

بررسی تأثیر جراحی ایمپلنت بر میزان اشباع اکسیژن خون دندان مجاور

دکتر ناصر کاویانی^۱، دکتر محمد شاه ابویی^۲، آرزو خبازیان*

چکیده

مقدمه: در اعمال جراحی ایمپلنت دندانی نیاز به تزریق بی‌حسی موضعی و دریل کردن محل ایمپلنت می‌باشد، این گونه مداخلات می‌توانند گردش خون دندان‌های مجاور را تحت تأثیر قرار دهند. این مطالعه جهت بررسی تغییرات اشباع اکسیژن خون دندان‌های مجاور ایمپلنت انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی، پانزده بیمار داوطلب دریافت ایمپلنت دندان‌های قدامی که یک دندان قدامی سالم در مجاور محل عمل داشتند، انتخاب شدند. عمل جراحی پس از تزریق بی‌حسی موضعی حاوی اپی‌نفرین انجام شد و در ۴ مرحله قبل از تزریق بی‌حسی موضعی و بعد از آن، اشباع اکسیژن خون دندان مجاور عمل و خون محیطی اندازه‌گیری شد. سپس اطلاعات با استفاده از آزمون Paired sample test آنالیز شد ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: میانگین اشباع اکسیژن خون محیطی قبل از کار ۹۸/۲ درصد بود که در طی جراحی و پس از آن تغییری نکرد. اشباع اکسیژن در دندان‌های مورد مطالعه قبل از تزریق بی‌حسی موضعی ۸۷/۷۳ درصد بود که بعد از آن کاهش معنی‌داری پیدا کرد و به ۷۹/۲۷ درصد رسید. در زمان‌های بعدی، اندازه‌گیری میانگین اشباع اکسیژن خون دندان‌های مورد مطالعه با قبل از تزریق بی‌حسی موضعی اختلاف معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: تزریق بی‌حسی موضعی باعث کاهش موقتی گردش خون دندان‌های مورد مطالعه شد. هنوز مشخص نیست که این مقدار کاهش در اشباع اکسیژن خون در دندان‌های مجاور ایمپلنت از نظر بالینی اهمیت دارد یا خیر؛ انجام مطالعات بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: پالس اکسی‌متری، پالپ دندان، ایمپلنت.

* دانشجوی دندان پزشکی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤل)
arezookhabazian@yahoo.com

۱: استادیار، گروه جراحی دهان، فک و صورت و عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی نژاد، دانشکده دندان پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: استادیار، گروه پرودنتیکس، دانشکده دندان پزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد

این مقاله در تاریخ ۸۹/۴/۴ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۷/۱ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۱۰/۱۰ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۸۹؛ ویژه نامه: ۴۶۴ تا ۴۷۰

مقدمه

پالپ دندان بافت همبندی نرمی است که در مرکز دندان قرار گرفته است و پس از ساختن عاج احاطه کننده خود، از آن حمایت می‌کند [۱]. آسیب وارده به دندان از جمله پوسیدگی یا تروما ممکن است باعث ناراحتی و بیماری پالپ شود؛ به همین دلیل، ارزیابی حیات پالپ اهمیت بسزایی در حفظ سلامتی دندان دارد [۲، ۳].

انواع گوناگونی از تست‌های حیات پالپ وجود دارد که به دو گروه تقسیم می‌شود. گروه اول شامل تست‌هایی است که وضعیت اعصاب پالپ را ارزیابی می‌کند و شامل تست سرما، گرما و تست الکتریکی پالپ می‌باشد؛ گروه دوم نیز میزان جریان خون پالپ را اندازه‌گیری می‌کند و شامل پالس اکسی‌متری، لیزر دایر فلومتری و اسپکتروفتومتری می‌باشد [۴، ۱].

در تست‌های ارزیابی کننده اعصاب پالپ مقادیر طبیعی به صورت عدد تعریف نشده، موارد مثبت و منفی کاذب بسیار زیاد است و عوامل مختلفی نتایج این تست‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۷-۵، ۴]. محدودیت اصلی این تست‌ها ارزیابی حیات پالپ فقط از طریق تحریک الیاف عصبی حسی است که در بعضی موارد، مانند تروماهای دندان، غیر قابل اعتماد می‌باشد [۸، ۱].

با توجه به محدودیت‌های تست‌های ارزیابی کننده اعصاب پالپ، در سال‌های اخیر ارزیابی گردش خون پالپ اهمیت زیادی پیدا کرده است که ارزیابی اشباع اکسیژن خون پالپ یا پالس اکسی‌متری از این جمله می‌باشد. پالس اکسی‌متری به دلیل غیر تهاجمی و ارزان بودن و داشتن معیار عددی برای بررسی حیات پالپ بر اساس میزان اشباع اکسیژن خون در گردش از روش‌هایی است که می‌تواند برای بررسی حیات پالپ در مواقعی که پاسخ تست‌های دیگر قابل اعتماد نمی‌باشد مثل تروما و دندان‌پزشکی کودکان کمک زیادی به ما بکند [۹، ۱۰].

این دستگاه بر اساس قانون Beer تهیه شده و دارای دو دیود است که یکی نور قرمز (۶۶۰ nm) و دیگری نور مادون قرمز (۹۴۰-۹۰۰ nm) ساطع می‌کند. هموگلوبین نور قرمز و اکسی هموگلوبین نور مادون قرمز را بیشتر جذب می‌کند. کامپیوتر با محاسبه نورهای جذب شده درصد اکسی هموگلوبین

را به کل هموگلوبین محاسبه می‌کند.

پروپ ویژه‌ای جهت استفاده بر روی دندان در دسترس نیست. محققین از پروپ‌های انگشتی، گوش، گوش تغییر شکل یافته و انگشتی تغییر شکل یافته استفاده می‌کنند [۵، ۸، ۱۱]. در مطالعه Calil و همکاران [۱۲] میانگین اشباع اکسیژن خون در انگشت بیماران ۹۵ درصد و در دندان‌های قدامی بالای ۹۰ درصد گزارش کردند.

Gopi Krishna و همکاران [۱۳] مطالعه‌ای روی ۱۰۰ بیمار انجام دادند و از پروپ دست‌ساز روی دندان‌های بیماران استفاده کردند؛ در این بررسی، میانگین اشباع اکسیژن در خون محیطی ۹۷/۵۸ درصد و در دندان‌های قدامی فوقانی ۷۹ درصد گزارش شد. آنان دلیل پایین‌تر بودن اشباع اکسیژن خون دندان‌ها در مقایسه با خون محیطی را انکسار نور مادون قرمز به وسیله مینا و عاج دانستند. در مطالعه کاویانی و همکاران [۱۱] میانگین اشباع اکسیژن خون در لاله گوش ۹۷/۵ درصد و در تمام دندان‌های قدامی مطالعه شده بالای ۹۲ درصد گزارش شد.

Gopikrishna و همکاران [۱۴] در بررسی دیگری دندان‌های دائمی به تازگی ضربه دیده را مورد مطالعه قرار دادند. تست‌های حرارتی و تست الکتریکی پالپ در روز اول ضربه خوردن علامتی از حیات دندان نشان نداد ولی بعد از ۳ ماه، ۹۴ درصد دندان‌ها به این تست‌ها پاسخ مثبت دادند، در حالی که پالس اکسی‌متری از همان روز اول، حیات دندان را مثبت نشان داد و این نتایج در طول شش ماه در تمام بیماران ثابت ماند.

با توجه به این که در دندان‌پزشکی اغلب از لیدوکائین حاوی اپی‌نفرین استفاده می‌شود که ممکن است که جریان خون پالپ دندان‌ها را کاهش می‌دهد و همچنین در جراحی ایمپلنت این نگرانی وجود دارد که آیا گردش خون دندان مجاور تحت تأثیر جراحی قرار می‌گیرد یا خیر، این مطالعه جهت بررسی تغییرات اشباع اکسیژن دندان مجاور ایمپلنت انجام شد.

مواد و روش‌ها

این کارآزمایی بالینی جهت آینده‌نگر در سال ۸۹-۱۳۸۸ در اتاق عمل دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان انجام شد. نمونه مورد مطالعه شامل ۱۵ نفر از افرادی بود که کاندید جاگذاری ایمپلنت

دکتر ناصر کاویانی و همکاران

هر بیمار ثبت می‌شد. همین عمل بر روی دندان مجاور ایمپلنت نیز انجام گردید و توسط پروب گوشه اشباع اکسیژن خون پالپ دندان ثبت شد (شکل ۲).



شکل ۲. نحوه ثبت اشباع اکسیژن خون پالپ دندان توسط پروب گوشه

سپس تزریق بی‌حسی توسط کارپول‌های لیدوکائین حاوی اپی‌نفرین $1/80000$ انجام شد. تکنیک تزریق شامل انفیلتراسیون باکال و پالاتال بود. برای هر بیمار بین دو تا چهار کارپول بی‌حسی تزریق شد. یک دقیقه بعد از تزریق بی‌حسی، با استفاده از پروب انگشتی و گوشه اشباع اکسیژن خون محیطی و پالپ دندان اندازه‌گیری و در فرم مربوط به بیمار ثبت شد.

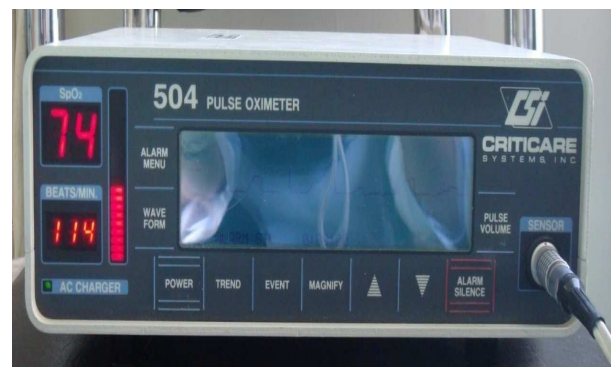
برای بیماران در حین عمل اکسیژن مصرف نشد و در شرایط هوشیاری کامل و بدون مصرف داروی آرامبخش، جراحی صورت گرفت. ایمپلنت‌ها با طول مناسب و استاندارد برای هر دندان قرار داده شد. بلافاصله بعد از پایان جراحی و تمیز کردن فیلد کار، پروب گوشه روی دندان مجاور ایمپلنت و پروب انگشتی بر روی انگشت قرار گرفته، عدد نمایش داده شده در فرم بیمار ثبت می‌شد. این عمل یک ساعت بعد از جراحی نیز انجام شده، عدد حاصل ثبت گردید. در صورت نیاز به پیوند استخوان و یا بروز عوارض پزشکی حین کار بیمار از مطالعه خارج می‌شد.

پس از اتمام مطالعه، اطلاعات به دست آمده با استفاده از آزمون‌های آماری Paired simples test و Spearman آنالیز شدند و نتایج گزارش شدند.

بررسی تأثیر جراحی ایمپلنت بر میزان اشباع اکسیژن خون دندان مجاور

در یکی از دندان‌های قدامی خود بودند و دندان قدامی مجاور ایمپلنت در آن‌ها سالم بود. افراد در صورت داشتن تمایل وارد مطالعه می‌شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل بیماران کاندید عمل جراحی ایمپلنت، دندان قدامی سالم و بدون ترمیم در مجاورت ایمپلنت، سن ۱۹ تا ۴۹ سال، عدم مصرف سیگار، نداشتن بیماری قلبی- عروقی و سیانوتیک، نداشتن بیماری تنفس نظیر آسم، نداشتن بیماری‌های خونی و نداشتن بیماری پریودنتال بود. روش نمونه‌گیری آسان بود.

در این مطالعه از دستگاه پالس اکسی متری CRITICARE-Systems, Inc. مدل ۵۰۴ ساخت کشور آمریکا و پروب گوشه و انگشتی آن استفاده شد (شکل ۱). از پروب انگشتی، جهت اندازه‌گیری اشباع اکسیژن خون محیطی انگشت و مقایسه آن با اشباع اکسیژن پالپ دندان و از پروب گوشه جهت اندازه‌گیری اشباع اکسیژن خون دندان استفاده شد. قبل از شروع جراحی، پروب‌ها مطابق دستورالعمل شرکت Dolphin که در سال ۲۰۰۱ منتشر شده است، شسته شد و به وسیله محلول ۲/۴ درصد گلوکار آلدهید به مدت ۴۵ دقیقه ضدعفونی گردید [۱۵].



شکل ۱. دستگاه پالس اکسی متری CRITICARE-Systems, Inc. مدل ۵۰۴ مورد استفاده در این مطالعه

تمام بیماران قبل از عمل شرایط یکسانی داشتند و عمل جراحی در صبح انجام می‌شد. قبل از تزریق بی‌حسی لازم جهت شروع جراحی، پروب انگشتی روی انگشت اشاره بیمار قرار گرفته، بعد از چند ثانیه عدد نمایش داده شده در فرم مربوط به

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۵ بیمار شامل ۱۰ مرد و ۵ زن با متوسط سنی ۳۱ سال بررسی شدند که حداقل سن ۱۹ سال و حداکثر ۴۹ سال داشتند. متوسط کارپول‌های بی‌حسی مصرفی دو عدد و میانگین مدت زمان جراحی ۵۲ دقیقه بود.

میانگین اشباع اکسیژن خون محیطی در بیماران مورد مطالعه در هر چهار مرحله اندازه‌گیری بالای ۹۷ درصد بود. در حالی که میانگین اشباع اکسیژن خون دندان قبل از تزریق بی‌حسی ۸۷/۷۳ درصد بود و بعد از تزریق بی‌حسی کاهش پیدا کرده، به ۷۹/۲۷ درصد رسید. ولی این مقدار در پایان جراحی و یک ساعت بعد از جراحی نسبت به بعد از تزریق بی‌حسی موضعی افزایش پیدا کرده، به ترتیب به ۸۶/۱۳ و

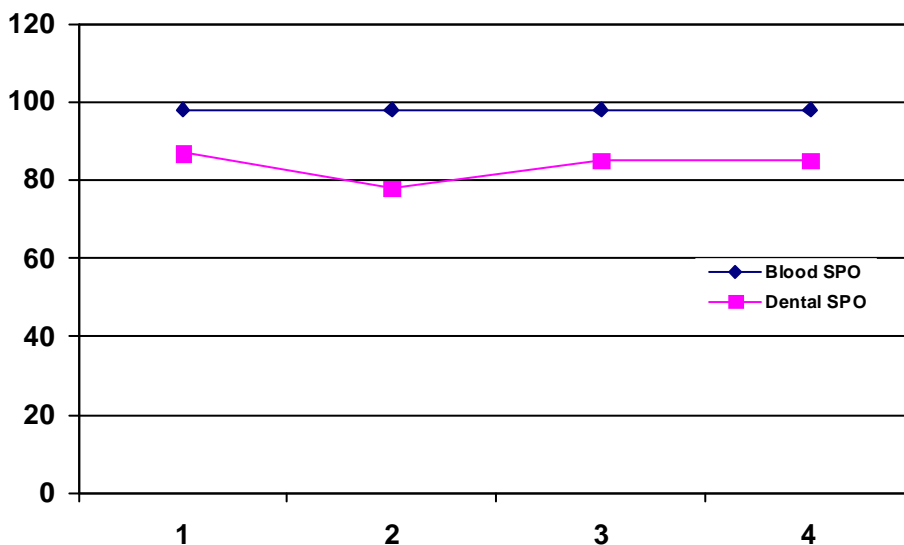
۸۶/۴ درصد رسید (جدول ۱) (نمودار ۱).

تست Paired samples test نشان داد که میانگین اشباع اکسیژن خون دندان پس از تزریق بی‌حسی کاهش معنی‌داری نسبت به اشباع اکسیژن خون دندان قبل از آن دارد ($p \text{ value} < ۰/۰۰۱$)؛ در حالی که میانگین اشباع اکسیژن خون دندان در پایان جراحی ($p \text{ value} = ۰/۲۶۷$) و یک ساعت بعد از آن ($p \text{ value} = ۰/۰۶۵$) تفاوت معنی‌داری با میانگین اشباع اکسیژن خون دندان قبل از تزریق بی‌حسی نداشت.

میانگین اشباع اکسیژن خون دندان در پایان جراحی نسبت به زمان بعد از تزریق بی‌حسی افزایش معنی‌داری داشت ($p \text{ value} = ۰/۰۰۷$)؛ در حالی که این مقدار یک ساعت بعد از جراحی نسبت به پایان جراحی تفاوت معنی‌داری نداشت.

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر SPO_2 در دندان و خون محیطی

SPO ₂	دندان			خون			مراحل مختلف
	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	
۸۷/۷۳	۶/۱۵	۷۲	۹۴	۹۸/۲	۰/۸۶	۹۷	قبل از تزریق بی‌حسی
۷۹/۲۷	۸/۵۴	۶۳	۹۲	۹۷/۸	۰/۷۷	۹۶	بعد از تزریق بی‌حسی
۸۶/۱۳	۳/۱۵	۸۲	۹۱	۹۷/۹۳	۰/۹۶	۹۶	بعد از جراحی
۸۶/۴	۶/۳۷	۷۱	۹۳	۹۸/۰۷	۰/۸۸	۹۶	۱ ساعت بعد از جراحی



نمودار ۱. مقایسه تغییرات میانگین اشباع اکسیژن خون دندان با خون محیطی در چهار مرحله مطالعه

یافت. علت این کاهش، تزریق بی‌حسی موضعی حاوی اپی‌نفرین است. اپی‌نفرین به علت اثر منقبض کننده عروقی سبب کاهش جریان خون در این ناحیه می‌شود [۱]. البته با توجه به این که میانگین اشباع اکسیژن خون دندان در پایان جراحی و یک ساعت بعد از آن تفاوت معنی‌داری نسبت به میانگین اشباع اکسیژن خون دندان قبل از تزریق بی‌حسی نداشت، اثر کاهش جریان خون ناشی از اپی‌نفرین موقتی است. افزایش معنی‌دار میانگین اشباع اکسیژن خون دندان در پایان جراحی نسبت به بعد از تزریق نشان دهنده افزایش دوباره اشباع اکسیژن خون دندان در پایان جراحی است. با توجه به این که میانگین اشباع اکسیژن خون دندان بلافاصله و یک ساعت بعد از جراحی تفاوتی با اشباع اکسیژن خون دندان قبل از تزریق بی‌حسی ندارد، پس ترومای جراحی نمی‌تواند موجب کاهش اشباع اکسیژن خون دندان شود و تنها تزریق بی‌حسی است که تغییراتی در اشباع اکسیژن خون دندان ایجاد می‌کند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تزریق کارپول لیدوکائین حاوی اپی‌نفرین موجب کاهش اشباع اکسیژن خون دندان می‌شود ولی، این کاهش اشباع اکسیژن خون موقتی است و تأثیری در حیات پالپ دندان ندارد. همچنین ترومای جراحی تأثیری بر اشباع اکسیژن خون دندان مجاور ایمپلنت نداشته، حیات پالپ دندان را مختل نمی‌کند.

تشکر و قدردانی

از پرسنل اتاق عمل دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، معاون پژوهشی این دانشکده و جناب آقای دکتر سلیمانی جهت مشاوره آماری تشکر و قدردانی می‌گردد.

(p value = ۰/۸۵۵). بر اساس محاسبه ضریب همبستگی Spearman میانگین اشباع اکسیژن خون دندان‌های مورد مطالعه بعد از تزریق بی‌حسی رابطه معکوسی با تعداد کارپول تزریق شده نشان داد (p value = ۰/۰۴۱ و $r = ۰/۵۳۳$).

بحث

میانگین اشباع اکسیژن خون محیطی اندازه‌گیری شده از انگشت در چهار مرحله مطالعه تغییر خاص نشان نداد، در حالی که اشباع اکسیژن خون دندان در چهار مرحله مطالعات تغییرات معنی‌داری داشت. بنابراین تغییرات اشباع اکسیژن خون دندان مستقل از خون محیطی رخ می‌دهد. دلیل کمتر بودن میانگین اشباع اکسیژن خون دندان از خون محیطی ضخامت مینا و عاج دندان است که باعث عبور کمتر نور می‌شود. این نتایج مطالعه Gopi Krishna و همکاران [۱۳] را تأیید می‌کند.

نتایج این مطالعه نشان دهنده کارایی پروب پالس اکسی‌متری در ارزیابی حیات پالپ است که یافته‌های مطالعه Goho [۵]، Radhakrishnan و همکاران [۶]، Calil و همکاران [۱۲]، Gopi Krishna و همکاران [۱۳]، Karayilmaz و Kirzioglu [۱۶] و Chen و Abbott [۱۷] را تأیید می‌کند. میانگین اشباع اکسیژن خون دندان قبل از تزریق بی‌حسی در این مطالعه ۸۷/۷۳ درصد بود، که با مطالعه Calil و همکاران [۱۲] که میانگین اشباع اکسیژن خون را در دندان‌های قدامی بالای ۹۰ درصد گزارش کرده بود، مطالعه Gopi Krishna و همکاران [۱۳] که میانگین اشباع اکسیژن خون دندان‌های قدامی را ۷۹ درصد نشان داد و مطالعه کویانی و همکاران [۱۱] که میانگین اشباع اکسیژن خون را در دندان‌های قدامی بالای ۹۲ درصد گزارش کرد، مطابقت دارد. میانگین اشباع اکسیژن خون دندان قبل از تزریق بی‌حسی ۸۷/۷۳ درصد بود که بعد از تزریق به ۷۹/۲۷ درصد کاهش

References

1. Torabinejad M, Walton RE. Endodontics. 4th ed. London: Elsevier Health Sciences; 2008. p. 1-22, 87-9.
2. Arwill T, Edwall L, Lilja J, Olgart L, Svensson SE. Ultrastructure of nerves in the dentinal-pulp border zone after sensory and autonomic nerve transection in the cat. Acta Odontol Scand 1973; 31(5): 273-81.
3. Kolling A, Rask-Andersen H. The blood capillaries in the subodontoblastic region of the human dental pulp, as demonstrated by freeze-fracturing. Acta Odontol Scand 1983; 41(6): 333-41.

4. Rickoff B, Trowbridge H, Baker J, Fuss Z, Bender IB. Effects of thermal vitality tests on human dental pulp. *J Endod* 1988; 14(10):482-485.
5. Goho C. Pulse oximetry evaluation of vitality in primary and immature permanent teeth. *Pediatr Dent* 1999; 21(2): 125-7.
6. Radhakrishnan S, Munshi AK, Hegde AM. Pulse oximetry: a diagnostic instrument in pulpal vitality testing. *J Clin Pediatr Dent* 2002; 26(2): 141-5.
7. Ingle JI, Bakland LK. *Endodontics*. 5th ed. New York: PMPH; 2002.
8. Jafarzadeh H, Rosenberg PA. Pulse oximetry: review of a potential aid in endodontic diagnosis. *J Endod* 2009; 35(3): 329-33.
9. Noblett WC, Wilcox LR, Scamman F, Johnson WT, Diaz-Arnold A. Detection of pulpal circulation in vitro by pulse oximetry. *J Endod* 1996; 22(1): 1-5.
10. Hildebrand C, Fried K, Tuisku F, Johansson CS. Teeth and tooth nerves. *Prog Neurobiol* 1995; 45(3): 165-222.
11. Kaviani N, Mosavia B, Vahedi H. Compraisition of blood oxygen saturation in healthy anterior teeth with ear. *Journal of Isfahan Dental School* 2007; 3(2): 53-7.
12. Calil E, Caldeira CL, Gavini G, Lemos EM. Determination of pulp vitality in vivo with pulse oximetry. *International Endodontic Journal* 2008; 41(9): 741-6.
13. Gopi Krishna V, Kandaswamy D, Gupta T. Assessment of the efficacy of an indigeniously developed pulse oximeter dental sensor holder for pulp vitality testing. *Indian J Dent Res* 2006; 17(3): 103-4.
14. Gopikrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D. Comparison of electrical, thermal, and pulse oximetry methods for assessing pulp vitality in recently traumatized teeth. *J Endod* 2007; 33(5): 531-5.
15. Scharf JE, Shah B. high-level disinfection and reusable pulse oximetry sensors. *Dolphin Medical Company* 2001.
16. Karayilmaz H, Kirzioglu Z. Comparison of the reliability of laser Doppler flowmetry, pulse oximetry and electric pulp tester in assessing the pulp vitality of human teeth. *J Oral Rehabil* 2010.
17. Chen E, Abbott PV. Dental pulp testing: a review. *Int J Dent* 2009; 2009: 365785.

Evaluation of implant surgery effect on blood oxygen saturation of the adjacent tooth

Naser Kaviani, Mohammad Shahaboei, Arezoo Khabbazian*

Abstract

Introduction: *Implant surgery involves local anesthesia and drilling for implant placement, which might influence blood supply of the adjacent tooth. This study evaluated oxygen saturation changes of healthy adjacent tooth with pulse oximetry during implant surgery.*

Materials and Methods: *Fifteen healthy adult patients, who were candidate for anterior implant surgery and had at least one healthy anterior adjacent tooth, were selected. Surgery was carried out after lidocaine/epinephrine local anesthesia. At four stages before local anesthesia injection and after injection, oxygen saturation of the healthy adjacent tooth and peripheral oxygen supply were measured. Data was analyzed with paired samples t-test.*

Results: *The mean peripheral blood oxygen saturation before local anesthesia was 98.2%, with no changes during and after surgery. In the teeth the mean of oxygen saturation was 87.73% before local anesthesia, which decreased to 79.27% after surgery, demonstrating a statistically significant difference; at other intervals no significant differences were observed between oxygen saturation values before and after local anesthesia.*

Conclusion: *After local anesthesia injection there was a transient decrease in oxygen saturation in the adjacent tooth. It is not clear whether this decrease in the blood supply of adjacent tooth is clinically important or not; therefore, more studies are necessary.*

Key words: *Dental pulp, Implant, Pulse oximetry.*

Received: 26 Feb, 2010

Accepted: 28 Dec, 2010

Address: Dental Student, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: arezookhabazian@yahoo.com

Journal of Isfahan Dental School 2011; Special Issue: 464-470.