- Narvaez J, Wessels I, Bacon G, Chin VR, Baqai WK, Zimmerman GJ. Prospective randomized evaluation of short-term complications when using buffered or unbuffered lidocaine 1% with epinephrine for blepharoplasty surgery. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2010; 26(1): 33-5.
- Serour F, Levine A, Mandelberg A, Ben YY, Boaz M, Mori J. Alkalinizing local anesthetic does not decrease pain during injection for dorsal

- penile nerve block. *J Clin Anesth* 1999; 11(7): 563-6.
20. Burns CA, Ferris G, Feng C, Cooper JZ, Brown MD. Decreasing the pain of local anesthesia: a prospective, double-blind comparison of buffered, premixed 1% lidocaine with epinephrine versus 1% lidocaine freshly mixed with epinephrine. *J Am Acad Dermatol* 2006; 54(1): 128-31.
21. Salo D, Eget D, Lavery RF, Garner L, Bernstein S, Tandon K. Can patients accurately read a visual analog pain scale? *Am J Emerg Med* 2003; 21(7): 515-9.

## Effects of Buffering and Preparation Time of Topical Anesthetics on Pain of Injection into Oral Mucosa

Nasser Kaviani DDS<sup>1</sup>, Mojtaba Rahimi MD<sup>2</sup>, Sayed Morteza Heidari MD<sup>3</sup>,  
Zahra Rahmani<sup>4</sup>

### Abstract

**Background:** Many dental patients are afraid of injections. There are different methods for reducing pain during topical anesthetic injections. Some studies have reported buffering lidocaine to reduce injection pain. In this study, the effects of fresh and buffered topical anesthetic on injection pain were evaluated.

**Methods:** In this prospective study, 4 groups of 20 dental treatment candidates were selected. Topical anesthetics for the 1<sup>st</sup>-4<sup>th</sup> groups included carpules of lidocaine/epinephrine, carpules of lidocaine/epinephrine/bicarbonate, freshly prepared lidocaine/epinephrine, and freshly prepared lidocaine/epinephrine/ bicarbonate, respectively. The initiation of topical anesthesia and injection pain were evaluated using a visual analogue scale (VAS).

**Findings:** The highest and lowest mean scores of pain belonged to the carpule group ( $2.67 \pm 0.28$ ) and fresh lidocaine/epinephrine/bicarbonate ( $0.86 \pm 0.37$ ), respectively. While topical anesthesia started 2 minutes after injection in 95% of fresh lidocaine/epinephrine/bicarbonate group, the rate was as low as 50% in carpule group.

**Conclusion:** Adding bicarbonate to carpules of lidocaine/epinephrine and fresh lidocaine/epinephrine is recommended to decrease injection pain and accelerate the onset of effect.

**Keywords:** Bicarbonate, Dentistry, Local anesthesia, Pain

\*This paper is derived from a medical doctorate thesis No. 385365 in Isfahan University of Medical Sciences.

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery AND Torabinejad Dental Research Center, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

<sup>4</sup> Dental Student, School of Dentistry And Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

**Corresponding Author:** Mojtaba Rahimi MD, Email: rahimi@med.mui.ac.ir