

بررسی مقایسه‌ای ارتفاع استخوان پری ایمپلنت در

Digital Conventional Radiographs و Digital Subtraction Images

دکتر مرزده مهدی زاده*، دکتر بیژن موحدیان^۱، کوشا غلامرضایی^۲

چکیده

مقدمه: ارزیابی بالینی بلندمدت ایمپلنت‌های دندانی و ساختمان‌های در بر گیرنده‌ی آن‌ها برای رسیدن به آگاهی و دانش بیشتر نسبت به دلایل شکست و موفقیت این درمان یک ضرورت است. به هر حال به دست آوردن نتایج دقیق و قابل تکرار مشکل است. مطالعه‌ی حاضر به منظور استفاده از تصاویر رادیوگرافی دیجیتال مستقیم در تکنیک دیجیتال ساب تراکشن و مقایسه‌ی آن با رادیوگرافی‌های دیجیتال کانونشال در ارزیابی ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت در طول دوره‌ی قبل از بارگذاری ایمپلنت انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی، ارتفاع استخوان در ۱۰ ایمپلنت در ۶ بیمار به وسیله‌ی ۲ مشاهده‌گر اندازه‌گیری گردید. رادیوگرافی‌های دیجیتال ۱ هفته و ۳ ماه بعد از جراحی به دست آمد و توسط نرم‌افزار EMAGO ساب تراکت شدند. سپس مشاهده‌گرها به ارزیابی ارتفاع استخوان در DSI (Digital Subtraction Images) و DCR (Digital Conventional Radiographs) پرداختند. نتایج به دست آمده به کمک نرم افزار MINITAB و با آزمون T-Paired مورد بررسی قرار گرفت. ($\alpha=0/05$)

یافته‌ها: مقایسه‌ی ارزیابی ارتفاع استخوان به طور معناداری مقدار بیشتری را در DCR در مقایسه با DSI نشان داد ($p \text{ value} = 0/002$) مشاهده‌گرها نیز تفاوت معناداری را از نظر آماری در ارزیابی نشان دادند ($p \text{ value} < 0/001$).

نتیجه‌گیری: DSI مقدار کمتری را در اندازه‌گیری خطی از ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت در مقایسه با DCR نشان داد. همچنین اختلاف بین مشاهده‌گرها باید در هنگام مقایسه‌ی ارتفاع ایمپلنت در بررسی‌های فالوآپ در نظر گرفته شود.

کلید واژه‌ها: دیجیتال رادیوگرافی، دیجیتال ساب تراکشن، ایمپلنت دندانی، ارتفاع استخوان.

*: استادیار گروه رادیولوژی، دانشکده‌ی دندان پزشکی اصفهان و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول) mehdizadeh@dent.mui.ac.ir

۱: استادیار گروه جراحی فک و صورت، دانشکده‌ی دندان پزشکی اصفهان و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲: دانشجوی دندان پزشکی، دانشکده‌ی دندان پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد

این مقاله در تاریخ ۸۹/۴/۲ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۷/۹ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۱۰/۱۲ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۸۹: (۵) ۴۷۳ تا ۴۸۱

مقدمه

ارزیابی کلینیکی بلند مدت از ایمپلنت‌های دندانی و ساختمان‌های در بر گیرنده‌ی آن‌ها برای رسیدن به آگاهی و دانش بیشتر نسبت به دلیل شکست و موفقیت این درمان یک ضرورت است (۱). ارتفاع استخوان مارژینال در ناحیه‌ی اطراف ایمپلنت یکی از مواردی است که باید مورد ارزیابی قرار گیرد، چرا که کاهش ارتفاع استخوان نشان دهنده‌ی از دست رفتن اتصالات استخوانی ایمپلنت می‌باشد (۱).

محدوده‌های از دست رفتن اتصالات استخوان می‌تواند شامل از دست رفتن استخوان کرسنال تا شکست کامل ایمپلنت و کاهش شدید استخوان باشد (۲).

طبق مطالعه‌ی Adell و همکاران میزان تحلیل استخوان کرسنال در سال اول ۱/۲mm می‌باشد (۳).

Smith (۱۹۸۳) کمتر از ۰/۲ میلی‌متر تحلیل سالانه‌ی استخوان پس از سال اول را برای این درمان ضروری دانست (۴).

این تغییرات جزئی نشان دهنده‌ی نیاز به یک تکنیک دقیق و قابل تکرار برای ارزیابی وضعیت ارتفاع استخوان می‌باشد. معمولاً بررسی کیفیت و کمیت استخوان در طول زمان ترمیم ایمپلنت توسط رادیوگرافی‌های سریال انجام می‌شود. روش‌های معمولی برای اندازه‌گیری این ارتفاع، درجه‌ی خوبی از پایایی را دارند اما مقادیر جزئی تحلیل یا تشکیل استخوان را نمی‌توانند نشان دهند (۵).

Digital Subtraction Images (DSI) که در سال ۱۹۸۰ به دندان پزشکی معرفی شد متدی است با دقت تشخیصی بالا برای کشف اختلافات جزئی در رادیوگرافی‌های سریال. این تکنیک به عنوان یک ابزار قدرتمند برای آشکار ساختن ضایعات کوچک و ارزیابی ارتفاع استخوان آلوئول به شمار می‌رود (۶).

در رادیوگرافی معمولی یک تغییر در حدود ۳۰ تا ۶۰ درصدی در مینرالیزاسیون لازم است تا توسط یک رادیولوژیست با تجربه تشخیص داده شود. اما به وسیله‌ی Digital (DSI) Subtraction Images تغییراتی در حدود ۱ تا ۵ درصد در یک واحد حجم از استخوان آلوئول به خوبی قابل تشخیص است (۷). اساس این تکنیک بر این پایه استوار است که با انجام ساب تراکشن، تصاویر پیش زمینه تغییر نیافته حذف می‌شود و به این ترتیب شلوغی پیش‌زمینه از بین می‌رود، تغییراتی که در طول

زمان به وجود آمده متراکم می‌شود و این تغییرات با سوپرایمپوز کردن تصاویر مختلف به دست آمده، تقویت می‌شود (۷).

جانسون (Janssen) و همکارانش در سال ۱۹۸۹ به این مسأله تاکید کردند که در مطالعه‌ی invitro آن‌ها دقت ارزیابی DSI در بررسی ضایعات پرپودنتال که به صورت مصنوعی ایجاد کرده بودند، بالا بوده است، اما این دقت در آزمایش‌های Invivo به خاطر دشوار بودن استاندارد کردن تصاویر x و نیز تغییراتی که در پارامترهای اکسپوژر بین تصویر اولیه و فالوآپ وجود دارد ممکن است کمتر باشد (۸).

واندر (Vander) و وبر (Webber) در سال ۱۹۹۵ در مقاله‌ای ضمن مطالعه‌ی توانایی‌ها و قابلیت‌های سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، این سیستم را بالقوه، راه تغییرات اساسی در تشخیص و درمان دندان پزشکی به شمار می‌آورند. آن‌ها پس از مطالعه‌ی جامع، کاهش آشکار دوز دریافتی بیمار و حذف کامل پروسیسینگ شیمیایی و داروهای ظهور و ثبوت را به عنوان مهم‌ترین مزیت سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال بر شمرند (۹). این پژوهشگران سپس به طور خاص به DSR پرداخته و اضافه نمودند که با استفاده از DSR دندان‌پزشکان می‌توانند روند پیشرفت بیماری‌های لثه و نیز پوسیدگی‌های دندانی را مورد مطالعه قرار داده و تغییرات به وجود آمده را به خوبی مشخص نمایند (۹).

بررسی و مشاهده‌ی فرآیند ترمیم ضایعات پری‌ایپیکال توسط سیستم DSR عنوان مطالعه‌ی است که گزارش آن در سال ۲۰۰۲ توسط یوشیوکا (Yoshioka) منتشر گردید. پژوهشگر در این مقاله نتیجه گرفته است که با استفاده از DSR مشکلات ناشی از پروسیسینگ شیمیایی حذف خواهد شد. همچنین با استفاده از DSR تفکیک تغییرات زود هنگام در جوش خوردن بافت پری‌ایپیکال میسر خواهد گردید و تغییرات جزئی اولیه در بافت به طور آشکاری پدیدار می‌گردد. محقق مدعی است که با استفاده از این سیستم توانسته است تغییرات کوچکی که فوراً بعد از درمان ظاهر شده است را مشخص نماید و در پایان اشاره کرده است که رادیوگرافی ساب‌تراکشن می‌تواند وسیله‌ای مفید برای مطالعات Follow-up باشد (۱۰).

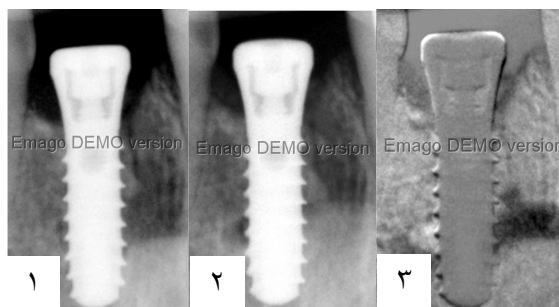
کوری (Curry) و همکاران در سال ۲۰۰۴ به مقایسه‌ی رادیوگرافی ساب‌تراکشن با رادیوگرافی دیجیتال معمولی طی یک دوره‌ی طولانی ارزیابی درمان پرودنتال پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که سیستم Conventional interpretation علی‌رغم

بررسی مقایسه‌ای ارتفاع استخوان پری ایمپلنت در Digital ...

مژده مهدی زاده و همکاران

از نوع BioHorizon و به طول ۱۲ میلی‌متر بود که به روش Submerged قرار داده شده بودند.

بعد از توضیح کلیه‌ی مراحل و کسب رضایت از بیماران، یک‌بار در هفته‌ی اول بعد از جراحی و یک بار نیز سه ماه بعد از جراحی اول به عنوان مرحله‌ای از فالوآپ از نواحی ایمپلنت گذاری شده توسط دستگاه دیجیتال رادیوگرافی (planmecca) (Helsinki finland) با شرایط ۰/۰۳s , ۶۳ kvp , ۱۰ ma به روش موزی به عمل آمد. به این ترتیب که ابتدا قبل از گرفتن گرافی، محل دقیق سنسور دیجیتال و فیلم هولدر در دهان بیمار امتحان شد به گونه‌ای که سنسور، موزی با محور طولی دندان‌های مجاور باشد تا در نزدیک‌ترین موقعیت نسبت به محور طولی ایمپلنت قرار بگیرد. پس از مشخص شدن محل سنسور، با استفاده از ماده‌ی قالب‌گیری سیلیکونی پوتی که ما بین دندان‌های بیمار در محل ایمپلنت و قسمتی از فیلم هولدر قرار داده شد، بایت بیمار ثبت گردید. پس از ست شدن ماده‌ی قالب‌گیری در دهان بیمار، تیوب دستگاه در محل تعبیه شده در فیلم هولدر قرار داده شد و رادیوگرافی اولیه تهیه گردید. شرایط اکسپوژر در تمام مراحل یکسان و با زمان ۰/۰۳ ثانیه، شدت جریان ۱۰ میلی‌آمپر و ولتاژ ۶۳ kvp انجام گرفت. سپس ماده‌ی قالب‌گیری از فیلم هولدر جدا شد و بعد از ضد عفونی با Deconex، در یک محفظه تا فرا رسیدن زمان گرفتن گرافی فالوآپ نگهداری شد. گرافی فالوآپ نیز بعد از گذشت سه ماه از زمان جراحی با قرار دادن ماده‌ی قالب‌گیری در محل قبلی که توسط بایت ثبت شده در پوتی دیکنه می‌شد تهیه گردید.



شکل ۱: تصویر ۱. نمای رادیوگرافی از ایمپلنت، ۱ هفته بعد از جراحی، تصویر ۲. نمای رادیوگرافی از ایمپلنت، ۳ ماه بعد از جراحی، تصویر ۳. نمای ساب ترکت شده‌ی تصاویر توسط نرم‌افزار

عدم تفاوت معنادار و مشهود آماری، از قابلیت تفکیک بیشتری در تغییرات استخوانی پریدنتال در مولرهای ماندیبولار در مقایسه با روش Subtraction برخوردار بوده است (۱۱).

میکروگئورگیس (Mikrogeorgis) و همکاران به بررسی و ارزیابی ابزار DSR به عنوان یک ابزار سودمند برای ارزیابی پیشرفت پریدنتیت مزمن اپیکال پرداختند. گزارش مطالعه‌ی آن‌ها نشان داد در فواصل زمانی کوتاه تغییرات جزئی در مسیر پیش روی پریدنتیت مزمن اپیکال در روش DSR به خوبی قابل تفکیک است و این روش در فواصل زمانی کوتاه از سایر روش‌ها سودمندتر است (۱۲).

لی (Lee) و هو (Huh) و همکارانشان در سال ۲۰۰۴ با انتشار مقاله‌هایی به بررسی روند توسعه‌ی برنامه‌های کامپیوتری DSR و ارزیابی آن‌ها پرداختند. محققین در این پروژه یک برنامه‌ی کامپیوتری جدید تحلیل تصاویر مورد استفاده در DSR به نام EMAGO را در جهت افزایش کارایی و قابلیت اعتماد ارتقاء دادند و سپس برنامه‌ی جدید را با یک برنامه کامپیوتری موجود در بازار مقایسه کردند. نتایج مطالعه حاکی از تفاوت معنادار آماری بین نتایج حاصل از این برنامه‌های کامپیوتری و نیز تفاوت معنادار آماری بین مشاهده کنندگان و استفاده کنندگان از برنامه و بین نواحی خاص داخلی دهانی بود (۱۳).

در سال ۲۰۰۶، juliana و همکارانش در مطالعه‌ای که به بررسی تغییرات دانسیته‌ی بافت سخت اطراف ایمپلنت در رادیوگرافی کانونشنال دیجیتالیز شده (DCR) و تصاویر سائتراکشن پرداختند به این نتیجه رسیدند که از لحاظ آماری تفاوت قابل توجهی بین دو روش فوق وجود ندارد (۵).

مطالعه‌ی حاضر به منظور استفاده از تصاویر رادیوگرافی دیجیتال مستقیم در تکنیک دیجیتال ساب تراکشن و مقایسه‌ی آن با رادیوگرافی‌های دیجیتال کانونشنال در ارزیابی ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت در طول دوره‌ی قبل از بارگذاری ایمپلنت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این مطالعه از ۱۰ ایمپلنت از تعداد ۶ نفر بیماران مراجعه کننده به بخش جراحی دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که در اسفند ۸۸ اقدام به گذاشتن ایمپلنت کرده بودند استفاده شد. ایمپلنت‌های به کار رفته در این بیماران

هماهنگی تصاویر نیز برای تصحیح تفاوت‌های ژئومتری کوچک توسط گزینه‌ی "reconstruction" صورت گرفت. ۴ نقطه‌ی رفرنس در اطراف هر ایمپلنت در هر دو تصویر اولیه و فالوآپ برای تطابق دادن گرافی‌ها مشخص شد. سپس با کم کردن gray level دو تصویر از هم عمل ساب تراکشن انجام گرفت که نتیجه‌ی آن یک تصویر با کیفیت بالا در ارتباط با تفاوت‌های اصلی دو تصویر بود.

پس از انجام DSI، هر دو تصویر (linear DSI , DRs) توسط دو متخصص رادیولوژی خوانده شد. ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت توسط measuring device در نرم افزار EMAGO اندازه‌گیری شد. به این ترتیب که مشاهده‌گرها توسط نرم افزار فوق از انتهای ایمپلنت تا مارژین استخوان در دیستال و مدیال ایمپلنت دو خط رسم کردند و میانگین طول این دو خط به عنوان ارتفاع استخوان ثبت شد. قبل از انجام آنالیز آماری ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت که بر حسب پیکسل بود به میلی‌متر تبدیل شد.

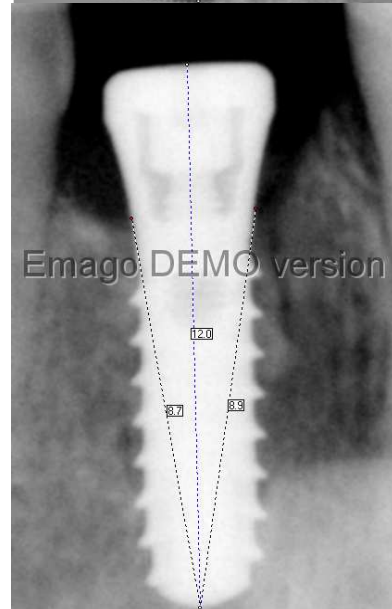
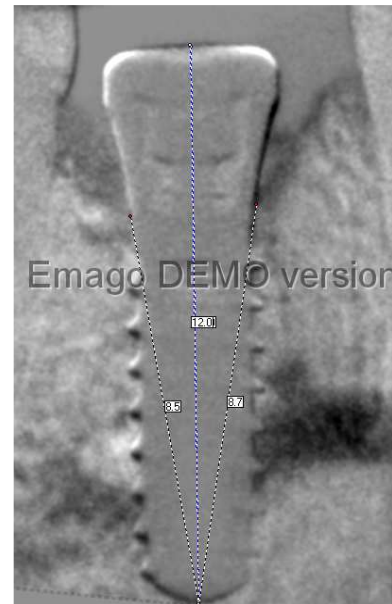
سپس داده‌ها به نرم افزار MINITAB.14 انتقال داده شد و توسط آزمون T-Paired مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها

میانگین ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت‌ها در DSI برابر با ۸/۹ میلی‌متر با انحراف معیار (SD) ۰/۳۸ و میانگین ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت‌ها در DCR برابر با ۹/۸ میلی‌متر با انحراف معیار ۰/۵۰ محاسبه شد که بر اساس نتیجه‌ی آزمون T-Paired اختلاف آماری معناداری بین اندازه‌گیری‌های حاصل از DSI و DCR وجود دارد (p=۰/۰۰۲).

همچنین آزمون T-Paired نشان داد که اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط مشاهده‌گرها از نظر آماری دارای اختلاف معناداری است (p=۰/۰۰۰۰۳) که این نشان دهنده‌ی تأثیر مشاهده‌گر در ارزیابی ارتفاع استخوان، صرف نظر از روش به کار رفته می‌باشد.

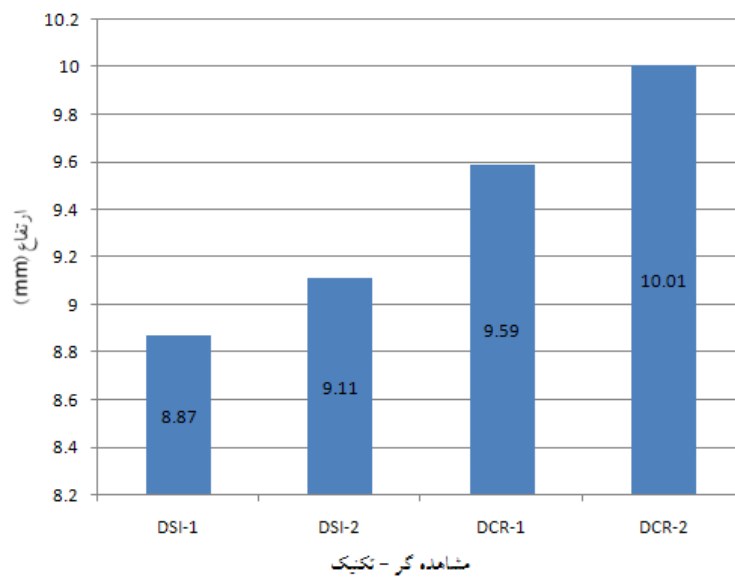
در مرحله‌ی ساب تراکشن، تصاویر به وسیله‌ی نرم افزار EMAGO/Adavnced 3.43 ساب تراکت شدند. اولین مرحله از پروسه‌ی ساب تراکشن به وسیله‌ی کامپیوتر، تطابق gray level تمام پیکسل‌ها بین گرافی اول و دوم بود که توسط گزینه‌ی "gama correction" انجام شد.



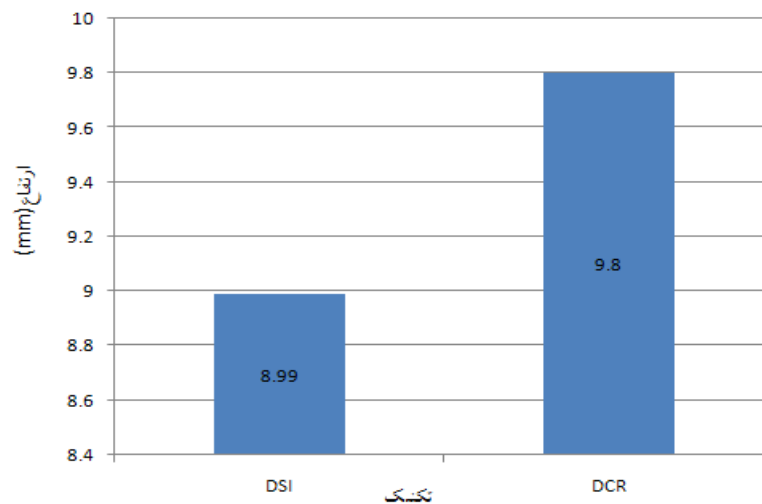
تصویر ۲. نحوه‌ی اندازه‌گیری ارتفاع استخوان به وسیله‌ی نرم افزار EMAGO

جدول ۱. مشخصه‌های آماری ارتفاع استخوان به تفکیک روش و مشاهده‌گر

تکنیک	مشاهده‌گر	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DSI	۱	10	8/4	9/4	8/87	0/371
DSI	۲	10	8/5	9/7	9/11	0/378
DCR	۱	10	9	10/4	9/59	0/443
DCR	۲	10	9/2	10/9	10/01	0/489
DSI	مجموع (۱و۲)	20	8/4	9/7	8/99	0/38
DCR	مجموع (۱و۲)	20	9	10/9	9/8	0/503



نمودار ۱. میانگین ارتفاع استخوان به تفکیک مشاهده‌کننده و روش



نمودار ۲. میانگین ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت به تفکیک روش

بحث

بدیهی است که برای ارزیابی میزان تغییرات ارتفاع استخوان در طول زمان، استفاده از روش‌های رادیوگرافی با دقت بالا، حائز اهمیت می‌باشد. استفاده از DigitalSubtraction Image (DSI) یکی از جدیدترین این روش‌ها است.

Smith و همکاران (۱۹۸۹) به این نتیجه رسیدند که بررسی دقیق تغییرات سطح استخوان با گذشت زمان نیاز به روش‌های دقیق دارد. این اندازه‌گیری‌ها می‌بایستی هنگامی که توسط افراد مختلف انجام می‌شود و یا اگر در طول زمان توسط همان شخص انجام می‌شود، یکسان باشد. اما معمولاً در اندازه‌گیری‌ها تفاوت‌هایی وجود دارد (۱۳). در مطالعه‌ی ما نیز از نظر آماری، تفاوت معناداری بین مشاهده‌گرها گزارش شد ($p=0.002$)، که این نشان دهنده‌ی تأثیر مشاهده‌گر در ارزیابی ارتفاع استخوان، بدون در نظر گرفتن روش مورد استفاده می‌باشد. بر طبق مطالعات، فاکتورهای گوناگونی می‌توانند باعث این تفاوت‌ها شوند، فاکتورهایی چون دانسیته‌ی رادیوگرافی، Projection Geometry، زمان بعد از بارگذاری فیکسچرها و درجه‌ی Bone loss (۱۳).

طبق مطالعه‌ی Grondahl و همکارانش (۱۹۹۸)، دانسیته‌ی رادیوگرافی و درجه‌ی Bone loss، بیشترین تأثیر را روی گوناگونی اندازه‌گیری‌های افراد مشاهده‌کننده دارد (۱۴).

در مطالعه‌ی Weber و همکاران (۱۹۹۶) انجام داده بودند، برای بررسی تغییرات مارژین استخوان از فیلم‌های رادیوگرافی دیجیتالیزه شده (Digitalized Conventional Radiography) و جهت استاندارد کردن تصاویر برای گرفتن تصویر در موقعیت قبلی از Film holder همراه با Bite impression استفاده نمودند که این خود باعث می‌شد تصاویر دقیقاً در موقعیت‌های افقی و عمودی قبلی خود گرفته شوند (۱۶). ما نیز در تحقیق خود از این روش استفاده نمودیم و با استفاده از یک Bite impression از محل ایمپلنت و دندان‌های مجاور آن، از جنس سیلیکون تراکمی به همراه یک Film holder که سنسور درون آن قرار گرفته، تکرار یک موقعیت ثابت برای تیوب اشعه‌ی x در جلسه‌ی Follow up را امکان پذیر ساختیم. به این ترتیب تا جای امکان، عامل Geometric Projection که باعث اختلال در تفسیر کلیشه‌های رادیوگرافی می‌شد را حذف نمودیم. البته فناوری رادیوگرافی در روش ما نسبت به تحقیق مذکور جدیدتر و دقیق‌تر بود زیرا خود تصاویر،

دیجیتالی بودند و پروسه‌ی دیجیتالی کردن تصاویر معمولی حذف شده بود.

در مطالعه‌ی ما تفاوت مشاهده شده مابین دو مشاهده‌گر در DSI برابر با ۰/۲۴ mm و در DCR برابر با ۰/۴۲ mm گزارش شد که این موضوع از لحاظ موفقیت در ایمپلنت‌ها حائز اهمیت است، زیرا مطالعات نشان می‌دهد که برای موفقیت ایمپلنت‌ها میزان Bone loss سالانه بعد از سال اول باید کمتر از ۰/۲ mm باشد (۱۶) و با توجه به این که در مطالعه‌ی ما تفاوت بین مشاهده‌گرها در DSI کمتر از DCR است، اما باز هم این مقدار تفاوت بیشتر از میزانی است که بتوان از آن برای ارزیابی موفقیت ایمپلنت در سال بعد از اولین سال بارگذاری ایمپلنت استفاده نمود.

در زمانی که مطالعه‌ی ما در حال انجام بود، ارتفاع واقعی استخوان مشخص نبود، بنابراین دقت تشخیصی روش‌های به کار گرفته شده، مورد آزمایش قرار نگرفت. به هر حال با مقایسه‌ی نتایج این مطالعه با مطالعات دیگر می‌توان به نتایجی دست پیدا کرد. در مطالعه‌ی که میزان تحلیل استخوان اینترپروگزیمال در ضایعات پرپودنتال را به طور مستقیم در طی جراحی پرپودنتال اندازه‌گیری نمودند و اندازه‌ها را با ارزیابی‌های حاصل از تصاویر رادیوگرافی مقایسه کردند، به این نتیجه رسیدند که تکنیک‌های رادیوگرافی به طور معناداری، میزان تحلیل استخوان اینترپروگزیمال را در حدود ۱/۴ mm در مقایسه با اندازه‌گیری‌های جراحی، کمتر نشان می‌دهد (۱۵).

البته در مطالعات قبلی نیز که توسط Sewerin و همکاران (۱۹۹۰) و همچنین Schliephake و همکاران (۲۰۰۳) انجام شد، تأکید شده بود که در تصاویر حاصل از رادیوگرافی‌های Conventional در باکال و لینگوال استخوان اطراف ایمپلنت، Distortion به وجود می‌آید و بنابراین تکنیک‌های رادیوگرافی، ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت را بیشتر از حد واقعی نشان می‌دهد و این به این خاطر است که موازی کردن فیلم رادیوگرافی یا سنسور با محور طولی ایمپلنت، معمولاً امکان‌پذیر نیست. به هر حال در DSI با حذف noise و نیز حذف ساختمان‌های آناتومیک تغییر نیافته، ممکن است محل استخوان مارژینال بهتر تشخیص داده شود (۱۷-۱۶).

با توجه به نتایج مطالعات ذکر شده و با توجه به این که رادیوگرافی، تحلیل استخوان را کمتر از حد واقعی نشان می‌دهد، بنابراین در مطالعه‌ی ما نیز اندازه‌ی گزارش شده از ارتفاع

عنوان تحلیل در نظر گرفته می‌شود در حالی که در DCR، هر جا که مقداری اپاسیتی دیده شد صرف نظر از کمتر بودن دانسیته‌ی آن از نواحی اطراف به عنوان مارژین استخوان در نظر گرفته شد.

به هر حال مشکلات موجود در تعیین ارتفاع استخوان از جمله تأثیر فرد مشاهده کننده که در مطالعه‌ی حاضر نیز به خوبی دیده شد، برخی عواملی اجتناب ناپذیر هستند و فردی که به ارزیابی موفقیت درمان ایمپلنت می‌پردازد باید همیشه این مسأله را در نظر داشته باشد.

همچنین DSI با توجه به این که مقادیر کمتر و نیز تفاوت کمتری در بین مشاهده‌گرها را در ارزیابی ارتفاع استخوان نشان داد، می‌تواند در پیش بینی موفقیت یا شکست درمان ایمپلنت تأثیر گذار باشد. اما مشکلاتی که در زمینه‌ی ساب تراکشن وجود دارد از جمله صرف هزینه و وقت زیاد که در اکثر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده نیز به آن اشاره شده است، استفاده فراگیر از این روش را محدود می‌کند.

استخوان اطراف ایمپلنت که از انتهای ایمپلنت تا لبه‌ی استخوان آلوئول می‌باشد، بیش از اندازه‌ی واقعی ارتفاع استخوان است و از آنجا که در این تحقیق، DSI ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت را به طور معناداری کمتر از DCR بود، می‌توانیم نتیجه بگیریم که DSI کمتر باعث بزرگنمایی می‌شود. Bittar و همکاران (۲۰۰۶) نیز تفاوت معناداری را بین روش‌های مختلف DSI با تصاویر دیجیتالیزه شده کانونشال در ارزیابی ارتفاع استخوان اطراف ایمپلنت مشاهده کردند. به طوری که بر اساس این تحقیق، DSI ارتفاع استخوان را به طور معناداری کمتر از رادیوگرافی کانونشال نشان می‌دهد (۱)، که این موضوع می‌تواند تصدیق کننده‌ی نتایج مطالعه ما باشد. البته در تحقیق فوق، رادیوگرافی کانونشال به کار برده شد، در صورتیکه در مطالعه‌ی ما که از تصاویر دیجیتال مستقیم استفاده شد باز هم DSI، میانگین کمتری از ارتفاع استخوان را نشان داد که شاید بتوان این تفاوت را به نحوه‌ی تفسیر تصاویر در دو روش نسبت داد. به گونه‌ای که در DSI هر گونه تغییر دانسیته در استخوان اطراف ایمپلنت به

References

1. Bittar-Cortez JA, Passeri LA, de Almeida SM, Haiter-Neto F. Comparison of peri-implant bone level assessment in digitized conventional radiographs and digital subtraction images. *Dentomaxillofac Radiol* 2006; 35(4): 258-62.
2. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. 3rd ed. St Louis: Mosby Elsevier; 2008. p. 5,15-25, 60.
3. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986; 15(1): 39-52.
4. Webber RL, Ruttimann UE, Grondahl HG. X-ray image subtraction as a basis for assessment of periodontal changes. *J Periodontol* 1982; 17(5): 509-11.
5. Bittar-Cortez JA, Passeri LA, Boscolo FN, Haiter-Neto F. Comparison of hard tissue density changes around implants assessed in digitized conventional radiographs and subtraction images. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(5): 560-4.
6. Lee SS, Huh YJ, Kim KY, Heo MS, Choi SC, Koak JY et al. Development and evaluation of digital subtraction radiography computer program. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98(4): 471-5.
7. Hekmatian E, Sharif S. Digital subtraction radiography in dentistry. *Proceeding of the 5th Congress of Dental Students' Researches*; 2001 Oct; Isfahan. Iran; 2001.
8. Janssen PT, Palenstein Helderma WH, van Aken J. The detection of in vitro produced periodontal bone lesions by conventional radiography and photographic subtraction radiography using observers and quantitative digital subtraction radiography. *J Clin Periodontol* 1989; 16(6): 335-41.
9. Vandre RH, Webber RL. Future trends in dental radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80(4): 471-8.
10. Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H, Sasaki T. An observation of the healing process of periapical lesions by digital subtraction radiography. *J Endod* 2002; 28(8): 589-91.
11. Cury PR, Araujo NS, Bowie J, Sallum EA, Jeffcoat MK. Comparison between subtraction radiography and conventional radiographic interpretation during long-term evaluation of periodontal therapy in class II furcation defects. *Journal of Periodontology* 2004; 75(8): 1145-9.
12. Mikrogeorgis G, Lyroudia K, Molyvdas I, Nikolaidis N, Pitas I. Digital radiograph registration and subtraction: a useful tool for the evaluation of the progress of chronic apical periodontitis. *J Endod* 2004; 30(7): 513-7.

13. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1989; 62(5): 567-72.
14. Grondahl K, Sundén S, Grondahl HG. Inter- and intraobserver variability in radiographic bone level assessment at Branemark fixtures. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9(4): 243-50.
15. Tonetti MS, Pini PG, Williams RC, Cortellini P. Periodontal regeneration of human infrabony defects. III. Diagnostic strategies to detect bone gain. *J Periodontol* 1993; 64(4): 269-77.
16. Schliephake H, Wichmann M, Donnerstag F, Vogt S. Imaging of periimplant bone levels of implants with buccal bone defects. *Clinical Oral Implants Research* 2003; 14(2): 193-200.
17. Sewerin IP. Errors in radiographic assessment of marginal bone height around osseointegrated implants. *Scand J Dent Res* 1990; 98(5): 428-33.

Comparative evaluation of peri-implant bone height in digital conventional radiographs and digital subtraction images

Mozhdeh Mehdizadeh, Bijan Movahedian, kousha Gholamrezaei *

Abstract

Introduction: Long-term clinical evaluation of dental implants and their surrounding structures is of utmost importance to acquire knowledge about reasons for implant success and failure. However, accurate and reproducible results are difficult to obtain. The aim of the present study was to examine bone height around endosseous implants on digital conventional radiographs (DCR) and direct digital subtraction images (DSI) prior to loading.

Materials and methods: In this experimental study, bone height around 10 implants in 6 patients was assessed by 2 observers. Standardized digital radiographs were obtained just a week and 3 months postoperatively and subtracted by means of EMAGO software. Then the observers evaluated bone height on DCRs and DSIs. MINITAB software and paired t-test were used for statistical analysis ($\alpha = 0.05$).

Results: Comparative evaluation of bone height indicated significantly higher values on DCR than on DSI (p value = 0.002). The observers also had statistically significant variability in this assessment (p value = 0.00003).

Conclusion: DSI demonstrated lower values of linear measurement of bone height around endosseous implants compared with DCR. Interobserver variability should be considered when comparing values from follow-up studies.

Key words: Bone height, Dental implant, Digital radiography, Digital subtraction.

Received: 23 Jan, 2010

Accepted: 28 Dec, 2010

Address: Assistant Professor, Department of Oral Radiology, School of Dentistry & Torabinejad Dental Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: mehdizadeh@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 6(5): 473-481.