مقایسه دقت توموگرافی Cranex Tome اسپیرال و توموگرافی ProMax خطی جهت ارزیابی کمیت استخوان در قسمت خلف ماگزیلا

دکتر محمد امین توکلی*، دکتر مسعود ورشوساز**، دکتر رقیه بردال***، دکتر هدا رحیمی****، دکتر علیرضا اکبرزاده باغبان*****

چکیده

سابقه و هدف: *استفاده از تکنیک تصویربرداری دقیق در انجام ایمپلنت نقشی اساسی دارد. وجود سینوس نیز در ناحیه خلفی ماگزیلا یکی از محدودیت‌های استفاده از ایمپلنت مطلوب در ناحیه خلفی فک بالاست، بنابراین تعیین ارتباط ریج استخوان آلوئول با سینوس جزء نیازهای موجود می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف مقایسه* ***in vitro*** *دقت توموگرافی* ***Cranex Tome*** *اسپیرال و توموگرافی* ***ProMax*** *خطی جهت ارزیابی کمیت استخوان قسمت خلف ماگزیلا برای استفاده طرح درمان ایمپلنت صورت گرفت.*

مواد و روشها: *در مطالعهٔ تشخیصی حاضر، توموگرام‌هائی از ۲ اسکال خشک انسانی توسط هر دو دستگاه* ***ProMax*** *و* ***Cranex*** *تهیه گردید. ۳ محل در هر سمت ماگزیلا با سیم ارتودنسی علامت‌گذاری و در کل ۲۴ توموگرام (۱۲ توموگرام از هر یونیت) تهیه گردید. ارتفاع و پهنای استخوان روی توموگرام‌ها پس از برش محل‌های تعیین شده روی اسکال‌ها اندازه گیری شد. مقادیر بدست آمده از اندازه‌گیری‌های روی توموگرام‌ها بر اساس عامل بزرگنمایی ۱/۵ (طبق دستور سازنده یونیت‌ها) تقسیم و با اندازه‌های واقعی روی توموگرامها مقایسه شد. برای مقایسه مقادیر حاصل از دو بار اندازه‌گیری به کمک هر یک از دستگاه‌ها، همچنین مقایسه این مقادیر با* ***Gold*****، از ضریب پایایی** ***ICC*** *(****Intraclass correlation coefficient of reliability****) استفاده گردید.*

یافته‌ها: *حداقل مقدار ضریب* ***ICC*** *در دو بار اندازه‌گیری پهنا توسط دستگاه* ***ProMax*** *برابر ۰/۵۶۹ و حداکثر این ضریب در دو بار اندازه‌گیری ارتفاع با دستگاه* ***Spiral****، ۰/۹۵۰ بدست آمد. اختلاف میانگین اندازه‌گیری‌های ارتفاع روی هر دو یونیت از اندازه‌های واقعی کمتر از ۰/۳ میلی‌متر و در مورد پهنا کمتر از ۰/۵ میلی‌متر بود. نتایج این تحقیق نشان داد که اندازه‌گیری ارتفاع توسط هر دو دستگاه دقیق‌تر از اندازه‌گیری پهنا می‌باشد و تمام اندازه‌گیری‌های دستگاه اسپیرال دارای پایایی بیشتری در مقایسه با* ***ProMax*** *است.*

نتیجه‌گیری: *به طور کلی دقت اندازه‌گیری کمیت استخوان توسط یونیت اسپیرال بیشتر بود. هر دو دستگاه برای اندازه‌گیری مقدار استخوان قسمت خلف ماگزیلا مناسب می‌باشند. تنظیم پلن تصویربرداری جداگانه برای هر محل دقت دستگاه را افزایش می‌دهد. یونیت* ***Cranex Tome*** *در خلفی‌ترین نواحی ممکن است علاوه بر دستور سازنده، به تنظیم جداگانه نیز نیاز داشته باشد.*

کلید واژگان: *توموگرافی، ماگزیلا، کمیت، ایمپلنت دندانی*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۰/۳ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۸/۵/۱۳ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۸/۵/۲۷

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۸، ۱۱۲-۱۰۵

مقدمه

درمان با ایمپلنت‌های دندانی نیاز به طرح درمان دقیق جهت حصول نتایج قابل پیش‌بینی دارد(۱). رادیوگرافی جهت ارزیابی کمیت و مورفولوژی استخوان آلوئول باقی مانده در محل ایمپلنت دندانی و ساختمان‌های آناتومیک اطراف، به ویژه موقعیت کانال مندیبل و سینوس ماگزیلا انجام می‌گیرد (۲،۳).

* استاد گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

** استادیار گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

*** نویسندهٔ مسئول: استادیار گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان.

e-mail: bardal@umshal.ac.ir

**** دستیار تخصصی گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

***** استادیار گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات اندودانتیکس و دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

Archive of SID

www.SID.ir

انتخاب تکنیک رادیولوژی بایستی بر پایه برآورد کیفیت مورد نیاز تصویر با توجه به خطرات اشعه و هزینه‌های مربوط باشد(٤).

CT (Computed Tomography) سال‌های زیادی به دلیل تهیه تصاویر سه بعدی و بسیار دقیق به عنوان standard gold بوده است(٥). با این وجود معاینات CT گران بوده و دوز نسبتاً بالایی به بیمار می‌رساند(٩-٦).

اخیراً CBVT (Cone beam Volumetric Tomography) در دندانپزشکی معرفی شده که چشم‌انداز تازه‌ای در تصویربرداری قبل از ایمپلنت گشوده است(٥). مطالعات نشان دهنده دقت مشابه CBVT و CT در اندازه‌گیری‌های خطی و زاویه‌ای در طرح درمان ایمپلنت می‌باشد(١٣-١٠). بالاتر بودن رزولوشن CBVT نسبت به CT در تعیین PDL و لامینادورا و قابل اطمینان بودن آن در تعیین ارتباط ایمپلنت با ساختارهای آناتومیکی نشان داده شده است (١٤-٢،١٢). امروزه CBVT به دلیل داشتن نرم‌افزارهایی با امکان طرح‌ریزی فوری درمان، دقیق‌ترین دستگاه رادیوگرافی موجود برای ارزیابی ایمپلنت‌های دهانی می‌باشد(١٧).

عامل قابل ارزیابی دیگر در تهیه تصاویر CBVT میزان دوز اشعه رسیده به بیمار می‌باشد. با وجود اینکه مقدار دوز رسیده به بیمار به میزان قابل توجهی پایین‌تر از تصاویر CT است، اما حداقل دوز مؤثر۳ برابر تکنیک پانورامیک می‌باشد(١٥). بررسی مقدار دوز رسیده به بیمار در تکنیک‌های CBVT، CT و توموگرافی معمولی نشان‌دهنده پایین‌تر بودن دوز جذبی در توموگرافی معمولی نواحی قدامی و نواحی خلفی یک کوادرانت نسبت به دو تکنیک قبلی می‌باشد(١٨،١٥). بنابراین، با توجه به دسترسی بیشتر به این تکنیک و میزان بالای درمان ایمپلنت نواحی کوچک، دقت تصاویر توموگرافی معمولی نیاز به بررسی بیشتر دارد.

نیاز به تجربه و مهارت بیشتر در تفسیر تصاویر توموگرافی به دلیل سایه‌های غیریکنواخت تصویر ناشی از قرار گرفتن ساختمان‌ها در مسیر پرتو (٢) و متغیر بودن کیفیت تصاویر (٥) از جمله عواملی است که میزان تقاضای تصاویر توموگرافی را کمتر کرده است. البته در توموگرافی معمولی هرگونه مشکل تصویربرداری در ارتباط با بیمار را می‌توان مشاهده و در صورت لزوم بلافاصله تجدید نمود و از بروز مشکل در سایر نواحی پیشگیری کرد(١٦). کیفیت و رزولوشن تصاویر توموگرافی بالاتر از انواع مختلف تصاویر CT می‌باشد(٢،١٦،١٩). مطالعات مختلفی دقیق و قابل اعتماد بودن این تکنیک را جهت تعیین کانال مندیبل نشان داده‌اند(٢٣-٢٠). بین تصاویر کراس سکشنال، tracing تنه و کانال مندیبل، روی توموگرافی‌های اسپیرال قابل قبول‌تر از تصاویر CT بازسازی شده می‌باشند(١٦). به طور کلی تفاوت چشمگیری بین دقت توموگرافی معمولی (اسپیرال، خطی و ترانس توموگرافی) و CT برای ارزیابی کمی استخوان مندیبل وجود ندارد(٢٦-٢،٢٤).

به دلیل مزایا و معایب هر تکنیک عقاید مختلفی در مورد انتخاب تکنیک تصویربرداری مناسب وجود دارد (٥،٢٣،٢٧، ٤). در مقاله‌ای از آکادمی رادیولوژی دهان و فک و صورت آمریکا پیشنهاد شد که برخی از انواع رادیوگرافی کراس‌سکشنال باید بخشی از طرح درمان ایمپلنت بوده، توموگرافی معمولی روش انتخابی برای اکثر بیماران باشد (٦). در دستورالعمل دیگری که توسط انجمن Osseo integration اروپا (EAO) منتشر شد، با اینکه بر تصویربرداری کراس سکشنال تأکید شده ولی جهت پرهیز از تجویز تعداد زیاد رادیوگرافی، تصویربرداری دوبعدی در مورد جراحی‌های کوچک و یا کم خطر توصیه می‌شود(٢٨).

با این وجود برای استفاده توموگرافی در نواحی محدود، تعداد مطالعات انجام شده جهت تعیین دقت این تکنیک در نواحی خلفی ماگزیلا محدود است(٣١-٢٩)، و به مطالعه بیشتر جهت بررسی دقت انواع یونیت‌های توموگرافی معمولی در این نواحی نیاز می‌باشد.

با توجه به مطالب مطرح شده، برای نواحی کوچک، توموگرافی معمولی تکنیک انتخابی است. هدف مطالعه حاضر مقایسه دقت دو نوع رایج توموگرافی یعنی توموگرافی اسپیرال Cranex Tome با توموگرافی خطی ProMax، در ارزیابی کمیت استخوان خلف ماگزیلا در طرح درمان ایمپلنت می‌باشد.

مواد و روشها

در مطالعهٔ تشخیصی حاضر، از دو اسکال خشک بی‌دندان

Archive of SID
www.SID.ir

افراد بالغ استفاده گردید. در هر اسکال شش سیم ارتودنسی rectangular بـه صـورت خطـی در سـمت باکـال از خلـف برجستگی کانین با فاصله ۱/۵ سـانتی‌متـر از هـم قـرار داده شدند. در نهایت، ٦ محل G۱ تا G٦ نام‌گذاری شد کـه G۱ تـا G۳ مربوط به سمت راست و G٤ تـا G٦ مربـوط بـه سـمت چپ بودند. شروع نامگذاری از مزیالی‌ترین قسمت بود (شکل ۱).

شکل ۱- نحوه قرار گرفتن مارکرها (سیم‌های ارتودنسی) برای تعیین محل‌های انتخاب شده

مقـاطع تومـوگرافی ۲ بـار، یـک بـار بـا اسـتفاده از یونیـت چندکاره Cranex Tome و بار دیگر با استفاده از یونیت چند کـاره PoMax تهیـه گردیـد. تـصاویر بـا اسـتفاده از کاسـت Kodak Lanex (Rochester. Eastman Kodak Company) New York 14650 و فیلم‌های با سـایز ۳۰× ۱۵ سـانتی‌متـر T-MAT ORTH/CP-G Plus تهیه شدند.

برای تکنیک توموگرافی اسپیرال برنامه dental tome فک بالا در ۵۷ کیلوولـت و ۲/۵ mA و ٥٦ ثانیـه و بـرای تکنیـک توموگرافی خطی ٥٦ تا ٥٤ کیلووات انتخاب شد. برای جبران فقـدان بافـت نـرم و بـه دسـت آوردن دانـسیته رادیـوگرافی مطلـوب از lead foil فـیلم اکلـوزال روی منبـع اشـعه ایکـس استفاده گردید.

ضـخامت slice برای اسپیرال ۲ میلی‌متر و aperture number ٤ و برای خطی ۳ میلی‌متر تعیین گردید. برای تثبیت اسکال‌ها در محل، موقع انجام توموگرافی، اسکال‌ها روی صفحه plexi glass قرار گرفته (به خاطر دانسیته رادیوگرافی کمتـر و اثـر ghost کمتر روی تصاویر)، با موم روی آن ثابت گردیدنـد و با استفاده از یک قطعه آکریل روی ۳ پایه دور نـصب شـدند تا امکان تنظیم ارتفـاع و حرکـات جـانبی و چـرخش اسـکال وجود داشته باشد. به طور کلی روی هر یونیت اشعه ایکـس (٦×٤) ۲٤ slice برای هر یک از اسکال‌ها تهیه شد. فیلم‌هـا بـا دستگاه ظهور و ثبوت اتوماتیـک Clarimat 300/Gendex بـا زمان پروسسینگ ٦ دقیقه پردازش شدند.

بـر روی تومـوگرام‌هـای حاصـل تـصویری کـه مـارکر را شارپ‌تر نـشان مـی‌داد جهـت انـدازه‌گیـری ارتفـاع و پهنـای استخوان انتخاب گردید. خطی که محور میانی ریج آلوئول را روی هر قسمت نشان می‌داد برای انـدازه‌گیـری ارتفـاع ریـج انتخاب و فاصله کف سینوس تا لبـه ریـج روی خـط ترسـیم شده به عنوان ارتفاع ریج در نظر گرفته شد. پهنای استخوان (BW) خط عمود بر ارتفاع در نقطه میانی آن در نظـر گرفتـه شـد(۲۹). عامـل بزرگنمـایی نیـز بـرای هـر دو سیـستم توموگرافی ۱/۵ (طبق پیشنهاد سـازنده دسـتگاه‌هـا) در نظـر گرفته شد.

برای اندازه‌گیری روی اسکال ابتدا کل زائده آلوئـول بـا یـک برش افقی در اسکال جدا و توسـط دسـتگاهground section به قطعات کوچکتر تقسیم گردید. سپس بـه صـورت قطعـات دقیق عمود بر زائده آلوئولار در نواحی انتخـاب شـده، تهیـه شد (شکل ۲).

شکل ۲- نمونه‌ای از برش به دست آمده از دستگاه Acutum و اندازه‌گیری مستقیم ارتفاع و پهنای ریج روی آن

ارتفاع و پهنای مقاطع بدست آمده با توجـه بـه تومـوگرام‌هـا انجـام شـد. هـر تومـوگرام دو بـار توسـط مـشاهده‌گـر اول اندازه‌گیری شده، اندازه گیری‌ها مجدداً توسـط مـشاهده گـر دوم انجام گردید.

www.SID.ir

اندازه‌های به دست آمده از توموگرافی‌های هر یونیت جهت ارزیابی دقت هر دستگاه با استاندارد طلایی مقایسه شدند. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون یک‌نمونه‌ای K-S (One sample Kolmogrov-Smirnov) استفاده شد. برای مقایسه مقادیر حاصل از دو بار اندازه گیری به کمک هر یک از دستگاه‌ها، همچنین مقایسه این مقادیر با Gold از ضریب پایایی ICC (Intraclass correlation coefficient of reliability) استفاده گردید. برای استخراج نتایج از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۵ استفاده شد.

یافته‌ها

نرمال بودن داده‌ها در همه موارد پذیرفته شد (با حداقل مقدار احتمال ۰/۳۸۳). با استفاده از ICC مشاهده شد که پایایی اندازه‌گیری پهنا و ارتفاع استخوان توسط هر دو دستگاه اسپیرال و ProMax توسط فرد مشاهده‌گر قابل قبول می‌باشد (جدول ۱). همانطور که در جدول مشهود است بیشترین مقدار پایایی مربوط به اندازه‌گیری ارتفاع توسط دستگاه اسپیرال (عالی) و کمترین مربوط به اندازه‌گیری پهنا توسط دستگاه ProMax (متوسط تا خوب) بود. جدول ۲ نتایج مربوط به پایایی اندازه‌گیری‌ها بین دو مشاهده‌گر را نیز نشان می‌دهد. در اینجا نیز ICC با بیشترین مقدار برای اندازه‌گیری ارتفاع توسط دستگاه اسپیرال و کمترین مقدار برای اندازه‌گیری پهنا توسط دستگاه ProMax، پایایی تمام اندازه‌گیری‌ها توسط دو مشاهده گر را تایید نمود. در نهایت اندازه‌گیری‌های حاصل از دو دستگاه با مقادیر واقعی (Gold) مقایسه گردید (جدول ۳). نشان داده شد که اندازه‌گیری ارتفاع توسط هر دو دستگاه دقیق‌تر از اندازه‌گیری پهنا می‌باشد و تمام اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط دستگاه اسپیرال دارای پایایی بیشتری در مقایسه با دستگاه ProMax می‌باشد. به علاوه در مقایسه دو دستگاه مشخص گردید که اندازه‌گیری ارتفاع توسط هر دو دستگاه دارای پایایی بیشتری (۰/۸۹۹) نسبت به اندازه‌گیری پهنا توسط دو دستگاه (۰/۶۲۰) است.

از طرفی آزمون‌های آماری نشان دادند که درصد overestimation برای یونیت اسپیرال در مورد ارتفاع و پهنا به ترتیب ۳۳/۳ و ۱۶/۷ و در مورد ProMax برابر ۶۶/۷ و ۸/۳ بود. همچنین درصد underestimation برای یونیت اسپیرال در مورد ارتفاع و پهنا به ترتیب ۵۰ و ۵۸/۳ و در مورد ProMax این مقادیر برابر ۳۳/۳ و ۵۸/۳ بود.

جدول ۱- مقادیر ICC بین دوبار اندازه گیری ارتفاع و پهنا در اندازه گیری اول و دوم توسط مشاهده گر و مقادیر ICC بین اندازه گیری‌های مشاهده گرهای اول و دوم

مقادیر ICC	بین دو بار در اندازه‌گیری اول و دوم توسط مشاهده گر		بین اندازه گیری‌های مشاهده گرهای اول و دوم	
	تومو ProMax	تومو Spiral	تومو ProMax	تومو Spiral
ارتفاع	۰/۸۸۶	۰/۹۵۰	۰/۸۴۶	۰/۹۰۴
پهنا	۰/۵۶۹	۰/۸۲۰	۰/۴۷۶	۰/۸۷۸

جدول ۲- مقادیر ICC و شاخص‌های آماری تفاوت از gold برای مقایسه اندازه‌گیرهای‌های انجام شده توسط دو دستگاه Spiral و ProMax

		ICC		میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
تومو ProMax		۰/۸۱۰	ارتفاع	-۰/۲۸	-۲/۸	۱/۴	۱/۳۶
		۰/۴۳۲	پهنا	-۰/۴۳	-۲/۱	۰/۶	۰/۷
تومو Spiral		۰/۸۱۷	ارتفاع	-۰/۱۱	-۲/۸	۲/۳	۱/۳۴
		۰/۶۸۹	پهنا	-۰/۳۵	-۴/۱	۲/۰	۱/۴۲

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

نتایج قرار دادن ایمپلنت در هر نقطه‌ایی از ماگزیلا عموماً ضعیف‌تر از نتایج آن در مندیبل می‌باشد. یکی از دلایل نتایج پایین‌تر کیفیت استخوان به ویژه در خلف ماگزیلا، کیفیت استخوان اسفنجی است که در این ناحیه عموماً III یا IV است. کیفیت استخوان ممکن است حتی در افراد مسن‌تر پایین‌تر نیز باشد. کورتکس نازک بوده، استخوان ترابکول دانسیته پایینی دارد. چنین استخوانی با درجه تخلخل بالا و به دلیل نقاط تماس کمتر بین استخوان و ایمپلنت در مقابل فشردگی مکرر loading اکلوزالی ایمپلنت‌ها تحمل کمتری دارد(۳۲). علی‌رغم این مشکلات قرار دادن ایمپلنت در خلف ماگزیلا می‌تواند مطلوب باشد، زیرا بیمار از گسترش دیستالی دنچرهای پارسیل رها شده، عملکرد اکلوزالی در خلف فک حفظ می‌گردد. برای بدست آوردن این مزایا واضح است که به دست آوردن حتی مقادیر کوچک موفقیت در ایمپلنت‌های خلفی می‌تواند به میزان چشمگیری در ارزش ایمپلنت‌های داخل استخوانی نقش داشته باشد. دقت در نشان دادن جزئیات آناتومیکی روی رادیوگرافی‌ها اهمیت زیادی در طرح درمان ایمپلنت‌ها به ویژه در این ناحیه خلفی دارد. تعیین محل غیر دقیق ساختمان‌های آناتومیکی ممکن است به عوارض نامطلوبی مانند پرفوریشن سینوس ماگزیلا منجر گردد(۲۹).

تصویر پانورامیک می‌تواند دامنه وسیعی از اطلاعات آناتومیکی و ساختمانی را در مورد فکین فراهم نماید، اما پانورامیک به تنهایی نمی‌تواند اطلاعاتی در مورد ساختمان سه بعدی فکین نشان دهد(۱۹).

با معرفی تصویربرداری کراس سکشنال، دقت پیش‌بینی استفاده از ایمپلنت بهتر شده است که این امر به دلیل دقت بیشتر فراهم شده با تکنیک‌های توموگرافی در مقایسه با رادیوگرافی معمولی داخل دهانی و پانورامیک می‌باشد. اگرچه توموگرافی کامپیوتری دقت بالایی در نشان دادن مقطع کراس‌سکشنال از استخوان فکین دارد ولی به دلیل دوز بالاتر این تکنیک نسبت به توموگرافی معمولی و دقت قابل قبول توموگرام‌های معمولی در موارد تعداد کم ایمپلنت استفاده از این تکنیک‌ها به جای CT مناسب‌تر است(٦). بیشتر دندانپزشکان از رادیوگرافی پانورامیک برای ارزیابی ایمپلنت دندانی استفاده می‌کنند که به دلیل پوشش وسیع‌تر و هزینه کمتر آن می‌باشد. آنها از توصیه AAOMR مبنی بر استفاده از cross sectional imaging تبعیت نمی‌کنند (۳۳، ۸). عامل بزرگنمایی محاسبه شده با عامل بزرگنمایی پیشنهادی سازندگان دستگاه‌ها هم برای دستگاه Cranex Tome و هم برای دستگاه ProMax مطابقت داشت. ضخامت Slice برای دستگاه Cranex Tome ۲ میلی‌متر و برای یونیت ProMax ۳ میلی‌متر انتخاب گردید.

ارتفاع و پهنای استخوان در محل‌های مشخص شده روی توموگرام‌های بدست آمده از هر دو دستگاه محاسبه شدند. میانگین اختلاف ارتفاع روی توموگرام‌های ProMax از استاندارد طلایی ۰/۲۸- میلی‌متر (SD =۱/۳) و برای Cranex Tome ۰/۱۱- میلی‌متر (SD=۱/۳) بدست آمد. میانگین اختلاف پهنا نسبت به اندازه‌های استاندارد طلایی در یونیت ProMax ۰/٤۳- (SD=۰/۷) و در یونیت Cranex Tome ۰/۳۵ میلی‌متر (SD=۱/٤۱) به دست آمد. اختلاف آماری معنی‌داری بین استاندارد طلایی و یونیت‌ها وجود نداشت. نتایج مشابهی در مطالعه Peltora (۲۰۰٤) گزارش شده است(۱۹). یافته‌های به دست آمده از Cranex Tome مشابه یافته‌های تحقیق Bou Serhal در سال ۲۰۰۰ می‌باشد(۳۱) ولی حداقل و حداکثر اختلاف و SD در تحقیق حاضر بیشتر از اندازه‌های محاسبه شده در تحقیق Serhal بود که این اختلاف عمدتاً در خلفی‌ترین ناحیه تصویربرداری قابل مشاهده بود(۲۹). در مناطق خلفی به دلیل چرخش داخلی قوس فک این محل نسبت به لایه تصویر در این ناحیه مدیالی قرار می‌گرفتند. برای تصحیح این شکل و به دست آوردن تصویر واضح، پلن میدساژیتال در این نواحی روی ناحیه اینفرا اربیت تنظیم گردید، در وضعیت اخیر با اینکه مشکل مدیالی قرار گرفتن تصویر برطرف می‌شد ولی محل مشخص شده با پانورامیک با وضعیت جدید تطابق زیادی نداشته، دقت اندازه‌گیری را تحت تاثیر قرار می‌داد. تکنیکی که برای رفع این مشکل به کار رفت، مشابه تکنیکی است که Kaeppler (۱۹۹٦) برای تصویربرداری مولرهای سوم در وضعیت مدیالی به کار برد(۳٤). ولی در مطالعه حاضر محل مشخص شده در پانورامیک با وضعیت جدید تطابق زیادی نداشت، بنابراین دقت اندازه‌گیری تحت تاثیر این موضوع

Archive of SID
www.SID.ir

قرار می‌گرفت. در یونیت ProMax به دلیل اینکه هر محلی جداگانه توسط نورهای تعیین موقعیت تنظیم می‌گشت، دیستورشن تصاویر کمتر بود. Naitoh در سال ۲۰۰۲ و ۲۰۰٦ نشان داد که استفاده از نورهای تنظیم کننده لیزری برای تنظیم دقیق هر محل، کیفیت تصویر را در توموگرام‌های خطی بالاتر می‌برد (۲۵،۳۵). مشکل‌تر بودن تعیین محل کف سینوس در دیستالی‌ترین قسمت در مطالعه Bou Serhal (۲۰۰۰) وجود داشت(۳۱). یافته‌های به دست آمده در مورد توموگرافی scarn spiral در نواحی خلفی مندیبل مشابه نتایج مطالعه Park و Kim (۱۹۹۷) بود(۳٦).

در مطالعه حاضر جهت بررسی پایایی اندازه‌گیری‌های بار اول و دوم و پایایی مشاهده گر اول و دوم، ضریب ICC مورد استفاده قرار گرفت. این روش برای بررسی پایایی نسبت به سایر روش‌ها مناسب‌تر می‌باشد. مقدار ICC بین اندازه‌گیری بار اول و دوم در مورد ارتفاع و پهنای Cranex Tome عالی (بیشتر از۰/۷۵) و در مورد پهنای ProMax متوسط (بین ۰/٤ و ۰/۷۵) ارزیابی گردید. مقادیر مشابه در ضریب ICC بین مشاهده‌گرهای اول و دوم به دست آمد. حال آن که Bou Serhal (۲۰۰۰) جهت بررسی تکرارپذیری بین دو بار اندازه‌گیری و نیز بین مشاهده‌گرها از ضریب تغییرپذیری (Coefficient of variation) استفاده نمود که با این روش ضریب تغییرپذیری در اندازه‌های پهنا بیشتر از ارتفاع ارزیابی شد(۲۱). Peltola (۲۰۰٤) نیز به این منظور از ایندکس Kappa استفاده نمود که این ایندکس بین افراد مشاهده‌گر خوب و بین مشاهده اول و دوم متوسط بود. (۱۹).

در مطالعه حاضر استفاده از محور میانی ریج برای تعیین فاصله کف سینوس و لبه ریج آلوئول و قوسی بودن کف سینوس باعث شد که اختلاف جزئی در تعیین محور میانی به اختلاف اندازه‌گیری بیش از ۱mm در تعدادی نواحی بین مشاهده‌گرها منجر شود. برای کاهش خطای اندازه‌گیری به چندین بار اندازه‌گیری و محاسبه میانگین اندازه‌گیری‌ها طبق روش Peltora (۲۰۰٤)، Grondahl (۱۹۹۱) و Ekesstubbe (۱۹۹۳) نیاز بود (۱۹،۲۲،۳۷).

اندازه گیری ارتفاع روی توموگرام‌های به دست آمده از توموگرافی اسپیرال در ۳۳/۳٪ بیشتر (overestimated) بود که مشابه نتایج اندازه‌گیری‌های Bou Serhal (۲۰۰۰) می‌باشد(۲۹).

اندازه‌گیری‌های پهنا در این دستگاه در ۵۸/۳٪ موارد با underestimation همراه بود که برابر میزان اندازه‌گیری در توموگرام‌های خطی بود.

هیچ یک از تفاوت‌های موجود بین اندازه‌گیری‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبودند (P<۰/۰۵). به علاوه قابل قبول بودن دقت توموگرافی خطی ProMax برای اندازه‌گیری استخوان مشابه یافته‌های Peltora (۲۰۰٤)، Naitoh (۲۰۰۲) و Yahia Ismail (۱۹۹۵) بود(۱۹،۲۵،۳۸).

نتیجه‌گیری

به طور کلی دقت اندازه‌گیری کمیت استخوان توسط یونیت اسپیرال بیشتر بود. هر دو دستگاه برای اندازه‌گیری مقدار استخوان قسمت خلف ماگزیلا مناسب می‌باشند. تنظیم پلن تصویربرداری جداگانه برای هر محل دقت دستگاه را افزایش می‌دهد. یونیت Cranex Tome در خلفی‌ترین نواحی ممکن است به تنظیم جداگانه علاوه بر دستور سازنده نیاز داشته باشد. در نهایت باید خاطر نشان نمود که هنگامی که ناحیه مورد تصویربرداری کوچک باشد تکنیک ارجح توموگرافی (صرف نظر از نوع آن) می‌باشد.

References

1. Lars S, Wenzel A, Kostopoulos L: Impact of conventional tomography on prediction of the appropriate implant size. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001;92:458-463.
2. Tomomi H, Tsukasa S, Kenji S, Tomohiro O: Radiologic measurements of the mandible: a comparison between CT-reformatted and conventional tomographic images. Clin Oral Impl Res 2004;15:226-232.
3. Hollender LG,Arcuri MR, Lang BR: Diagnostics and treatment planning. In: Worthinigton P, Lang BR, Rubenstein JF: Osseo integration in dentistry: An overview. 2nd Ed. Chicago: Quintessence Publishing Co. 2003; Chap3:19-29.

Archive of SID
www.SID.ir

4. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, Steenberghe DV: State of the art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. Clin Oral Invest 2006;10:1-7.
5. Monsour PA, Dudhia R: Implant radiography and radiology. Aust Dent 2008;53 (Suppl 1):11-25.
6. Tyndall DA, Sharon L, Brooks SL, Arbor A: Selection Criteria for dental implant site imaging: A position paper of the American academy of oral and maxillofacial radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;89:630-637.
7. Naitoh M, Katsumata A, Kubaota Y, Okumara S, Hayashi H, Ariji E: The role of objective plane angulation on the mandibular image using cross-sectional tomography. J Oram Implantol 2006;32:117-121.
8. Sakakura CE, Morais JAND, Loffredo LCM, Scaf G: A survey of radiographic prescription in dental assessment. Dentomaxillofac Radiol 2003;32:397-400.
9. Lecomber AR, Yoneyama Y, Love lock DJ, Hosoi T, Adams AM: Comparison of patient dose from imaging protocols for dental implant planning using conventional radiographic and computed tomography. Dentimaxillofac Radiol 2001;30:255-259.
10. Assche NV, Steenbergh DV, Guerreero ME, Hirsch E, Schutyser F, Quirynen M, Jacobs R: Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three–dimensional cone beam images: a pilot Study. J Clin Periodontal 2007;34:816-821.
11. Suomalainen A, Vehmas T, kortesniemi M, Robinson S, Peltola J: Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 2008;37:7-10.
12. Hashimoto k, Arai Y, Iwai K, Araki M, kawashima S, Terakado M: A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multi detector row helical CT machine. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Ended 2003;95:371-377.
13. Nichenig HJ, Eitner S: Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. J Craniomaxillofac Surgery 2007;35:207-211.
14. Eggers G, Klein J, Welzel T, Muhling J: Geometric accuracy of digital volume tomography and conventional computed tomography. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2008;46:634-639.
15. Scarfe WC, Farman AG: Cone-beam computed tomography In: White SC, Pharoah MJ: Text book of oral radiology: Principles and Interpretation. 6th Ed. St Louis: Mosby Elsevier 2009;Chap 14:225-243.
16. Ekestubbe A, Grondahl HG: Reliability of spiral tomography with the Scanora technique for dental implant planning. Clin Oral Impl Res 1993;14:195-202.
17. Garg AK: Dental implant imaging: TeraRecon's dental 3D cone beam computed tomography system. Dent Implantol Update 2007;18:41-45.
18. Anson CM, Chau BSc, MPhil, Karlfung: Comparison of radiation dose for implant imaging using conventional spiral tomography, computed tomography and cone beam computed tomography. Oral & maxillofacial Radiology 2009;107:559-565.
19. Peltora JS, Mattila M: Cross-sectional tomograms obtained with four panoramic radiographic units in the assessment of implant site measurements. Dentomaxillofac Radiol 2004;33:295-300.
20. Lindh C, Petersson A, Klinge B: Visualization of the mandibular canal by different radiographic techniques .Clin Oral Implants Res 1992;3:90-97.

Archive of SID
www.SID.ir

21. Bou Serhal C, Van Steenberghe D, Quiry M, Jacobs R: Localization of the mandibular canal using conventional spiral tomography: A human cadaver study. Clin Oral Implant Res 2001;12:230-236.
22. Grondahl K, Ekestubbe A, Grondahl HG, Johnsson T: Reliability of hypocycloidal tomography for the evaluation of the distance from the alveolar crest to the mandibular canal. Dentomaxillofac Radiol 1991;19:200-204.
23. Petrikowski CG, Pharaoch MJ, Schmit T: Presurgical radiographic assessment for implants. Journal of Prosthetic Dentistry 1989;61:59-64.
24. Bousquet F, Bousquet P, Vazquez L: Transtomography for implant placement guidance in non-invasive surgical procedures. Dentomaxillofac Radiol 2007;36:229-233.
25. Naitoh M, Kawamata A, Iida H, Ariji E: Cross-sectional imaging of the jaws for dental implant treatment: accuracy of liner tomography using a panoramic machine in comparison with reformatted computed tomography. Int J Oral Maxillofoc Implants 2002;17:107-112.
26. Wekander U, Li G, Mc David WD, Tronje G: Transtomography: a new tomographic scanning technique. Dentomaxillofac Radiol 2004;33:188-195.
27. Gher ME, Richardson AC: The accuracy of dental radiographic techniques used for evaluation of implant fixture placement. Int J periodontics restorative Dent 1995;15:268-283.
28. Harris D, Buser D, Dulaketal EAO: Guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. Clin Oral Implant Res 2002;13:566-570.
29. Bou Serhal C, Jacobs R, Persoons M, Hermans R, Van Steenberghe D: The accuracy of spiral tomography to assess bone quantity for the preoperative planning of implants in the posterior maxilla. Clin Oral Impl Res 2000; 11:242-247.
30. Eckerdal O, Krint S: Presurgical planing for osseointegrated implants in the maxilla. A tomographic evaluation of available alveolar bone and morpholpgical relations in the maxilla. Int J Oral Maxillofac Surg 1986;15:722-726.
31. Bou Serhal C, Jacobs R, Persoons M, Van Steenberghe: Scanograms and conventional tomograms in locating the maxillary sinus. Dentomaxillofacial Radiology 1998;27:abstract no.21.
32. Bahat OM: Treatment planning and placement of implants in the posterior maxilla, report of 732 consentive Nobelpharma implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:151-161.
33. Ekestubbe A, Grondhal K, Gromdhal HG: The use of tomography for dental implant planning. Dentomaxillofac 1997;26:206-213.
34. Kaeppler G, Meyle J, Schute W: Radiographic imaging of the hard palate and maxillary third molard ith spiral tomography: a novel technique of patient positioning. Quintessence Int 1996;27:455-463.
35. Naitoh M, Katsumata A, Kubaota Y, Okumara S, Hayashi H, Ariji E: The role of objective plane angulation on the mandibular image using cross-sectional tomography. J Oram Implantol 2006;32117-32121.
36. Kim KD, Park CS: Reliability of spiral tomography for implant site measurement of the mandible compared with dental tomography. In: Farman AG. Ruprecht A, Gibbs SJ, Scarfe WC: Advances in maxillofacial imaging. 1st Ed. Amsterdam: Elsevier Science B.V.1997;Chap4: 119-126.
37. Ekestubbe A, Grondahl H-G: Reliability of spiral tomography with the Scanora technique for dental implant planning. Clin Oral Impl Res 1993;14:195-202.
38. Ismail YH, Azarbal M, Kaa SF: Conventional linear tomography: protocol for assessing endosseour implant sites. J Prosthet Dent 1995;73:153-157.

Archive of SID
www.SID.ir