

## مقایسه میزان عدم موفقیت بی‌حسی موضعی در دندانهای آسیای اول فک بالا و پایین

دکتر سعید رحیمی: استادیار بخش اندودونتیکیس دانشکده دندانپزشکی تبریز؛ نویسنده رابط  
دکتر مهرداد لطفی: استادیار بخش اندودونتیکیس دانشکده دندانپزشکی تبریز  
دکتر سپیده وثوق حسینی: استادیار بخش آسیب شناسی دانشکده دندانپزشکی تبریز  
دکتر شهریار شاهی: استادیار بخش اندودونتیکیس دانشکده دندانپزشکی تبریز  
دکتر حمیدرضا یآوری: استادیار بخش اندودونتیکیس دانشکده دندانپزشکی تبریز  
دکتر علی شیروانی باقری: دندانپزشک

### چکیده

**زمینه و اهداف:** عدم موفقیت در بی‌حس کردن کامل دندانها، از مشکلات عمده دندانپزشکی به خصوص در درمان ریشه محسوب می‌شود. مطالعات مختلف در مورد بی‌حسی موضعی بیشترین عدم موفقیت را در دندانهای فک پایین نشان داده‌اند. هدف این مطالعه مقایسه میزان عدم موفقیت بی‌حسی موضعی در دندانهای آسیای اول فک بالا و آسیای اول فک پایین است تا با حصول میزان عدم موفقیت و شناخت عوامل احتمالی دخیل در عدم موفقیت بی‌حسی موضعی و از طریق القای بی‌حسی کامل بتوان ریشه دندان را، تاحد ممکن، بدون ایجاد درد درمان کرد.

**روش بررسی:** تعداد ۵۰ دندان آسیای اول از ۵۰ بیمار (۲۵ دندان آسیای اول فک بالا و ۲۵ دندان آسیای اول فک پایین) که دارای پالپ زنده و رادیوگرافی، PDL و لامینادورای طبیعی و فاقد حساسیت به‌دق و لمس بودند و نیاز به درمان ریشه داشتند، مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** در ۲۵ مورد از دندانهای آسیای اول فک بالا فقط ۲ مورد نیاز به بی‌حسی تکمیلی و اضافی داشتند، درحالی که از ۲۵ مورد دندان آسیای اول فک پایین، ۸ مورد نیاز به بی‌حسی های تکمیلی و اضافی داشتند. نتایج حاصل از تحلیل آماری به روش «مجذور کای» نشان داد که میزان عدم موفقیت بی‌حسی موضعی در دندانهای آسیای اول فک پایین به طور معنی‌داری بیشتر از دندانهای آسیای اول فک بالا است ( $p=0/034$ ).

**نتیجه‌گیری:** در این مطالعه مشخص شد که در دندانهای آسیای اول فک پایین عدم موفقیت بی‌حسی موضعی به طورمعنی‌داری بیشتر از دندانهای آسیای اول فک بالاست و در دندانهایی که قبل از درمان درد داشتند، ایجاد بی‌حسی موضعی مناسب مشکل‌تر است. بنابراین جهت دستیابی به بی‌حسی مناسب و درمان بدون درد ریشه دندان باید از روشهای تزریقی تکمیلی و اضافی خصوصاً در دندانهای آسیای اول فک پایین استفاده شود.

**کلید واژه‌ها:** دندان آسیای اول، بی‌حسی موضعی، درمان ریشه

### مقدمه

یکی از مشکلات موجود در درمان ریشه دندان، دستیابی به بی‌حسی مناسب و کافی در بیماریهای پالپ و پری‌اپیکال است. ایجاد بی‌حسی مناسب به ویژه در دندانهای ملتهب مشکل‌تر است (۱). بارها دیده شده است که علیرغم وجود علایم بی‌حسی در حین درمان ریشه، بیمار احساس درد می‌کند.

ناتوانی دندانپزشک در ایجاد بی‌حسی موضعی کامل و توسل به استفاده از روشهای دردناک مانند تزریق داخل پالپی بدون استفاده از روشهای تزریقی مکمل و اضافی باعث ایجاد ترس، خاطره ناخوشایند، پیدایش حالت‌های اورژانس برای بیمار، خستگی و عدم اعتماد به نفس برای دندانپزشک می‌شود. امروزه دندانپزشکان برای حل مشکل بی‌حسی موضعی معمول از تزریق‌های «گایگیت<sup>۱</sup>» و «آکینوزی<sup>۲</sup>» و تزریق‌های مکمل و اضافی استفاده می‌کنند (۲).

یکی از معضلات قدیمی دندانپزشکان حصول بی‌حسی مناسب و کافی خصوصاً در دندانهای ملتهب و دردناک و بیماران مضطرب بوده است. در طی سالیان گذشته تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه صورت گرفته است. این تحقیقات بیشتر جنبه کلی داشته و مقایسه مشخصی بین میزان موفقیت بی‌حسی موضعی در یک دندان مشخص از فک بالا با پایین صورت نگرفته است.

در مطالعه‌ای با موضوع ناتوانی دندانپزشکان در ایجاد بی‌حسی کامل در فک بالا و پایین، نشان داده شد که القای بی‌حسی در دندانهای آسیای فک پایین در ۴۷٪ موارد با مشکل مواجه می‌شود (۳). در مطالعه‌ای ۲۱۰ نفر از ۲۶۰ دندانپزشک به این سؤال که «آیا شما در کسب بی‌حسی موضعی برای یک دندان دردناک در مقایسه با دندان بدون سابقه درد، با مشکل بیشتری مواجه می‌شدید؟» پاسخ مثبت دادند (۴). در این مطالعه وجود انواع فرآورده‌های آماسی و تنظیم جریان خون<sup>۳</sup> داخل پالپ دندان عامل افزایش حس درد توسط این بیماران شناخته شد. همچنین براساس این مطالعه مشخص شد که برای پیشگیری از انتقال ایمپالس عصبی ناشی از آستانه تحریک پایین در التهاب وابسته به هیستامین پالپ، انجام بی‌حسی موضعی کافی نیست. در حالت‌های آماسی میزان فرآورده‌های التهابی مانند هیستامین در پالپ افزایش می‌یابد، بنابراین حجم ماده مؤثر بی‌حسی قادر به جلوگیری از انتقال ایمپالس‌های عصبی از پالپ به مراکز بالاتر (CNS) نخواهد بود (۴).

در مطالعه‌ای که در ۱۹۹۳ انجام شد، میزان موفقیت تزریق تنه ای عصب دندانی تحتانی در کسب بی‌حسی کامل در دندانهای آسیای بزرگ و آسیای کوچک ۶۷-۴۳٪ به دست آمد (۵). هم چنین در

آسیای کوچک دوم همان سمت در افرادی که این دندانها را داشتند آزمایش شدند و در افرادی که فاقد این دندانها بودند دندانهای دیگر همان سمت مورد آزمایش قرار گرفتند.

در صورت ایجاد پاسخ منفی به آزمونهای تشخیصی حفره دسترسی بر روی دندانها آماده شد اما در مواردی که پاسخ به آزمونهای تشخیصی مثبت بود یا علیرغم پاسخ منفی به آن در هنگام کار درد وجود داشت، طبق جدول گاتمن و دومشا تزریقهای اضافی انجام شد (۲). وظیفه انجام تزریقات لازم در بیماران فقط بر عهده فرد واحدی بود. برای تحلیل داده ها از آزمون «مجذور کای» و «Z» (مقایسه نسبتها) به وسیله نرم افزار EPI 6 استفاده شد.

### یافته ها

از اردیبهشت ۱۳۷۸ تا اواخر بهمن ۱۳۷۸ تعداد ۵۰۰ بیمار مراجعه کننده به بخش اندودونتیکس دانشکده دندانپزشکی تبریز جهت بررسی میزان عدم موفقیت بیحسی موضعی مورد بررسی قرار گرفتند و ۵۰ بیمار که شرایط لازم را برای مطالعه داشتند، انتخاب شدند.

از ۲۵ بیماری که دندانهای آسیای اول فک بالای آنها مورد بررسی قرار گرفت، فقط ۲ مورد نیاز به بیحسی اضافی داشتند و از ۲۵ بیماری که دندانهای آسیای اول فک پایین آنها تحت بیحسی قرار گرفت، ۸ بیمار نیاز به بیحسی تکمیلی اضافی داشتند (نمودار ۱). مقدار P حاصل از آزمون «مجذور کای» ( $\chi^2$ ) ۰/۳۴ بود که معنی دار بودن تفاوت بین دندان آسیای اول فک بالا و پایین از نظر میزان شکست در تزریق بیحسی موضعی را نشان می دهد. میزان عدم موفقیت بیحسی موضعی در دندانهای آسیای اول فک پایین به طور معنی داری بیشتر از دندانهای آسیای اول فک بود. همچنین در این مطالعه مشخص شد که «ارزش اخباری منفی» پالپ تستر در فک بالا ۹۲٪ و در فک پایین ۶۸٪ و در مجموع، ارزش اخباری منفی برای فک بالا و پایین ۸۰٪ است.

### بحث

موفقیت بیحسی موضعی در مطالعات «درون» در ۱۹۷۸ و «واتون» و «ترابی نژاد» در ۱۹۹۲ مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شده است که کسب بیحسی مناسب در دندانهای فک پایین به مراتب مشکل تر از دندانهای فک بالا است (۸ و ۹). نتایج حاضر نیز با مطالعات فوق همخوانی دارد. در مطالعات مختلف، میزان موفقیت تزریق تنه‌ای عصب دندانی تحتانی بر روی دندانهای آسیای بزرگ و دندانهای آسیای کوچک فک پایین ۷۳-۶۷٪ و ۳۲٪ اعلام شده است که در مطالعه حاضر نیز این میزان معادل ۶۰٪ بود (۶ و ۱۱).

همچنین از نظر مشکل بودن حصول بیحسی دندانها در مطالعه «واتون» (۳) دندانهای آسیای فک پایین ۴۷٪ و در مطالعه «نوشتاین» (۷) ۸۱٪ در کل دندانهای فک پایین و ۱۲٪ در دندانهای فک بالا بوده است. در مطالعه حاضر در ۳۲٪ دندانهای فک پایین و ۸٪ دندانهای فک بالا مشکل بیحسی موضعی به وجود آمد که تزریقهای تکمیلی و اضافی را ملزم می کرد. میزان موفقیت بیحسی با تزریق یک کارپول لیدوکاین ۲٪ با اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰۰ در فک بالا (به صورت انفیلتراسیون) ۵۶٪ و در فک پایین (تنه‌ای عصب دندانی تحتانی) ۳۲٪ بود.

مطالعه‌ای که در ۱۹۹۶ صورت گرفت، میزان عدم موفقیت بیحسی در تزریق تنه‌ای عصب دندانی تحتانی در آسیاهای اول ۳۲٪، آسیاهای دوم ۲۸٪ و در آسیاهای کوچک دوم ۳۲٪، اعلام شد (۶). در ۱۹۹۸ مشخص شد که ۴۲٪ بیماران که به «پالپ تستر» جواب می دهند، در طول درمان ریشه دچار درد می شوند و نیاز به تزریق بیحسی مکمل دارند. به دلیل عدم کارایی تزریقهای معمولی در دستیابی به بیحسی پالپی، ۸۱٪ دندانهای فک پایین و ۱۲٪ دندانهای فک بالا نیازمند تزریقهای اضافی بودند (۷).

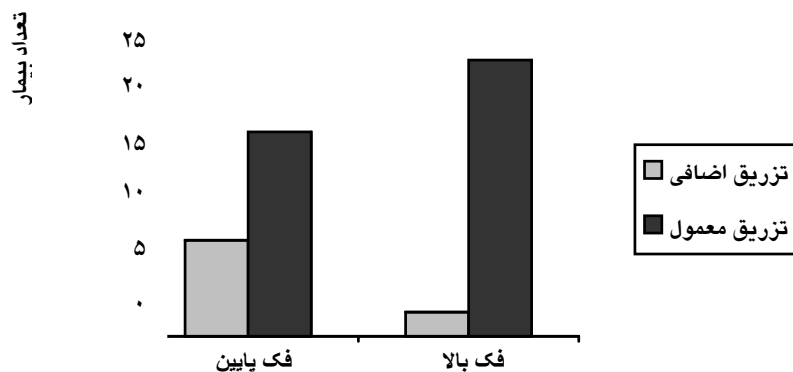
با توجه به تحقیقات انجام شده و عوامل متعدد دخیل در احساس درد و واکنش نسبت به آن، درمان ریشه دندان به بیحسی عمیق و کامل نیاز دارد. چون در بخش درمان ریشه دانشکده دندانپزشکی تبریز نیز با مشکل عدم ایجاد بیحسی کامل در بیماران مواجه بودیم، با این تحقیق به مقایسه میزان عدم موفقیت بیحسی در دندانهای آسیای اول فک بالا و پایین پرداختیم و راهکارهای لازم جهت دستیابی به بیحسی مطمئن و کامل را مورد بررسی قرار دادیم.

### مواد و روش ها

در این مطالعه تحلیلی - مقایسه‌ای، ۵۰ دندان آسیای اول (۲۵ مورد فک بالا و ۲۵ مورد فک پایین) در ۲۴ بیمار زن و ۲۶ بیمار مرد (۱۳-۵۲ ساله با سن متوسط ۲۶/۴) که طی ۱۰ ماه در سال ۱۳۷۸ برای درمان ریشه دندانهای خود به بخش اندودونتیکس دانشکده دندانپزشکی تبریز مراجعه کرده بودند، بررسی شد. دندانهای مورد بررسی همگی زنده و فاقد ضایعه پری اپیکال (دارای PDL و لامینا دورای طبیعی) و دارای حساسیت طبیعی به دق بودند و به علت وجود پوسیدگی یا درگیری پالپی و یا اکسپوز شدن پالپ در بخش ترمیمی، نیاز به درمان ریشه داشتند. این بیماران از سایر جهات سالم بودند و دارویی که روی وضعیت پالپ دندان تأثیر بگذارد، مصرف نمی کردند.

در افراد مراجعه کننده بعد از انجام معاینه و آزمونهای تشخیصی با «پالپ تستر» (PARKEL PT-20) سرما (یخ) و گرما (گوتاپرکای داغ)، دندانهای فاقد شرایط لازم از مطالعه خارج شدند. در این مطالعه برای انتخاب بیماران واجد شرایط ۵۰۰ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند که فقط ۵۰ بیمار انتخاب و بقیه از مطالعه خارج شدند. در بیماران در سمت دندان مورد نظر علاوه بر دندان آسیای اول، دندانهای آسیای دوم و آسیای کوچک دوم نیز با پالپ تستر، سرما و گرما آزمایش می شدند. در هر بیمار واجد شرایط، ابتدا بیحسی موضعی معمول با یک کارپول لیدوکاین ۰/۲ و اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰۰ صورت گرفت. تزریق به ناحیه سوپراپریوست در مزیبوکال، میدبوکال و دیستوبوکال مولر اول فک بالا و تزریق تنه‌ای عصب دندانی تحتانی در مورد فک پایین انجام شد.

بعد از تزریق ماده بیحسی علایم آن شامل بیحسی گوشه لب و مخاط دندان نیش سمت تزریق در فک پایین و بیحسی گوشه لب و نسج نرم در اطراف دندان آسیای اول بالا بررسی و در موارد عدم ایجاد علایم بیحسی، تزریق تکرار شد. در فک پایین در مواردی که با تزریق تنه‌ای دوم علایم بیحسی به دست نمی آمد، طبق روش پیشنهادی گاتمن و دومشا<sup>۱</sup> از تزریقهای گاکیت و اکینوزی استفاده شد (۲). بعد از کسب علایم معمول بیحسی، دندانهای مورد نظر مجدداً توسط پالپ تستر (PARKEL PT-20) سرما و گرما آزمایش شدند. به منظور تأیید صحت بیحسی، دندانهای آسیای دوم و



نمودار ۱: مقایسه میزان عدم موفقیت بی حسی موضعی در دندانهای آسیای اول فک بالا و پایین

(۱۳ و ۱۴). تراشیدن مینای دندان که در حالت عادی دردناک نیست، در این بیماران درد شدیدی ایجاد می کند و با تزریق محلول بی حسی درد خود به خود از بین می رود ولی به محض کار کردن روی دندان درد شدیدی ایجاد می شود که این را طبق نظر «تروبریج» می توان به پوست دردناکی تشبیه کرد که در اثر آفتاب سوختگی پدید می آید و با برخورد نور و تماس معمولی هم دردناک می شود (۱۴).

از عوامل مؤثر دیگر در ایجاد بی حسی مطلوب می توان به تفاوت های فردی در پاسخ به تزریق محلول بی حسی، دقت عمل و مهارت در تزریق محلول بی حسی و تفاوت های آناتومیک و نوع محلول بی حسی تزریق شده، اشاره کرد (۱۱).

حال این سؤال پیش می آید که تفاوت فک بالا و پایین از نظر بی حسی در چیست؟ برای پاسخ به این سؤال می توان تفاوت های آناتومیک فک بالا و پایین را مطرح کرد. به علت نوع عصب گیری در فک بالا و اسفنجی بودن فک بالا، برای بی حسی موضعی از تزریق انفیلتراسیون استفاده می شود ولی به علت تراکم بودن فک پایین در بزرگسالان و وجود تنه عصبی واحد و عصب گیری تک تک دندانها از داخل استخوان تراکم، تزریق انفیلتراسیون در فک پایین معمولاً بی حسی مطلوبی ایجاد نمی کند. سوراخ مندیولار اولین نقطه ای است که برای تزریق بی حسی در دندانهای فک پایین استفاده می شود و در مطالعات مختلف، این سوراخ را کمی بالاتر از سطح جونده دندانهای فک پایین مشخص کرده اند و در مواردی هم این سوراخ در پایین سطح جونده دندانها گزارش شده است (۲). با استفاده از رادیوگرافی های پانورامیک می توان حداقل شکل دو بعدی محل سوراخ دندان تحتانی را قبل از تزریق مشخص کرد. در ناحیه رترومولار علاوه بر سوراخ اصلی، سوراخهای جانبی وجود دارد که شاخه های عصب مایلوهایوئید را به تمامی دندانهای خلفی و قدامی هدایت می کند. همچنین در بعضی از افراد، اعصابی از شبکه گردنی اعصاب جلدی با اعصاب چانه ای یکی شده، وارد کانال چانه ای می شود یا به پشت می رود و دندانهای آسیای کوچک و آسیای بزرگ فک پایین را عصب دهی می کند (۲). بنابراین جهت ایجاد بی حسی مطلوب و در دندانهایی که به سادگی بی حس نمی شوند، انجام تزریق های متوالی به روش پیشنهادی گاتمن و دومشا برای فک بالا و پایین می تواند سودمند باشد (۲) (جداول ۱ و ۲).

از بین ۵۰ دندان مورد مطالعه ۳۵ دندان دارای سابقه درد و ۱۵ مورد فاقد درد بودند. برای کسب بی حسی کامل در ۹ مورد از ۳۵ دندان دارای سابقه درد، اقدام به تزریق های اضافی و مکمل شد. در حالی که تنها یک مورد از ۱۵ دندان فاقد سابقه درد برای کسب بی حسی کامل نیاز به تزریق های اضافی داشت که با مطالعات قبلی مطابقت می کند (۲ و ۱). این موضوع را بیشتر به pH اسیدی بافتهای آماسی نسبت می دهند، به این صورت که داروهای بی حسی موضعی در pH اسیدی اثر کمتری دارند و افزایش خورنسانی بافتهای آماسی، جذب سریع محلول بی حسی و دوام آن را کاهش می دهد (در pH طبیعی ۷۵ درصد از ملکول های محلول بی حسی به شکل کاتیونیک  $RNH^+$  و ۲۵ درصد به شکل خنثی RN تبدیل می شوند. در pH اسیدی یا کانونهای عفونی با  $pH = 5/6$ ، ۹۹ درصد ماده مؤثر بی حسی به شکل کاتیونیک  $RNH^+$  و تنها ۱ درصد آن به صورت خنثی RN تبدیل می شوند). یکی از علل عدم کارایی محلول بی حسی موضعی در محیط های آماسی و عفونی همین مسأله است. بنابراین تزریق محلول بی حسی با حجم بیشتر می تواند با افزایش میزان قسمت مؤثر ماده بی حسی (مولکول های RN) باعث بی حسی کامل و مهار درد شود و چنانچه تزریق محلول بی حسی دورتر از محل آماسی مانند بلوک عصبی از قسمت های بالاتر صورت گیرد، در بسیاری از موارد می تواند باعث ایجاد بی حسی مناسب در دندانهای آماسی با پالپ های دردناک شود (۱۱).

گاهی بیمار با وجود بی حسی تنه عصبی در دندان مبتلا همچنان احساس درد می کند. «نچار» در ۱۹۷۷ اعلام کرد که تغییرات ریخت شناختی نظیر تغییرات نورآدرنژیک در آکسون یا پیدایش واسطه های آماسی و تأثیر آنها بر روی غشای عصبی در مناطقی دورتر از ناحیه آماسی مانع مهمی برای تبادل الکتروولیتی در سطح غشای عصبی می شود و در نتیجه، غشای عصبی تقویت می شود و ایمپالس های عصبی را علیرغم وجود ماده بی حس کننده انتقال می دهد (۱۲).

مطالعات مختلف همچنین نشان دادند که التهاب می تواند باعث تحریک پذیری اعصاب محیطی شود (۱۰ و ۱۳). بنابراین در بیمارانی که دردهای دندان شدید و طولانی را تحمل کرده اند، مجموعه ای از مکانیسم های التهابی اعصاب<sup>۲</sup> باعث ایجاد هیپرآلژزی هم در محل آماس (دندان مبتلا) و هم در قسمت های بالاتر (CNS) می شود

## جدول ۱: توالی پیشنهادی گاتمن و دومشا برای بی حسی فک بالا

تزریق سوپراپروستی	تزریق انفیلتراسیون در طرف بوکال به صورتی که نوک سوزن با زاویه ۹۰-۴۵ درجه در انتهای ریشه دندان قرار گیرد.
- تزریق کامی	برای کامل کردن بی حسی تزریق بوکالی در صورت لزوم
- تزریق ناحیه‌ای یا تنه‌ای	در صورت عدم موفقیت در تزریق انفیلتراسیون و وجود عفونت یا تورم
- تزریق لیگامان پریودنتال	عموماً در محل های مختلف صورت می گیرد. در صورت دردناک بودن دندان موفقیت کمی دارد.
- تزریق بین سپتوم استخوانی	معمولاً وقتی که استخوان تراکم کمی دارد، موفقیت آمیز است .
- تزریق داخل استخوانی	نیاز به سوراخ کردن استخوان با وسایل چرخشی دارد و باید به مقدار ماده تزریق شده توجه شود. همراه با تزریق داخل پالپی استفاده می شود.

## جدول ۲: توالی پیشنهادی گاتمن و دومشا برای بی حسی فک پایین

تزریق تنه‌ای عصب دندانی تحتانی	به روش معمول با در نظر گرفتن تنوعات موجود، تزریق صورت می گیرد.
- تزریق گائیت	برای موفقیت نیاز به تمرین دارد.
- تزریق آکینوزی با دهان بسته	زمانی که محدودیت در باز کردن دهان وجود دارد.
- انفیلتراسیون بوکال	برای بی حسی نسج نرم استفاده می شود.
- انفیلتراسیون مایلوهایوید	در صورت وجود درد وعدم امکان دسترسی به پالپ انجام می شود .
- تزریق سوراخ چانه‌ای	در صورت وجود درد وعدم امکان دسترسی به پالپ استفاده می شود .
- تزریق لیگامان پریودنتال	معمولاً در چند ناحیه تزریق انجام می شود و وقتی دندان شدیداً دردناک است، کارایی زیادی ندارد.
- تزریق بین سپتوم استخوانی	در صورتی که استخوان تراکم کمی داشته باشد، استفاده می شود .
- تزریق داخل استخوانی	نیاز به سوراخ کردن استخوان با وسایل چرخشی دارد و باید به مقدار ماده تزریق شده توجه شود. همراه تزریق داخل پالپی استفاده می شود .
- تزریق داخل پالپی	تزریق سریع و مؤثری است .

## نتیجه گیری

گروه تزریق اضافی ویژه ای (انفیلتراسیون بوکال، تزریق تنه‌ای عصب مایلوهایوید، انفیلتراسیون سوراخ چانه‌ای ، تزریق داخل لیگامان پریودنتال، تزریق بین سپتوم استخوانی، تزریق داخل استخوانی و تزریق داخل پالپی) به کار رود تا از نظر آماری بررسی شود که کدام نوع تزریق اضافی بسته به راحتی انجامش، بیشترین کارایی را دارد.

در این تحقیق تفاوت معنی‌داری در میزان عدم موفقیت بی‌حسی موضعی آسیای اول فک بالا و پایین به دست آمد. بدین ترتیب که عدم موفقیت بی‌حسی و مالملاً نیاز به انجام تزریقات مکمل و اضافی در دندانهای آسیای اول فک پایین بیشتر بود. لذا آگاهی از عوامل مختلف مؤثر در عدم ایجاد بی‌حسی مناسب و شناخت روشهای مناسب تزریق بی‌حسی موضعی، می‌تواند در دستیابی به بی‌حسی کامل و عمیق و درمان بدون درد سودمند باشد.

## تقدیر و تشکر

از آقای دکتر رضا پورعباس، معاونت محترم پژوهشی دانشکده دندانپزشکی و مدیر گروه پریودنتولوژی، که در تدوین قسمتهای مختلف این مقاله نهایت همکاری داشته اند، قدردانی می کنیم.

## پیشنهاد ها

پیشنهاد می‌شود که در آینده مطالعات گسترده تری بر روی دندانهای فک پایین تعداد زیادی از بیماران صورت گیرد. همچنین دندانهای فک پایین به گروههای مختلف تقسیم شوند و برای هر

## References

1. Punnia-Moorthy A: Buffering capacity of normal and inflamed tissues following injection of local anaesthetic solutions. Br J Anaesth 1988; 61(2):154-159.
2. Guttman J L, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland Ej: Problem Solving in Endodontic. Third ed. St.Louis, Mosby1996; P:229-275.
3. Walton RE, and Abbott BJ: Periodontal ligament injection: a clinical evaluation. J Am Dent Assoc1981; 103(4):571-575.
4. Wallace JA, Michanowicz AE, Mundell RD, Wilson EG: A pilot study of technical problem of regionally anesthetizing of and acutely inflamed mandibular molar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985; (5):517-521.
5. Mclean C, Reader A, Beck M, Meyers WJ, An evaluation of an 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1/100000 epinephrin) for inferior alveolar nerve block. J Endod 1993; 19(3):146-150.
6. Dunbar D: Anesthetic efficacy of the intraosseous injection after the inferior alveolar nerve block; J Endod , Nitst R, Beck M, Meyers WJ: 1996; 22(9):481-486.
7. Nusstein J, Nist R: Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2%

- lidocaine(with 1/100000 epinephirin) in irreversible pulpitis. J Endod 1998; 24(7):487-91.
8. Dreven LJ, Reader A, Beck FM, Meyers WJ, Weaver J: An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. J Endod 1978; 13(5):233-238.
  9. Walton R, Torabinejad M; Managing local anesthesia problems in endodontic patients. J Am Dent assoc 1992; 123(5):97-102.
  10. Malamed SF: Local anesthetic: dentistry's most important drugs. J Am Dent Assoc 1994; 125(12):1571-1576.
  11. Cohen ST, Burns RC, Pathways of the pulp 8 th ed. St.Louis, Mosby 2002; P: 727-748.
  12. Najjar TA: Why can't you achieve adequate regional anesthesia in the presence of infection? Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1977; 44(1): 7-13.
  13. Rood JP, Pateromichelak S: Inflammation and peripheral nerve sensitization. Br J Oral Surg 1981; 19(1): 67-72.
  14. Trowbridge HO, Emling RC: Infammation: a review of the process. 4th ed. Chicago, Quintessence Publishing co, 1993; P:42.