تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۱، شماره ۱، بهار ۱۳۸۸، ۷۹-۸۶

بررسی دقت و اعتبار روش توموگرافی اسپیرال در ارزیابی محل قرارگیری ایمپلنت در فک پایین : مطالعه آزمایشگاهی

دکترشهریار شهاب[۱]- دکترشکرانه قاضی‌مقدم[۲]- دکتر فرید ابوالحسنی[۳]- دکتر محمدجواد خرازی‌فرد[۴]- دکترشهرام نامجوی‌نیک[۵]

۱- استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد

۲- دندانپزشک

۳- دانشیار گروه آموزشی جنین شناسی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- مشاور آمار و متدولوژی دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵- استادیار گروه آموزشی ایمپلنتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد.

چکیده

زمینه و هدف: *مزیت اصلی روشهای توموگرافیک مقطعی بر رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال، پانورامیک یا سفالومتریک، در تصویربرداری از خلف مندیبل ارائه اطلاعات نسبتاً دقیق در مورد کرست آلوئولار، ارتفاع و پهنای استخوان و رابطه فضایی با کانال مندیبولار می‌باشد. هدف از این مطالعه، بررسی دقت و اعتبار روش توموگرافی معمولی اسپیرال در ارزیابی محل قرارگیری ایمپلنت در فک پایین می‌باشد.*

روش بررسی: *در این مطالعه آزمایشگاهی ابتدا ده قطعه استخوان فک پایین که دچار بی‌دندانی کامل یا دارای چند ناحیه بی‌دندانی بودند، انتخاب گردید. سپس نقاطی در چهار ناحیه قدام، کانین، پرمولر و مولر جهت تصویربرداری انتخاب شد و از این محلها تصویربرداری با روشهای توموگرافی اسپیرال معمولی و کامپیوتری به عمل آمد. مقادیر فاصله کرست آلوئولار تا بوردر فوقانی کانال مندیبولار، ارتفاع مندیبل و پهنای مندیبل در میانه ارتفاع اندازه‌گیری شده، توسط یک رادیولوژیست دهان و فک و صورت از روی تصاویر اندازه‌گیری گردید.*

یافته‌ها: *با مقایسه مقادیر حاصل از توموگرافی معمولی با مقادیر حاصل از تصاویر سی‌تی‌اسکن به عنوان استاندارد طلایی این نتیجه به دست آمد که میانگین قدر مطلق خطادر مقادیر حاصل از توموگرافی معمولی در نواحی قدام، کانین، پرمولر و مولر، در اندازه‌گیری ارتفاع به ترتیب ۱/۴۳، ۰/۷۴، ۰/۸۷ و ۰/۸۱ میلی‌متر و در اندازه‌گیری پهنا به ترتیب ۱/۲۱، ۰/۹۲، ۰/۷۶ و ۰/۸۲ میلی‌متر می‌باشد. در مجموع میانگین قدر مطلق خطا در اندازه‌گیری ارتفاع ۰/۶۵ میلی‌متر بوده و در اندازه‌گیری پهنا نیز ۰/۹۱ میلی‌متر می‌باشد، که بجز مقادیر ناحیه قدام، سایر مقادیر در محدوده ۱± میلی‌متر قرار دارند. در ناحیه قدام در هر دو مورد اندازه‌گیری ارتفاع و پهنا تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی وجود داشت. همچنین اعتبار روش توموگرافی اسپیرال معمولی در اندازه‌گیری ارتفاع ۹۰/۴۹٪ و در اندازه‌گیری پهنا ۷۳/۰۲٪ محاسبه شد، که هر دو از نظر آماری معنی‌دار بوده ($p < ۰/۰۰۱$) و بیانگر اعتبار بالای این روش تصویربرداری می‌باشند.*

نتیجه‌گیری: *توموگرافی معمولی اسپیرال در اندازه‌گیری ارتفاع و پهنا در فک پایین از دقت و اعتبار کافی برخوردار می‌باشد.*

کلید واژه‌ها: *توموگرافی اسپیرال – سی تی اسکن اسپیرال – ایمپلنت دندانی – فک پایین.*

وصول مقاله: ۱۳۸۶/۱۲/۷ اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۱۲/۲۲ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۲۴

نویسنده مسئول: دکتر شهریار شهاب، گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد e.mail:sh.shahab@mailcity.com

مقدمه

امروزه درمان با ایمپلنت‌های دندانی به منظور جایگزین‌کردن دندانهای از دست رفته و بهبود فانکشن و زیبایی بیماران در سراسر جهان رو به گسترش است. (۱)

در خلف مندیبل، با توجه به وجود عناصر آناتومیک مهم مانند کانال عصب آلوئولار تحتانی در ناحیه مولرها و مدخل قدامی این کانال (سوراخ چانه‌ای) در ناحیه پره‌مولرها،

ارزیابی رادیوگرافیک ناحیه از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بر اساس نتایج چندین مطالعه، نویسندگان استفاده از رادیوگرافی‌مقطعی(Cross-sectional) را جهت برنامه‌ریزی قبل از عمل در خلف مندیبل توصیه کرده‌اند. (۲- ۷)، مزیت اصلی روشهای توموگرافیک مقطعی بر رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال، پانورامیک یا سفالومتریک، در تصویربرداری از خلف مندیبل این است که این روشها اطلاعات نسبتاً دقیقی در مورد کرست آلوئولار، ارتفاع و پهنای استخوان و رابطه فضایی با کانال مندیبولار ارائه می‌دهند. (۸)

از میان روشهای تصویربرداری مقطعی، توجه زیادی به توموگرافی کامپیوتری و توموگرافی معمولی شده مطالعات زیادی راجع به دقت این دو روش انجام گرفته است، به طوری‌که سی‌تی‌اسکن روشی دقیق ارزیابی شده است.(۵، ۹، ۱۰ -۱۱) اما با توجه به هزینه زیاد، دسترسی محدود و همچنین میزان جذبی بالا در تصویربرداری با این روش، استفاده از توموگرافی معمولی گسترش بیشتری یافته است. نظر به اینکه عقاید متفاوتی راجع به دقت و اعتبار این روش تصویربرداری وجود دارد و همچنین با توجه به اینکه در ایران، تاکنون مطالعه مشابهی در فک پایین صورت نگرفته این مطالعه انجام شده است و هدف از آن بررسی دقت و اعتبار روش توموگرافی معمولی اسپیرال می‌باشد.

روش بررسی

در مطالعه حاضر که از نوع آزمایشگاهی می‌باشد، از ده قطعه استخوان فک پایین استفاده شد که دچار بی‌دندانی کامل یا دارای چند ناحیه بی‌دندانی بودند. برای مشخص شدن نقاط انتخاب شده جهت تصویربرداری، روی هر نقطه استنت‌های آکریلی از جنس آکریل شفاف ساخته شد. نقاط مورد نظر روی استنت با ماژیک علامت‌گذاری شده و توسط فرز روند ۱/۴، سوراخ گردید. سپس این نقاط با گوتاپرکای متراکم، پرشد. نقاط مذکور بر اساس ناحیه موجود به چهار گروه قدامیتر از کانین (قدامی)، کانین، پرمولر و مولر تقسیم گردیدند.

مناطقی که استخوان شکسته یا پوسیده بود، از مطالعه حذف گردید. در مجموع با استفاده از ده قطعه مندیبل تعداد ۴۲ نقطه مشخص علامت‌گذاری شده جهت تصویربرداری با روشهای‌توموگرافی‌معمولی‌اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری اسپیرال در اختیار قرار گرفت.

جهت تصویربرداری هر قطعه، استنت مخصوص روی آن قرار می‌گرفت و سپس در دستگاه خاصی که بدین منظور طراحی شده بود قرار داده می‌شد. بدین ترتیب مندیبل‌ها در همان وضعیتی که سر بیمار در دستگاه رادیوگرافی قرار می‌گیرد تثبیت می‌شد. در واقع هرگاه پلن فرانکفورت مطابق دستورالعمل سازنده دستگاه موازی افق تنظیم شود، فک پایین شیبی حدود ۲۰- ۳۰ درجه به سمت قدام خواهد داشت.(۱)، توموگرافی‌ها توسط دستگاه توموگرافی چند جهته از نوع اسپیرال و با نام تجاری

Cranex TOME^{R} (Orion Corporation Sordex, Helsinki, Finland)

انجام گرفت. بدین ترتیب که پس از قرار گرفتن قطعه مندیبل بر روی نگهدارنده آن، تنظیم خطوط میانی و کانین صورت گرفته و برای تعریف کردن نقاط گوتاپرکا برای دستگاه توموگرافی ابتدا یک تصویر پانورامیک با شرایط اکسپوژر ۵۷ کیلو وات، شدت جریان هشت میلی آمپر و زمان تابش ۱۵ ثانیه تهیه شد. فیلم‌های پانورامیک و توموگرافی از نوع Agfa medical x-ray film, 15×30 cm (Agfa - Gevaert N.V. Belgium) بوده و صفحه تشدید کننده داخل آنها از نوع Kodak Lanex Medium Screen (Eastman Kodak Co/Rochester, NY, USA) بود. ظهور این فیلم‌های رادیوگرافی با دستگاه ظهور و ثبوت اتوماتیک VELOPEX- Extra X (London, England) و داروی ظهور و ثبوت Tetenal Roentoroll 25 Superfix 25, Gmb H (Nordersted, Germany) انجام گرفت.

پس از ظهور فیلم‌های پانورامیک، محل دقیق گوتاپرکاها توسط ترانسپارنت مدرج مخصوص که بزرگنمایی آن برابر با بزرگنمایی تصویر پانورامیک است، برای دستگاه توموگرافی تعریف و مشخص گردید. سپس با شرایط و مشخصات فیزیکی تابش ۵۷- ۶۰ کیلو وات، ۱-۱/۳ میلی آمپر و ۲۳- ۲۸ ثانیه(بسته به دانسیته مندیبل) از ناحیه مورد نظر مقاطع دو میلی‌متری تصویر شد. از هر نقطه مورد نظر دو برش دو میلی‌متری بر روی یک کلیشه تصویر شد. شرایط ظهور و ثبوت برای فیلم‌های توموگرافی نیز همانند شرایط قبل تنظیم گردید.

باتوجه‌به‌اینکه تصاویر توموگرافی اسپیرال دارای بزرگنمایی هستند، سازندگان دستگاه خطکش مخصوص این تصاویر

را که برابر با بزرگنمایی دستگاه است در اختیار قرار داده‌اند. پس از انجام توموگرافی‌ها دو بعد ارتفاع و پهنای ریج آلوئول باقیمانده از روی تصاویر توموگرافی با خط‌کش مخصوص اندازه‌گیری شدند؛ لذا مقادیر به دست‌آمده با در نظرگرفتن ضریب بزرگنمایی‌دستگاه، ثبت گردیدند.

اندازه‌گیریها توسط یک رادیولوژیست دهان و فک و صورت که از تجربه کافی در زمینه تفسیر تصاویر توموگرافی برخوردار است، انجام شد.

برای اندازه‌گیری ارتفاع استخوان از رأس ریج باقیمانده تا دیواره فوقانی کانال مندیبولار در خلف، از رأس ریج باقیمانده تا دیواره فوقانی سوراخ چانه‌ای در ناحیه پره مولر، و از رأس ریج باقیمانده تا لبه تحتانی استخوان (ارتفاع کل) در نواحی کانین و قدام، محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری پهنای استخوان فاصله گونه‌ای- زبانی میانه خط ارتفاع همان نقطه در نظر گرفته شد.. مقادیر به دست آمده ثبت گردید. اندازه‌گیریهای ذکر شده، هر کدام در دو نوبت تکرار شده و ثبت گردیدند.

بعد از این مرحله، قطعات استخوانی مورد نظر بر روی نگهدارنده مخصوصشان که بدین منظور طراحی و ساخته شد، بر روی تخت گنتری تثبیت شده و توسط دستگاه سی‌تی‌اسکن اسپیرال با نام تجاری Shimadzu TE-7800 (Shimadzu Corporation. Tokyo. JAPAN) اسکن شدند. ابتدا یک نمای جانبی جهت تعیین شروع و خاتمه اسکن تهیه شد. پلان اسکن به روش اگزیال، به موازات پلن اکلوزال و عمود بر ریج آلوئول انتخاب شد. پس از آن از تصاویر به دست‌آمده، در جهت عمود بر ریج آلوئول باقیمانده- مشابه مطالعه Quirynenوهمکاران(۱۱)، تصاویر بازسازی شده استاندارد ساخته و تصویر گردید.

ابعاد ارتفاع و پهنای اندازه‌گیری شده در تصاویر توموگرافی عیناً در تصاویر سی‌تی‌اسکن نیز اندازه‌گیری شد. اندازه‌های به دست آمده در جدول مخصوص ثبت شده و تصاویر توسط دستگاه Agfa-Digital Image Printer/Gmbh, Germany مدل Drystar 3000 بر روی فیلم‌های Agfa/DT1B-DRYSTAR ساخت کشور بلژیک چاپ گردید. دیگر شاخصهای پروتکل انتخابی به شرح زیر اجرا شد:

ولتاژ = ۱۲۰ کیلوولت
جریان تیوب= ۵۰ میلی آمپر
ضخامت برشها = یک میلی‌متر
فیلتر تصویر = شش
سرعت تخت= ۰/۷ میلی‌متر
روش اینترپلاریزاسیون = SFI
زمان= ۱/۵ ثانیه
محدوده مشاهده (Field of view) = نود میلی‌متر
فاکتور پیچ (Pitch factor)= یک
سرعت اسکن= یک ثانیه بر دور
روش بازسازی تصویر= استاندارد
هسته بازساز (Reconstructtion Kernel)= پنج

از آنجایی‌که اعداد به دست آمده از سی‌تی‌اسکن استاندارد طلایی می‌باشند تمام مقادیر مربوط به توموگرافی اسپیرال با این ارقام سنجیده می‌شود.

برای بررسی دقت نتایج حاصل از اندازه‌گیریهای تصاویر، از روش بررسی درصد صحت دقت و خطای اندازه‌گیرها و نرم افزار کامپیوتری SPSS, روایت ۱۴ استفاده گردید. برای بررسی اعتبار دو تکنیک، روش Intraobserver و از شاخص Intraclass Correlation Coefficients مدل One Way Mixed Effects استفاده شد.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، میانگین قدرمطلق اختلاف در اندازه‌گیری ارتفاع ناحیه قدام ۱/۴۳ میلی‌متر و در پهنای این ناحیه ۱/۲۱ میلی‌متر است. به طور کلی مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری شده در این ناحیه تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی دارند، به‌طوری که ۶۱/۱٪ این مقادیر، میزان ارتفاع را با دقت یک میلی‌متر، کمتر از مقدار واقعی برآورد کرده‌اند. در مقادیر ارتفاع ناحیه قدام هیچ مورد تخمین بیشتر از مقدار واقعی وجود نداشت. مقادیر اختلاف در اندازه‌گیری ارتفاع این ناحیه در محدوده ۲/۳۸- و ۰/۳۱ میلی‌متر قرار دارند. در مورد مقادیر پهنای این ناحیه نیز همچنان تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی وجود داشت و تنها در ۲۲/۲٪ موارد تخمین بیشتر از مقدار واقعی مشاهده گردید. مقادیر اختلاف در اندازه‌گیری پهنای این ناحیه در محدوده ۱/۵۳- و ۳/۲۴ میلی‌متر قرار دارند.

در ناحیه کانین، میانگین قدرمطلق اختلاف در مورد مقادیر ارتفاع، ۰/۷۴ میلی‌متر و در مورد مقادیر پهنا ۰/۹۲ میلی‌متر می‌باشد. مقادیر ارتفاع این ناحیه نیز همچون ناحیه قدام تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی داشته و هیچ مورد

تخمین بیشتر از مقدار واقعی مشاهده نشد. اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری شده این ناحیه در محدوده ۲/۰۴- و ۰/۷۷ میلی‌متر قرار دارند. در مقادیر پهنای این ناحیه در ۱۵٪ موارد تخمین کمتر از مقدار واقعی و در ۱۵٪ موارد نیز تخمین بیشتر از مقدار واقعی وجود داشت. اختلاف مقادیر پهنای اندازه‌گیری شده این ناحیه در محدوده ۲/۵۳- و ۲/۳۱ میلی‌متر قرار دارند.

در ناحیه پرمولر، میانگین قدرمطلق اختلاف در مورد مقادیر ارتفاع، ۰/۸۷ میلی‌متر و در مورد مقادیر پهنا ۰/۷۶ میلی‌متر می‌باشد. مقادیر ارتفاع این ناحیه در ۱۵/۴٪ موارد تخمین کمتر از مقدار واقعی و در ۷/۷٪ موارد تخمین بیشتر از مقدار واقعی داشتند. اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری‌شده این ناحیه در محدوده ۳/۰۰- و ۲/۱۶ میلی‌متر قرار دارند. مقادیر پهنا نیز در ۱۵/۴٪ موارد تخمین کمتر از مقدار واقعی و در ۱۱/۵٪ موارد تخمین بیشتر از مقدار واقعی داشتند. اختلاف مقادیر پهنای اندازه‌گیری‌شده این ناحیه در محدوده ۲/۰۰- و ۱/۵۴ میلی‌متر قرار دارند.

در ناحیه مولر، میانگین قدر مطلق اختلاف در مورد مقادیر ارتفاع، ۰/۸۱ میلی‌متر و در مورد مقادیر پهنا ۰/۸۲ میلی‌متر می‌باشد. مقادیر ارتفاع این ناحیه در ۱۰٪ موارد تخمین کمتر از مقدار واقعی و در ۲۰٪ موارد تخمین بیشتر از مقدار واقعی داشتند. اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری شده این ناحیه در محدوده ۱/۱۵- و ۳/۵۰ میلی‌متر قرار دارند. در مورد مقادیر پهنای این ناحیه عمدتاً تمایل به تخمین بیشتر ازمقدار واقعی وجود داشت.اختلاف مقادیرپهنای اندازه‌گیری شده این ناحیه درمحدوده۰/۹۲- و ۲/۱۵ میلی‌متر قرار دارند. طبق جدول شماره۲، میانگین قدرمطلق اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری شده ۰/۶۵ میلی‌متر و در مورد مقادیر پهنا ۰/۹۱ میلی‌متر می‌باشد. توزیع مقادیر اختلاف به دست آمده در نمودارهای شماره ۱و ۲ نشان‌داده شده است. در مجموع، اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری‌شده در محدوده ۳/۰۰- و ۳/۵۰ میلی‌متر بوده و اختلاف مقادیر پهنای اندازه‌گیری‌شده نیز در محدوده ۲/۵۳- و ۳/۲۴ میلی‌متر می‌باشد.

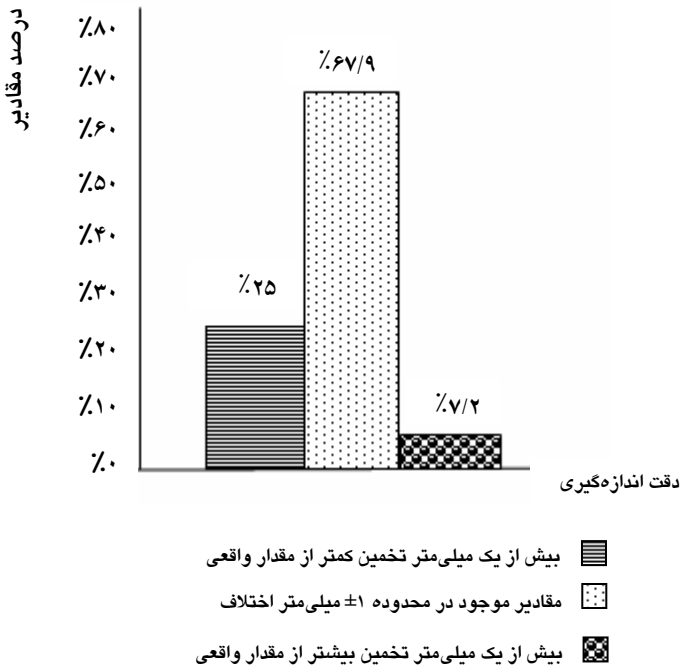
بررسی اعتبار اندازه‌گیریهای انجام شده با روش Interdevice Intra Observer انجام شده و از شاخص Intraclass Correlation Coefficients مدل One-way Random Effects استفاده شد. نتیجه بررسیها نشان داد که اعتبار اندازه‌گیریهای ارتفاع در ناحیه قدام ۹۹/۸۱٪، در ناحیه کانین ۷۶/۵۵٪، در ناحیه پرمولر ۲۶/۳۹٪ و در ناحیه مولر ۹۵/۹۱٪ می‌باشد. در اندازه‌گیری پهنا نیز میزان تکرارپذیری یا اعتبار مقادیر در ناحیه قدام ۸۵/۵۶٪، در ناحیه کانین ۴۶/۳۹٪، در ناحیه پرمولر ۵۴/۰۶٪ و در ناحیه مولر ۹۷/۹۳٪ می‌باشد که همگی از نظر آماری معنی‌دار هستند.($p < ۰/۰۰۱$) در مجموع اعتبار اندازه‌گیریهای ارتفاع با روش توموگرافی معمولی اسپیرال ۹۰/۴۹٪ و اعتبار اندازه‌گیریهای پهنا با این روش ۷۳/۰۲٪ می‌باشد که هر دو از نظر آماری معنی‌دار هستند. ($p < ۰/۰۰۱$)

جدول ۱: مقایسه ارتفاع و پهنای به دست آمده از دو روش تصویربرداری در نواحی مختلف و محاسبه اختلاف آنها بر حسب میلی‌متر

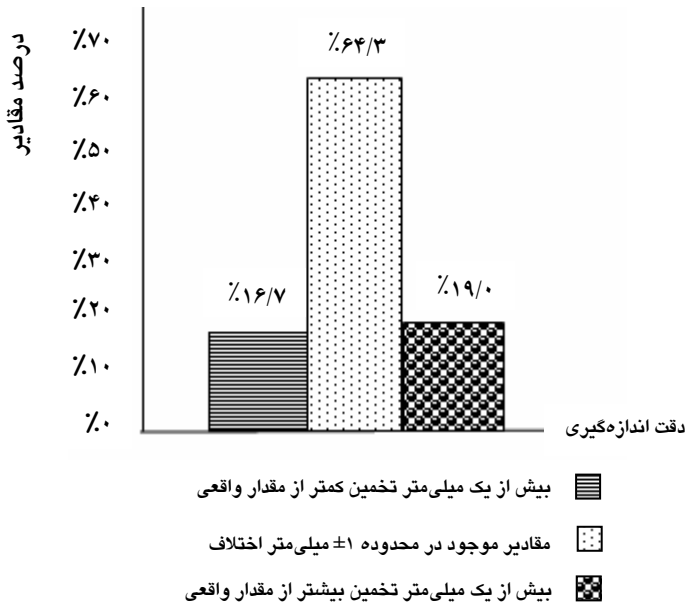
--	--	تعداد	میانگین اختلاف	انحراف معیار
ناحیه قدام	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر ارتفاع	۱۸	۱/۴۳۲۸	۰/۸۰۴۹۹
	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر پهنا	۱۸	۱/۲۱۷۸	۰/۹۵۰۲۵
ناحیه کانین	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر ارتفاع	۲۰	۰/۷۴۶۰	۰/۵۹۴۴۲
	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر پهنا	۲۰	۰/۹۲۶۰	۰/۹۰۴۷۴
ناحیه پرمولر	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر ارتفاع	۲۶	۰/۸۷۹۶	۸۷۴برحسب میلی‌متر۰/۰۹
	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر پهنا	۲۶	۰/۷۶۰۰	۰/۶۱۷۶۶
ناحیه مولر	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر ارتفاع	۲۰	۰/۸۱۵۰	۰/۹۹۷۵۳
	میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر پهنا	۲۰	۰/۸۲۹۸	۰/۷۸۷۷۰

جدول ۲: مقایسه ارتفاع و پهنای به دست آمده از دو روش تصویربرداری و محاسبه اختلاف آنها بر حسب میلی‌متر

--	تعداد	میانگین اختلاف	انحراف معیار
میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر ارتفاع	۸۴	۰/۶۵۱۰	۰/۸۵۹۰۹
میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر پهنا	۸۴	۰/۹۱۴۲	۰/۸۱۱۴۵



نمودار ۱: توزیع اختلاف مقادیر ارتفاع به دست آمده از روش توموگرافی و اندازه واقعی



نمودار ۲: توزیع اختلاف مقادیر پهنای به دست آمده از روش توموگرافی و اندازه واقعی

بحث

در این مطالعه دقت روش توموگرافی اسپیرال در اندازه‌گیریهای فک پایین انسان در شرایط آزمایشگاهی و جهت تعیین محل کانال مندیبولار و نیز اعتبار این روش تصویربرداری مورد بررسی قرار گرفت. از آنجایی که تفاوت اندازه‌گیری تا یک میلی‌متر هیچ اهمیت بالینی نخواهد داشت(۱)، تفاوتهای تا ۱± میلی‌متر را قابل قبول و اختلاف بیش از یک میلی‌متر خطای غیر قابل قبول محسوب گردید. مطابق با این معیار، اختلاف اندازه‌گیریهای ارتفاع و پهنا توسط توموگرافی اسپیرال، به ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۹۱ میلی‌متر بود که هر دو قابل قبول می‌باشند.

این نتیجه در توافق با نتایج افرادی نظیر Lindhe (۷ و۱۲)، Ekestubbe (۹– ۱۰ و۱۳)، Bou Serhal (۴ و ۱۴) و Peltola (۱۵) می‌باشد که روش تصویربرداری توموگرافی معمولی اسپیرال را روشی قابل قبول در بررسی قبل از درمان ایمپلنت محسوب می‌کنند. از طرفی افرادی نظیر Ylinkotiola (۱۶)، Feri (۱۷)، Naitoh (۱۸)، Butterfield (۱۹) و Todd (۲۰) در تحقیقهای خود دقت و اعتبار روش توموگرافی معمولی را کمتر از حد قابل قبول می‌دانند.

در هر حال دقت اندازه‌گیری توموگرافی معمولی تحت تأثیر عواملی چون وضعیت مناسب بیمار و انتخاب تنظیمات مناسب برای ایجاد کنتراست مطلوب در تصویر می‌باشد. نوع حرکت توموگرافی نیز بر ایجاد تصویری با کیفیت مناسب جهت مشاهده ساختمانهای استخوانی تأثیر می‌گذارد. دستگاه Cranex Tome مورد استفاده در این مطالعه با حرکت اسپیرال، تصاویری با کیفیت مناسب تهیه می‌کند. همان‌طور که Lindhe و همکاران نیز در مطالعه خود در سال ۱۹۹۵ بیان کردند، توموگرافی اسپیرال بوردرهای کانال مندیبولار را بهتر از توموگرافی هیپوسیکلوئیدال نمایش می‌دهد. (۱۲)

اختلاف میان نتایج مطالعات مختلف می‌تواند ناشی از عوامل بسیاری از جمله ضخامت لایه تصویری باشد، چنان‌که

Ekestubbe و Peltola در مطالعاتی جداگانه مطرح کردند که ضخامت لایه تصویری در توموگرافی می‌تواند بر نمایان‌سازی بوردرهای کانال تأثیرگذار باشد. در واقع با استفاده از ضخامت بیشتر می‌توان ساختمانهای ظریفتر از قبیل بوردرهای کانال را بهتر به تصویر کشید. از طرفی لایه تصویری نازک کنتراست کافی برای تشخیص لایه‌های کورتیکال ساختمانهای آناتومیک را تأمین نمی‌کند. (۱۵و ۲۱) مطابق نظر Lindhe و همکاران، توموگرافی اسپیرال با Focal trough چهارمیلی‌متری نسبت به توموگرافی هیپوسیکلوئیدال با Focal trough دو میلی‌متری کانال مندیبولار را بهتر نمایش می‌دهد. (۶) در مطالعه Ekestubbe و همکاران نیز در سال ۱۹۹۹، در مقایسه کیفیت تصاویر CT با شدت اشعه بالا و پایین و نیز مقایسه کیفیت تصاویر توموگرافی کامپیوتری بازسازی شده و معمولی (اسپیرال)، نتایج نمایانگر آن بود که تصاویر توموگرافی معمولی اسپیرال از بالاترین کیفیت برخوردار بودند و فاصله بین کانال‌مندیبولار و کرست آلوئولار در تمام تصاویر توموگرافی معمولی اسپیرال قابل تشخیص بود. (۱۲)، Ekestubbe و همکاران نیز در سال ۱۹۹۹، در مطالعاتی به مقایسه کیفیت تصاویر CT با کیلو ولتاژ بالاوپایین ونیز مقایسه کیفیت تصاویر توموگرافی کامپیوتری بازسازی شده و معمولی (اسپیرال) پرداختند. نتایج نمایانگر آن بود که تصاویر توموگرافی معمولی اسپیرال از بالاترین کیفیت برخوردار بوده و فاصله بین کانال مندیبولار و کرست آلوئولار در تمام تصاویر توموگرافی معمولی اسپیرال قابل تشخیص بود. (۹- ۱۰)

موقعیت فک در دستگاه نیز از جمله عوامل تأثیرگذار بر روی تصویر کانال در رادیوگرافی می‌باشد. ایجاد و حفظ پوزیشن صحیح در مندیبل به مراتب مشکلتر از فک بالا می‌باشد، در فک بالا کنترل پوزیشن مناسب بیمار در تصویربرداری از نواحی خلفی، به علت اینکه صفحه اکلوزال کرست آلوئولار را می‌توان مستقیماً مشاهده کرد، راحت‌تر است. در مندیبل پیش‌بینی مسیر کانال مندیبولار بسیار مشکلتر می‌باشد. (۲۲)

در مندیبل، در نواحی خلفیتر، تهیه مقطع صحیح به دلیل دیستورشن و تغییر غیر قابل پیش‌بینی مسیر کانال مشکلتر از نواحی قدامیتر می‌باشد. همچنان‌که Bou Serhalو همکاران در مطالعه خود در سال ۲۰۰۱ بر این نکته تأکید کرده و بیان داشته‌اند که تصویر مقطع کانال در نواحی مولر دوم و سوم ممکن است دچار دیستورشن شده و بیضی شکل دیده شود. در واقع ماهیت غیر قابل پیش‌بینی مسیر کانال مندیبولار سبب می‌شود مقطع تهیه شده همواره عمود بر کانال نباشد. (۹)، علاوه بر آن تعیین موقعیت کانال مندیبولار روی تصویر رادیوگرافی بسیار مشکل است و همواره امکان‌پذیر نیست، زیرا بوردرهای کورتیکال کانال همیشه در رادیوگرافی قابل رویت نمی‌باشد. (۱۲، ۲۳- ۲۴)

از نظر توزیع میانگین قدرمطلق اختلاف مقادیر اندازه‌گیری شده در تحقیق حاضر، ۶۷/۹٪ مقادیر ارتفاع در محدوده ۱± میلی‌متر خطا قرار داشته، ۲۵٪ مقادیر، ارتفاع را کمتر از مقدار واقعی برآورد کرده و ۷/۲٪ مقادیر نیز، ارتفاع را بیش از مقادیر واقعی برآورد کردند. در مورد مقادیر پهنا نیز ۶۴/۳٪ مقادیر در محدوده ۱± میلی‌متر خطا قرار داشته، ۱۶/۷٪ مقادیر، پهنا را کمتر از مقدار واقعی برآورد کرده و ۱۹٪ مقادیر نیز، پهنا را بیشتر از مقدار واقعی برآورد کردند. به هنگام برنامه‌ریزی برای قراردادن ایمپلنت در خلف مندیبل تخمین کمتر از مقدار واقعی در مورد فاصله کرست تا کانال مندیبولار بسیار مطمئنتر از تخمین بیشتر از حد واقعی است. در این مطالعه نیز بجز ناحیه مولر، در سایر نواحی در اندازه‌گیری ارتفاع عمدتاً تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی وجود داشت. در مورد مقادیر ارتفاع ناحیه مولر، علی‌رغم اینکه قدرمطلق میانگین خطا درمحدوده ۱± میلی‌متر قرار داشت، در شش مورد از بیست مورد اندازه‌گیری شده تخمین بیشتر از مقدار واقعی مشاهده گردید. این مطلب ممکن است به علت تغییر در انحنای بوردر فوقانی کرست آلوئولار در ناحیه مولر دوم و سوم باشد که به طرف بالا شیب پیدا می‌کند و متعاقباً استخوان کورتیکال در تصویر توموگرافی در وسعت ناحیه‌ای بیشتری به تصویر کشیده می‌شود، بنابراین بزرگتر از مقدار واقعی به نظر می‌رسد. (۱۴)، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تکرارپذیری و اعتبار توموگرافی اسپیرال در اندازه‌گیری ارتفاع ۹۰/۴۹٪ و در اندازه‌گیری پهنا ۷۳/۰۲٪ می‌باشد که هر دو از نظر آماری معنی‌دار هستند. ($p < ۰/۰۰۱$)

یکی از عوامل مؤثر بر میزان خطای هر مشاهده‌گر (Intra-observer variability)، وضعیت حرفه‌ای و میزان تجربه مشاهده‌گر در تفسیر تصاویر توموگرافی می‌باشد، همان‌طور که در مطالعه Grondahl و همکاران نیز در سال ۱۹۹۱ بر این مطلب تأکید شده است. (۲۵)، در مطالعه حاضر،

تصاویر توموگرافی توسط یک رادیولوژیست دهان و فک و صورت که در تهیه و تفسیر تصاویر توموگرافی جهت تعیین محل ایمپلنت دندانی از تجربه زیاد برخوردار می‌باشد، تفسیر گردیده‌اند.

یکی از نکات شایان توجه در مطالعه حاضر، تعداد زیاد نقاط مورد بررسی می‌باشد که در میان تحقیقهای انجام شده در این زمینه بی‌سابقه بوده است. این مسئله از این نظر حائز اهمیت است که تفاوتهای آناتومیکی به عنوان یک عامل تغییر دهنده نتایج، نقش کمرنگتری خواهد داشت. نکته شایان توجه دیگر، استفاده از دو برش توموگرافیک به جای چهار برش در تصاویر توموگرافی معمولی اسپیرال می‌باشد. به طور معمول در تصویربرداری توموگرافی معمولی از چهار برش استفاده می‌شود ولی مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از دو برش به جای چهار برش تأثیری بر دقت و اعتبار این روش نخواهد داشت، ضمن اینکه منجر به کاهش دوز دریافتی بیمار نیز می‌شود.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این مطالعه تفاوت زیادی با نتایج گزارش شده در مطالعات دیگر در مورد دقت روش توموگرافیک ندارد، ضمن آنکه بیانگر دقت بالای این روش می‌باشد. با توجه به میزان قابل توجه اشعه در CT scan استفاده از روش توموگرافی معمولی اسپیرال- به خصوص در مواردی که تعداد نقاط مورد بررسی کم باشد- از نظر میزان اشعه دریافتی بیمار ارجحیت دارد.

REFERENCES

1. White S, Pharoa M. Oral radiology. Principles and interpretations. 5th ed. Missouri: Mosby; 2004.
2. Bolin A, Elisson S, Von Beetzen M, Jansson L. Radiographic evaluation of mandibular posterior implant sites: Correlation between panoramic and tomographic determinations. Clin Oral Impl Res. 1996 Dec; 7: 354-359.
3. Bou Serhal C, Jacobs R, Flygare L, Quirynen M, van Steenberghe D. Preoperative validation of localization of the mental foramen. Dentomaxillofac Radiol. 2002 Jan; 31: 39-43.
4. Bou Serhal C, Jacobs R, Persoons M, Hermans R, Van Steenberghe D. The accuracy of spiral tomography to assess bone quantity for preoperative planning of implants in the posterior maxilla. Clin Oral Impl Res. 2000 June; 11: 242-247.
5. Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular Canal: Comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. Int J Oral Maxillofac Implants. 1989 April; 4: 327-32.
6. Lindhe C, Petersson A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: A comparison between panoramic radiography and conventional tomography. Int J Oral Maxillofac Implants. 1989 March; 4: 249-53.
7. Lindhe C, Petersson A, Klinge B. Visualization of the mandibular canal by different radiographic techniques. Clin Oral Impl Res. 1992 June; 3: 90-7.
8. Frederiksen NL. Diagnostic imaging in dental implantology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1995 Nov; 80: 540-54.
9. Ekestubbe A, Grondahl K, Grondahl HG. Quality of preimplant low-dose tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999 Dec; 88: 738-44.
10. Ekestubbe A. Conventional spiral and low- dose computed mandibular tomography for dental implant planning. Swed Dent J Suppl. 1999; 138: 1-82.
11. Quirynen M, Lamoral Y, Dekeyser C, Peene P, van Steenberghe D, Bonte J, et al. CT scan standard reconstruction technique for reliable jaw bone volume determination. Int J Oral Maxillofac Implants. 1990 April; 5: 384-9.

12. Lindhe C, Petersson A, Klinge B. Measurements of distances related to the mandibular canals in radiographs. Clin Oral Impl Res. 1995 April; 6: 96-103.
13. Ekestubbe A, Grondahl K, Ekholm S, Johansson PE, Grondahl HG. Low-dose tomographic techniques for dental implant planning. Int J Oral Maxillofac Implants. 1996 May; 11: 650-9.
14. Bou Serhal C, Van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Localization of the mandibular canal using conventional spiral tomography: a human cadaver study. Clin Oral Impl Res. 2001 June; 12: 230-236.
15. Peltola JS, Mattila M. Cross-sectional tomograms obtained with four panoramic radiographic units in the assessment of implant site measurements. Dentomaxillofac Radiol. 2004 Sep; 33: 295-300.
16. Ylikontiola L, Moberg K, Huumonen S, Soikkonen K, Oikarinen K. Comparison of three radiographic methods used to locate the mandibular canal in the buccolingual direction before bilateral sagittal split osteotomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002 June; 93: 736-42.
17. Feri C, Buser D, Dula K. Study on the necessity for cross-sectional imaging of the posterior mandible for treatment planning of standard cases in implant dentistry. Clin Oral Impl Res. 2004 Aug; 15: 490-497.
18. Naitoh M, Katsumata A, Kubota Y, Ariji E. Assessment of three-dimensional x-ray images: Reconstruction from conventional tomograms, compact computerized tomography images, and multi slice helical computerized tomography. J Oral Implantol.2005 May; 31: 234-41.
19. Butterfield K.J, Dagenais M, Clokie C. Linear tomography's clinical accuracy and validity for presurgical dental implant analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Aug; 84: 203-9.
20. Todd A.D, Gher M.E, Quintero G, Richardson C. Interpretation of linear and computed tomograms in the assessment of implant recipient sites. J Periodontol. 1993 Dec; 64: 1243-1249.
21. Shahab. Sh, Namjoy Nik Sh. [In Vitro study of accuracy and validity of linear tomography in the imaging of human mandible]. Daneshvar Scientific-Research J. 1382 Ordibehesht; 44: 21-28. (Persian)
22. Potter B.J, Shrout M.K, Russell C.M, Sharawy M. Implant site assessment using panoramic cross-sectional tomographic imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Oct; 84: 436-42.
23. Gowgeit J.M. The position and course of the mandibular canal. J Oral Implantol. 1992 April; 18; 383-385.
24. Rosenquist B. Is there an anterior loop of the inferior alveolar nerve? Int J Periodont Rest Dent. 1996 Feb; 16: 41 -45.
25. 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 Nov; 20: 200-4.
26. Reddy MS, Mayfield-Donahoo T, Vanderven FJJ, Jeffcoat MK. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root form dental implants. Clin Oral Impl Res. 1994 Dec; 5: 229-238.
27. Ellies L.G. Altered sensation fallowing mandibular implant surgery: A retrospective study. J Prosthet Dent. 1992 Oct; 68: 664-71.
28. Ekestubbe A, Thilander A, Grondahl K, Grondahl HG. Absorbed doses from computed tomography for dental implant surgery: Comparison with conventional tomography. Dentomaxillofac Radiol. 1993 Feb; 22: 13-17.