

مقایسه اثر لیدوکائین ۲٪ همراه با اپی نفرین با مپی واکائین ۳٪ در ایجاد بی حسی متعاقب تزریق تنه ای عصب آلوئولار تحتانی

دکتر مسعود پروخ^۱، دکتر احمد امین^۱ و سکینه محمدعلیزاده^۲

خلاصه

هدف از این مطالعه ارزیابی میزان موفقیت بی حسی تنه ای عصب آلوئولار تحتانی با استفاده از مپی واکائین ۳٪ در مقایسه با لیدوکائین ۲٪ همراه با اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰ در ۳۰ دانشجوی داوطلب بوده است. تمامی کسانی که تحت بی حسی قرار گرفتند سالم بوده و هیچ دارویی قبل از بی حسی مصرف نکرده بودند. این افراد در دو جلسه جداگانه و بطور تصادفی با یکی از محلول های یاد شده تحت بی حسی تنه ای عصب آلوئولار تحتانی قرار گرفتند. قبل از بی حسی دندان های کانین، پره مولر دوم و مولر اول سمتی که قرار بود بی حس شود و همین دندان ها در طرف مقابل به عنوان شاهد با پالپ تستر الکتریکی (EPT) آزمایش شدند. پس از تزریق، هنگامی که احساس مورمور در لب پایین احساس می شد به عنوان زمان شروع بی حسی ثبت می گردید. بر اساس برنامه تنظیمی در زمان های متفاوت از ۳ تا ۴۹ دقیقه پس از بی حسی لب، میزان حساسیت دندان های ذکر شده به (EPT) سنجیده می شد. هنگامی که دندان ها به حداکثر درجه (EPT) پاسخ نمی دادند، به عنوان بی حسی پالپی در نظر گرفته می شد. جهت آنالیز داده ها از آزمون paired t-test استفاده شد. نتایج نشان داد که اگرچه احساس بی حسی در لب در تمام موارد ایجاد شده بود، اما تنها ۷۶/۷ درصد دندان های مولر، ۷۳/۳ پره مولر دوم و ۶۶/۷ درصد دندان های کانین که مپی واکائین ۳٪ تزریق شده بود، موفقیت دربی حسی را نشان می دادند، در حالیکه میزان موفقیت در بی حسی پالپی در مواردی که لیدوکائین ۲٪ تزریق شده بود، به ترتیب ۶۶/۷، ۷۶/۷، ۵۳/۳ درصد دندان های مولر، پره مولر دوم و کانین بود. تفاوت معنی دار میان زمان آغاز بی حسی لب و میزان موفقیت یا عدم موفقیت در بی حسی میان دو نوع ماده تزریق شده مشاهده نگردید. اما در گروهی که لیدوکائین تزریق شده بود، میزان موفقیت در بی حسی در دندان های پره مولر و مولر اختلاف معنی داری با دندان کانین داشت.

واژه های کلیدی: بی حسی تنه ای عصب آلوئولار تحتانی - لیدوکائین - مپی واکائین

۱ - دانشیار گروه اندو، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی کرمان، ۲ - دندانپزشک ۳ - عضو هیأت علمی دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی کرمان

مقدمه

درد مفهومی ناخوشایند و شایع ترین تجربه کلینیکی بیماران از مطب دندانپزشکی است (۱۷). لذا از میان بردن این احساس در بیماران از اهمیت زیادی در میان دندانپزشکان برخوردار است. مهمترین داروی مورد استفاده برای کاهش و رفع درد و نیز کنترل بیماران برای انجام اعمال درمانی داروهای بی حسی است (۲). از آنجا که در صورت بدون درد بودن بیمار در حین انجام اعمال دندانپزشکی، همکاری وی بسیار مناسب بوده و دندانپزشک نیز می تواند با فراغ بال و اعتماد به نفس بیشتری پروتکل درمانی خود را به اجرا در آورد، لذا بدست آوردن بی حسی کافی در حین انجام اعمال درمانی اهمیت زیادی دارد (۲). مطالعات نشان داده است که ۹۰ درصد دندانپزشکان حداقل در طول یک هفته کاری خود با مشکل در بی حسی بیمارانی که برای ترمیم دندان ها به مطب آنان مراجعه کرده بودند، مواجه شده اند (۱۰). یک علت این امر آن است که اغلب دندانپزشکان ظهور علائم و بی حسی مخاطی نظیر مور مور شدن لب را نشانه بی حسی کامل می دانند. اگر چه این امر نشانه موفقیت در تزریق در محل مناسب می باشد و در مطالعات انجام شده نیز به عنوان زمان شروع بی حسی در نظر گرفته شده است (۳،۱۳،۱۹)، اما همین مطالعات نشان داده اند که بی حسی مخاط ملاک مناسبی برای بی حسی کامل دندان ها به شمار نمی رود. از نظر محققین بی حسی کامل پالپ دندان زمانی بوجود می آید که دندان به تحریکات EPT پاسخ ندهد (۱،۳،۴،۷،۱۴). به همین جهت در مطالعات انجام شده سنجش عمق بی حسی در زمان های مختلف به معنای حداکثر تأثیر آن در بی حسی پالپ دندان بوده و ملاک موفقیت در بی حسی

قرار می گیرد (۳،۱۳،۱۹). این مشکل بخصوص در مورد بی حسی تنه ای عصب آلوئولار تحتانی Inferior Alveolar Nerve Block (IANB) بیشتر است (۱۸). مطالعات گوناگونی در زمینه استفاده از مواد مختلف در ایجاد بی حسی تنه ای فک پایین انجام شده است (۹-۱ و ۱۳-۱۶). در این مطالعات تأثیر غلظت اپی نفرین موجود در لیدوکائین (۳،۱۵،۱۶،۱۹) نوع ماده بی حسی (۲،۱۴)، درصد غلظت ماده بی حسی (۹) و نیز حجم آن در عمق بی حسی ایجاد شده (۳،۱۸) مورد بررسی قرار گرفته است. اما این مطالعات در شرایط گوناگونی از نظر وضعیت پالپ (نرمال و یا ملتهب) (۱۶-۹،۳)، افراد متفاوت (۲) و یا یک گروه که تحت بی حسی با کلیه مواد بی حسی قرار گرفته اند (۱۴) انجام شده است. در عین حال مطالعه ای بر روی لیدوکائین ساخت داخل و مقایسه آن با مواد بی حسی ساخت خارج از کشور منتشر نشده است. لذا از آنجا که ابهاماتی از نظر میزان تأثیر آن در مقایسه با سایر انواع مواد بی حسی خارجی در اذهان برخی از همکاران دندانپزشک و بیماران وجود دارد و نیز استفاده از یک روش مناسب برای انجام پژوهش بر روی این ماده که قابل تکرار نیز باشد، مورد نظر نویسندگان مقاله بوده است، مطالعه حاضر با هدف مقایسه عمق بی حسی ایجاد شده بوسیله لیدوکائین ۲٪ همراه با اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰ ساخت داخل با مپی واکائین ۳٪ ساخت خارج از کشور انجام گردیده است.

مواد و روش ها

جهت بررسی زمان آغاز بی حسی لب و عمق بی حسی محلول های لیدوکائین ۲٪ همراه با اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰ و مپی واکائین ۳٪، ۳۰ نفر از دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی (۲۸ مرد و ۲ زن) که بطور

داوطلبانه در مطالعه شرکت کرده بودند، تحت بی حسی قرار گرفتند. قبل از انجام بی حسی همگی آنان در مورد چگونگی مطالعه و هدف آن توجیه شدند. سپس پرسشنامه ای حاوی سؤالات در مورد سلامتی عمومی آنها در اختیارشان قرار گرفت و رضایت نامه کتبی از آنان اخذ گردید. افراد مورد مطالعه همگی در سلامتی کامل بودند و هیچگونه داروی مسکن و یا آرام بخش حداقل در مدت ۴۸ ساعت قبل از تزریق بی حسی استفاده نکرده بودند. هیچکدام از آنها دندان های کانین، پرمولر دوم و مولر اول فک پایین خود را که جهت مطالعه انتخاب شده بود از دست نداده بودند و دندان های فوق فاقد پوسیدگی یا پرکردگی عمیق بودند. همچنین هیچگونه ناراحتی پریودنتال و یا علامتی ناشی از درد یا حساس بودن دندان هایشان نداشتند و سابقه ای از تروما را ذکر ننمودند. همچنین در فاصله بین دو جلسه تزریق، تحت هیچگونه درمان پزشکی و دندانپزشکی قرار نگرفتند. دندان های افرادی که قبل از تزریق نسبت به پالپ تسترالکتریکی (EPT) پاسخ منفی می دادند نیز از مطالعه حذف شدند.

جهت انجام تحقیق ابتدا در هر ملاقات دندان های انتخابی شامل کانین، پره مولر دوم و مولر اول فک پایین پس از ایزولاسیون با پنبه و خشک کردن دندان با یک قطعه گاز استریل با استفاده از پالپ تسترالکتریکی (EPT) (USA- Parkell) Electric pulp tester آزمایش شدند، به نحوی که قسمت نوک پالپ تستر در ۱/۳ میلی تاج قرار داده می شد.

جهت انتقال جریان الکتریکی از خمیر دندان (داروگر- ایران) استفاده میگردید و ابتدا از درجه صفر تست دندان شروع و به محض احساس Tingling، درد و

سوزش در هر دندان درجه پالپ تستر ثبت می گردید. معدل دو بار تست با EPT در جدول مربوطه یادداشت می شد. افراد مورد مطالعه همگی در مورد نحوه پاسخگویی به پالپ تستر توجیه شده بودند. دندان های مشابه طرف مقابل همان فک نیز جهت آزمایش با پالپ تستر (EPT) به عنوان شاهد مورد استفاده قرار می گرفتند.

سپس بطور تصادفی و بدون آنکه فرد تزریق کننده و یا افرادی که تحت تزریق قرار میگرفتند از نوع ماده بی حسی آگاه باشند (دو سوکور)، بی حسی IANB انجام می شد. مواد مورد استفاده جهت بی حسی از محلول لیدوکائین ۲٪ همره با اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰ (داروپخش - ایران) و مپی واکائین ۳٪ (ESPE - آلمان) بودند که کدگذاری شده بودند. تزریقات توسط یک سرنگ پیستون دار قابل اسپیراسیون Antogyre و سر سوزن شماره ۲۷ (Monoject - آمریکا) با طول ۳۱ میلی متر انجام و قبل از تزریق اسپیراسیون صورت می پذیرفت. کلیه تزریقات توسط یک متخصص درمان ریشه با سابقه کار ۸ سال انجام شد.

سپس شروع بی حسی بر اساس اعلام فرد مورد مطالعه از نظر احساس سوزش و گزگز در گوشه لب در جدول مربوط به هر شخص ثبت و بر اساس جدول زمان بندی از قبل تعیین شده در فاصله های زمانی ۳، ۷، ۱۲، ۱۹، ۲۵، ۳۱، ۳۷، ۴۴، ۴۹ دقیقه به وسیله فردی که از نوع بی حسی مطلع نبود با EPT آزمایش و در جدول مربوطه ثبت می شدند. لازم به ذکر است که تمام موارد انجام EPT توسط یک نفر آزمایش و ثبت می گردید.

بر طبق تعریف بی حسی کامل زمانی در نظر گرفته می شد که فرد علاوه بر بی حسی مخاط و لب و بافت نرم حتی به شماره ۱۰ EPT

نیز پاسخ مثبتی نمی داد. در غیر این صورت و علی رغم وجود بی حسی در لب و بافت نرم بی حسی کامل در نظر گرفته نمی شد.

پس از دو هفته مجدداً افراد تحت بی حسی قرار گرفته و این بار با نوع دیگری از ماده بی حسی مورد آزمون هایی که قبلاً توضیح داده شد قرار می گرفتند. جهت آنالیز داده ها از آزمون آماری Paired t test استفاده گردید و $P < 0/05$ معنی دار فرض شد.

نتایج

تمامی افرادی که تحت بی حسی قرار گرفتند، نشانه های دال بر بی حسی گوشه لب و مخاط را نشان

جدول ۱. درصد میزان عدم پاسخگویی به EPT در زمان های مختلف مطالعه در دندان های مختلف

نتیجه آزمون	خیسر		بلیسی		بی حسی کامل شماره دندان	ماده بی حسی
	درصد	تعداد	درصد	تعداد		
$p > 0/05$	۳۳/۳	۱۰	۶۶/۷	۲۰	۳ دندان	مپی واکائین لیدو کائین
	۲۶/۷	۸	۷۳/۳	۲۲	۵ دندان	
	۲۳/۳	۷	۷۶/۷	۲۳	۶ دندان	
$P < 0/05$	۴۶/۷	۱۴	۵۳/۳	۱۶	۳ دندان	
	۲۳/۳	۷	۷۶/۷	۲۳	۵ دندان	
	۳۳/۳	۱۰	۶۶/۷	۲۰	۶ دندان	

بحث و نتیجه گیری

محلول های بی حسی مورد استفاده در پژوهش انجام شده لیدو کائین ۲ درصد همراه با اپی نفرین $1/80000$ و مپی واکائین ۳ درصد بوده است. لیدو کائین ۲٪ همراه با اپی نفرین $1/80000$ رایج ترین ماده بی حسی مورد

استفاده در دندانپزشکی در ایران و بسیاری نقاط دیگر می باشد. استفاده از این ماده هم در بزرگسالان و هم در اطفال توصیه شده است (۸). مپی واکائین داروی بی حسی مناسبی است که تداوم بی حسی قابل قبولی دارد و

می تواند در بیمارانی که نیازمند تزریقات بدون اپی نفرین هستند، مورد استفاده قرار بگیرد (۲).

مطالعات Odor و همکاران نشان داده است که وجود اپی نفرین با غلظت های مختلف می تواند موجب کاهش جریان خون پالپ حتی به دنبال تزریقات IANB شود (۱۵،۱۶). این امر بخصوص در مواردی که حفظ حیات پالپ پس از انجام اعمال ترمیمی بر روی دندان ضرورت داشته باشد مهم است. برخی از محققین معتقدند که کاهش جریان خون پالپ موجب تجمع Co2 و کاهش PH در آن شده و بدنبال آن برداشت مواد دفعی بافت ها توسط جریان خون مختل می شود (۱۲). لذا استفاده از مواد بی حسی که فاقد مواد رگ فشار (Vasoconstrictor) باشند، توصیه می شود. مپی واکائین از این نظر یک ماده بی حسی مناسب محسوب می شود که می تواند بدون وجود مواد رگ فشار بی حسی قابل قبول با مدت زمان مناسبی از نظر اعمال دندانپزشکی فراهم آورد (۲).

روش های گوناگونی برای ارزیابی تأثیر مواد بی حسی بر روی پالپ مورد استفاده قرار گرفته است. در برخی تنها EPT (۱،۴،۷،۱۲) و در تعدادی سرما و استفاده از Dichloro Difluoro Methan (DDM) را بعنوان ملاک ارزیابی معرفی کرده اند (۲). در پژوهش حاضر از EPT به عنوان وسیله ارزیابی استفاده گردید، چرا که اولاً ارزیابی با آن به سهولت امکان پذیر بوده و ثانیاً مطالعات متعدد آن را به عنوان ملاک ارزیابی خود مورد تأکید و استفاده قرار داده اند (۱،۳،۴،۷،۱۴). نتایج مطالعه Fuss و همکاران در تعیین اثر بی حسی ها نیز ارزش تشخیصی DDM در تعیین حساسیت پالپ را معادل EPT ارزیابی نموده است. ضمن آنکه تحقیق یاد شده ارزش DDM را نسبت به یخ و اسپری اتیل کلراید بسیار بالاتر ارزیابی

کرده اند (۶). همچنین مطالعه Goodis و همکاران که با استفاده از Laser doppler, EPT انجام شد، نشان داده است که سرد کردن دندان ها منجر به کاهش حساسیت آنها نسبت به EPT شده، جریان خون آنها را کاهش می دهد و این امر ممکن است در نتایج مطالعاتی که برای ارزیابی حساسیت دندان ها پس از بی حسی انجام شود، خدشه ایجاد نماید (۷).

همچنین مطالعه Certosimo و Archer نشان داد که حساسیت به مقادیر کمتر از حداکثر out put در EPT پس از انجام بی حسی منجر به بروز واکنش دردناک در هنگام اعمال ترمیمی در بیمارانی می باشد که فاقد علائم کلینیکی قبل از شروع کار بوده اند (۱)، در حالیکه در همین مطالعه و تحقیق Dreven و همکاران در مواردی که دندان ها به حداکثر out put در EPT پاسخ نداده اند بی حسی کامل حاصل گردیده است (۱،۴).

جمعیت مورد مطالعه در مورد هر دو نوع ماده بی حسی یکسان بودند که بطور تصادفی هر بار تحت یک نوع تزریق بی حسی قرار گرفتند. از آنجا که وضعیت پالپ آنها از نظر وجود پوسیدگی یا پرکردگی عمیق و ضایعه پرپودنتال یکسان بود، لذا اثر این فاکتورهای مخدوش کننده حذف شده بود. از این نظر جمعیت مورد مطالعه نظیر مطالعات سایر محققین بود (۳،۱۹،۲۰).

مطالعات انجام شده قبلی نشان داده اند که موفقیت در ایجاد علائم بی حسی IANB نظیر عدم احساس در بی حسی لب و مخاط، ارتباطی با بی حسی کامل پالپ نداشته و با بروز این علائم نمی توان از وجود بی حسی پالپ اطمینان حاصل نمود نتایج بدست آمده از مطالعه ما نیز نشان داد که علیرغم بروز علائم مخاطی ناشی از

مطالعات انجام شده نشان داده است که جواب های منفی به حداکثر out-put در EPT در دندان های سالم و طبیعی بیشتر از پالس های منفی با حداکثر out put در دندان های دارای پولپیت برگشت ناپذیر است (۵،۴). این امر ممکن است دلیل تفاوت نتایج بدست آمده در مطالعات مختلف با توجه به جمعیت مورد مطالعه باشد. چرا که در مطالعاتی که از جمعیت مورد مطالعه با دندان های سالم استفاده شده است (۳،۸،۱۹،۲۰)، نسبت به مطالعاتی که در دندان های با پولپیت برگشت ناپذیر انجام شده است، احتمال بروز پاسخ منفی بیشتری نسبت به EPT در دندان هایی که تحت بی حسی قرار گرفته اند، وجود دارد (۴،۵،۹). از آنجا که شدت بیماری پالپ در افرادی که مورد مطالعه قرار می گیرند در دندان های مختلف متفاوت است، لذا در مطالعات جدید افراد با دندان های سالم برای بررسی میزان تأثیر یک ماده بی حسی مورد بررسی قرار گرفته اند (۲۰،۳،۱۱،۱۹).

یکی از یافته های جالب در مطالعات انجام شده عدم تداوم بی حسی در افراد مورد مطالعه بوده است. بدین معنی که در یک مقطع زمانی خاص، عدم پاسخ نسبت به EPT مشاهده گردید. در حالیکه در دوره زمانی بعد به فاصله شش یا هفت دقیقه مجدداً حساسیت نسبت به EPT بروز نموده است (۳،۱۸،۱۹). این پدیده در مطالعه ما نیز مشاهده شد. محققین معتقدند که این امر ممکن است در اثر تغییر شکل یونی و غیر یونی (RN, RNH+) در محلول بی حسی تزریق شده باشد که منجر به بی حسی ناکافی در برخی موارد می گردد (۳،۱۴،۱۸).

عمق و زمان شروع بی حسی میان دو ماده بی حسی مورد استفاده تفاوت آماری معنی داری را با یکدیگر نشان نمی داد و از این نظر مشابه مطالعات انجام شده قبلی بود

بی حسی لب و مخاط گونه، حساسیت به EPT تنها در حداکثر ۷۶ درصد موارد در هنگام استفاده از مپی واکائین و لیدوکائین دو درصد با اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰ بروز نموده است.

نتایج مطالعه حاضر از نظر میزان موفقیت در بی حسی دندان های پره مولر و مولر بسیار شبیه مطالعات Dagher و همکاران و Mclean و همکاران است (۳،۱۴). اما میزان بی حسی به دست آمده در مطالعه ما در مورد دندان کانین بسیار بیشتر از لترال اینسیروز در مطالعات آنان بوده است. این امر ممکن است به دلیل عصب گیری (Innervation) از سمت مقابل باشد. مطالعه Yonchak و همکاران نیز که از لیدوکائین برای بی حسی استفاده کرده بودند، نشان داده است که بی حسی IANB موجب بی حسی در ۵۰ درصد موارد در لترال فک پایین می شود در حالیکه میزان آن در مورد کانین همان سمت ۶۸ درصد است و چنانچه IANB به صورت دو طرفه انجام شود این میزان به ترتیب ۷۴ و ۷۶ درصد می باشد. این امر نشان می دهد که با بی حس کردن سمت مقابل میزان بی حسی دندان های قدامی فک پایین نیز افزایش پیدا می کند. هر چند میزان بی حسی ایجاد شده در مطالعه یاد شده در دندان کانین (۶۸٪) بیش از مطالعه انجام شده توسط مؤلفین است (۵۳/۳٪) در مورد لیدوکائین این امر ممکن است به دلیل میزان بیشتر ماده بی حسی مورد استفاده در مطالعه آنان باشد. چرا که برای تزریق IANB در مطالعه حاضر از ۱/۸ میلی لیتر و در مطالعه Yonchak و همکاران از ۳/۶ میلی لیتر ماده بی حسی استفاده شده بود (۲۰). مطالعه Yared و Dagher نیز نشان داده است که افزایش میزان ماده بی حسی موجب افزایش عمق بی حسی و کاهش میزان پاسخگویی به EPT می گردد (۱۹).

(۲،۱۴). هر چند تفاوت ۱۳ درصدی میان دو ماده بی حسی مورد استفاده در مورد دندان کانین تفاوت آماری معنی داری نیست. اما در هر حال نشانه تأثیر بیشتر مپی واکائین در اینگونه موارد می باشد لذا انجام تزریق انفیلتراسیون با توجه به احتمال عصب گیری از سمت مقابل برای بی حس نمودن دندان های فک پایین توصیه می شود.

نتایج پژوهش انجام شده نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در موارد مهمی نظیر عمق و زمان شروع بی حسی در هنگام استفاده از لیدوکائین ۲٪ با اپی نفرین

۱/۸۰۰۰۰ و مپی واکائین می باشد. لذا می توان از ماده بی حسی ساخت داخل با اطمینان از تأثیر به هنگام انجام اعمال درمانی دندانپزشکی استفاده نمود. اگر چه رعایت شرایط خاص در بیمارانی که استفاده از اپی نفرین در آنها عدم تجویز دارد، می بایستی مد نظر قرار گیرد.

تشکر و سپاسگزاری

بدین وسیله از کلبه دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان که در انجام این تحقیق ما را یاری نموده اند، تشکر و قدردانی می گردد.

References

1. Certosimo AJ and Archer RD. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. *Oper Dent* 1996; 21(1): 25-30.
2. Cohen HP, Cha BY and Spangberg LS. Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical Study. *J Endod* 1993; 19(7): 370-3.
3. Dagher FB, Yared GM and Machtou P. An evaluation of 2% lidocaine with different concentrations of epinephrine for inferior alveolar nerve block. *J Endod* 1997; 23(3): 178-80.
4. Dreven LJ, Reader A, Beck FM, Meyers WJ and Weaver J. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. *J Endod* 1987; 13(5): 233-8.
5. Fiset L, Getz T, Milgrom P and Weinstein P. Local anesthetic failure: diagnosis and management strategies. *Gen Dent* 1989; 37(5): 414-417.
6. Fuss Z, Trowbridge H, Bender IB, Rickoff B and Sorin S. Assessment of reliability of electrical and thermal pulp testing agents. *J Endod* 1986; 12(7): 301-5.
7. Goodis HE, Winthrop V and White JM. Pulpal responses to cooling tooth temperatures. *J Endod* 2000; 26(5): 263-7.
8. Hersh EV, Hermann DG, Lamp CJ, Johnson PD and MacAfee KA. Assessing the duration of mandibular soft tissue anesthesia. *J Am Dent Assoc* 1995; 126(11): 1531-1536.
9. Hinkley SA, Reader A, Beck M and Meyers WJ. An evaluation of 4% prilocaine with 1:200,000 epinephrine and 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin compared with 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block. *Anesth Prog* 1991; 38(3): 84-89.
10. Kaufman E, Weinstein P and Milgrom P. Difficulties in achieving local anesthesia. *J Am Dent Assoc* 1984; 108(2): 205-8.
11. Kennedy M, Reader A, Beck M and Weaver J. Anesthetic efficacy of ropivacaine in maxillary anterior infiltration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91(4): 406-12.
12. Kim S, Trowbridge H and Suda H: Pulpal reaction to caries and dental procedures. In: Cohen S and Burns RC(Eds). *Pathways of the pulp*. 8th ed. St Louis, Mosby Co, 2002; p597.
13. Knoll-Kohler E and Fortsch G. Pulpal anesthesia dependent on epinephrine dose in 2% lidocaine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 73(5): 537-40.
14. McLean C, Reader A, Beck M and Meyers WJ. An Evaluation of 4% Prilocaine and 3% Mepivacaine compared with 2% lidocaine (1: 100000 Epinephrine) for inferior alveolar nerve block. *J Endod* 1993; 19(3): 146-50.
15. Odor TM, Pitt Ford TR and McDonald F. Effect of inferior alveolar nerve block anesthesia on the lower teeth. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10(3): 144-8.
16. Odor TM, Pitt Ford TR and McDonald F. Adrenaline in local anesthesia: the effect of concentration on dental pulpal circulation and anaesthesia. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10(4): 167-73.
17. Seltzer S: *Endodontology: Biologic consideration in endodontic procedures*. 2nd ed., USA, Lea and Febiger, 1988; pp471-99.
18. Vreeland DL, Reader A, Beck M, Meyers W and Weaver J. An evaluation of volumes and concentrations of lidocaine in human inferior alveolar nerve block. *J Endod* 1989; 15(1): 6-12.
19. Yared GM and Dagher FB. Evaluation of lidocaine in human inferior alveolar nerve block. *J Endod* 1997; 23(9): 575-8.
20. Yonchak T, Reader A, Beck M and Meyers WJ. Anesthetic efficacy of unilateral and bilateral inferior alveolar nerve blocks to determine cross innervation in anterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 92(2): 132-5.