

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

دکتر شهریار شهاب<sup>۱</sup> - دکتر شکرانه قاضی مقدم<sup>۲</sup> - دکتر فرید ابوالحسنی<sup>۳</sup> - دکتر محمدجواد خرازی فرد<sup>۴</sup> - دکتر شهرام نامجوی نیک<sup>۵</sup>

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 پری اپیکال، پانورامیک یا سفالومتریک، در تصویربرداری از خلف مندیبل ارائه اطلاعات نسبتاً دقیق در مورد کرسر آلئولار، ارتفاع و پهنای استخوان و رابطه فضایی با کانال مندیبولار می باشد. هدف از این مطالعه، بررسی دقت و اعتبار روش توموگرافی معمولی اسپیرال در ارزیابی محل قرارگیری ایمپلنت در فک پایین می باشد. روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی ابتدا ده قطعه استخوان فک پایین که دچار بی دندانی کامل یا دارای چند ناحیه بی دندانی 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 کرسر آلئولار تا بوردر فوقانی کانال مندیبولار، ارتفاع مندیبل و پهنای مندیبل در میانه ارتفاع اندازه گیری شده، توسط یک رادیولوژیست دهان و فک و صورت از روی تصاویر اندازه گیری گردید.

**یافته ها:** با مقایسه مقادیر حاصل از توموگرافی معمولی با مقادیر حاصل از تصاویر سی تی اسکن به عنوان استاندارد طلایی این نتیجه به دست آمد که میانگین قدر مطلق خطا در مقادیر حاصل از توموگرافی معمولی در نواحی قدام، کانین، پرمولر و مولر، در اندازه گیری ارتفاع به ترتیب ۱/۴۳، ۰/۷۴، ۰/۸۷ و ۰/۸۱ میلی متر و در اندازه گیری پهنای به ترتیب ۱/۲۱، ۰/۹۲، ۰/۷۶ و ۰/۸۲ میلی متر می باشد. در مجموع میانگین قدر مطلق خطا در اندازه گیری ارتفاع ۰/۶۵ میلی متر بوده و در اندازه گیری پهنای نیز ۰/۹۱ میلی متر می باشد، که بجز مقادیر ناحیه قدام، سایر مقادیر در محدوده  $\pm 1$  میلی متر قرار دارند. در ناحیه قدام در هر دو مورد اندازه گیری ارتفاع و پهنای تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی وجود داشت. همچنین اعتبار روش توموگرافی اسپیرال معمولی در اندازه گیری ارتفاع ۹۰/۴۹٪ و در اندازه گیری پهنای ۷۳/۰۲٪ محاسبه شد، که هر دو از نظر آماری معنی دار بوده ( $p < 0/001$ ) و بیانگر اعتبار بالای این روش تصویربرداری می باشند.

**نتیجه گیری:** توموگرافی معمولی اسپیرال در اندازه گیری ارتفاع و پهنای در فک پایین از دقت و اعتبار کافی برخوردار می باشد.

**کلید واژه ها:** توموگرافی اسپیرال - سی تی اسکن اسپیرال - ایمپلنت دندانی - فک پایین.

پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۲۴

اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۱۲/۲۲

وصول مقاله: ۱۳۸۶/۱۲/۷

e.mail:sh.shahab@mailcity.com

**نویسنده مسئول:** دکتر شهریار شهاب، گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد

### مقدمه

در خلف مندیبل، با توجه به وجود عناصر آناتومیک مهم مانند کانال عصب آلئولار تحتانی در ناحیه مولرها و مدخل قدامی این کانال (سوراخ چانه ای) در ناحیه پره مولرها،

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

ارزیابی رادیوگرافیک ناحیه از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بر اساس نتایج چندین مطالعه، نویسندگان استفاده از رادیوگرافی مقطعی (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 کرسر آلئولار، 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 طوری که 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.

مناطق 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 روشهای توموگرافی معمولی اسپیرال 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<sup>R</sup> (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 VELOPEX- Extra X (London, England) و ثبوت Tetenal Roentoroll 25 Superfix 25, Gmb H (Norderstedt, 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.

باتوجه به اینکه تصاویر توموگرافی اسپیرال دارای بزرگنمایی هستند، سازندگان دستگاه خط‌کش مخصوص این تصاویر

ولتاژ = ۱۲۰ کیلوولت زمان = ۱/۵ ثانیه  
جریان تیوب = ۵۰ میلی آمپر محدوده مشاهده (Field of view)  
= نود میلی متر  
ضخامت برشها = یک میلی متر فاکتور پیچ (Pitch factor) = یک  
فیلتر تصویر = شش سرعت اسکن = یک ثانیه بر دور  
سرعت تخت = ۰/۷ میلی متر روش بازسازی تصویر = استاندارد  
روش اینترپلاریزاسیون = SFI هسته بازسازی (Reconstruction)  
Kernel = پنج  
از آنجایی که اعداد به دست آمده از سی تی اسکن استاندارد  
طلایی می باشند تمام مقادیر مربوط به توموگرافی اسپیرال  
با این ارقام سنجیده می شود.  
برای بررسی دقت نتایج حاصل از اندازه گیریهای تصاویر،  
از روش بررسی درصد صحت دقت و خطای اندازه گیریها و  
نرم افزار کامپیوتری SPSS, روایت ۱۴ استفاده گردید. برای  
بررسی اعتبار دو تکنیک، روش Intraobserver و از شاخص  
One Way Intraclass Correlation Coefficients مدل  
Mixed Effects استفاده شد.

#### یافته ها

همان طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود، میانگین  
قدرمطلق اختلاف در اندازه گیری ارتفاع ناحیه قدام ۱/۴۳  
میلی متر و در پهنای این ناحیه ۱/۲۱ میلی متر است. به طور  
کلی مقادیر ارتفاع اندازه گیری شده در این ناحیه تمایل به  
تخمین کمتر از مقدار واقعی دارند، به طوری که ۶۱/۱٪ این  
مقادیر، میزان ارتفاع را با دقت یک میلی متر، کمتر از مقدار  
واقعی برآورد کرده اند. در مقادیر ارتفاع ناحیه قدام هیچ  
مورد تخمین بیشتر از مقدار واقعی وجود نداشت. مقادیر  
اختلاف در اندازه گیری ارتفاع این ناحیه در محدوده ۲/۳۸-  
و ۰/۳۱ میلی متر 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 اندازه گیری پهنای این  
ناحیه در محدوده ۱/۵۳- و ۳/۲۴ میلی متر قرار دارند.  
در ناحیه کانین، میانگین قدرمطلق اختلاف در مورد مقادیر  
ارتفاع، ۰/۷۴ میلی متر و در مورد مقادیر پهنای ۰/۹۲ میلی متر  
می باشد. مقادیر ارتفاع این ناحیه نیز همچون ناحیه قدام  
تمایل به تخمین کمتر از مقدار واقعی داشته و هیچ مورد

را که برابر با بزرگنمایی دستگاه است در اختیار قرار  
داده اند. پس از انجام توموگرافی ها دو بعد ارتفاع و پهنای  
ریج آلئول باقیمانده از روی تصاویر توموگرافی با خطکش  
مخصوص اندازه گیری شدند؛ لذا مقادیر به دست آمده با در  
نظر گرفتن ضریب بزرگنمایی دستگاه، ثبت گردیدند.

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

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

برای اندازه گیری پهنای استخوان فاصله گونه ای- زبانی  
میان خط ارتفاع همان نقطه در نظر گرفته شد. مقادیر به  
دست آمده ثبت گردید. اندازه گیریهای 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  
سی تی اسکن 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 اگزیرال، به موازات پلن اکلوزال و  
عمود بر ریج آلئول انتخاب شد. پس از آن از تصاویر به  
دست آمده، در جهت عمود بر ریج آلئول باقیمانده- مشابه  
مطالعه Quirynen و همکاران (۱۱)، تصاویر بازسازی شده  
استاندارد ساخته و تصویر گردید.

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

از مقدار واقعی وجود داشت. اختلاف مقادیر پهنای اندازه‌گیری شده این ناحیه در محدوده ۰/۹۲- و ۲/۱۵ میلی‌متر قرار دارند. طبق جدول شماره ۲، میانگین قدر مطلق اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری شده ۰/۶۵ میلی‌متر و در مورد مقادیر پهنای ۰/۹۱ میلی‌متر می‌باشد. توزیع مقادیر اختلاف به دست آمده در نمودارهای شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است. در مجموع، اختلاف مقادیر ارتفاع اندازه‌گیری شده در محدوده ۳/۰۰- و ۳/۵۰ میلی‌متر بوده و اختلاف مقادیر پهنای اندازه‌گیری شده

نیز در محدوده ۲/۵۳- و ۳/۲۴ میلی‌متر می‌باشد. بررسی اعتبار اندازه‌گیری‌های انجام شده با روش Interdevice Intra Observer مدل One-way Intraclass Correlation Coefficients 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 پهنای 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. ( $p < 0.001$ ) در مجموع اعتبار اندازه‌گیری‌های ارتفاع با روش توموگرافی معمولی اسپیرال ۹۰/۴۹٪ و اعتبار اندازه‌گیری‌های پهنای با این روش ۷۳/۰۲٪ می‌باشد که هر دو از نظر آماری معنی‌دار هستند. ( $p < 0.001$ )

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 قدر مطلق اختلاف در مورد مقادیر ارتفاع، ۰/۸۷ میلی‌متر و در مورد مقادیر پهنای 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 اندازه‌گیری شده این ناحیه در محدوده ۳/۰۰- و ۲/۱۶ میلی‌متر قرار دارند. مقادیر پهنای نیز در ۱۵/۴٪ موارد تخمین کمتر از مقدار واقعی و در ۱۱/۵٪ موارد تخمین بیشتر از مقدار واقعی داشتند. اختلاف مقادیر پهنای اندازه‌گیری شده 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 پهنای 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

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

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

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
۸۴	۰/۶۵۱۰	۰/۸۵۹۰۹
۸۴	۰/۹۱۴۲	۰/۸۱۱۴۵

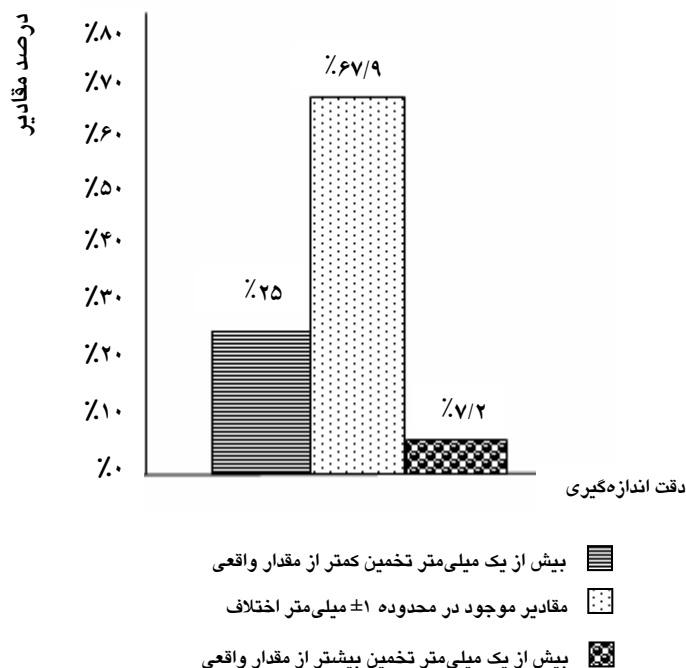
## بحث

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  $\pm 1$  میلی‌متر را قابل قبول و اختلاف بیش از یک میلی‌متر خطای غیر قابل قبول محسوب گردید. مطابق با این معیار، اختلاف اندازه‌گیریهای ارتفاع و پهنای توسط توموگرافی اسپیرال، به ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۹۱ میلی‌متر بود که هر دو قابل قبول می‌باشند.

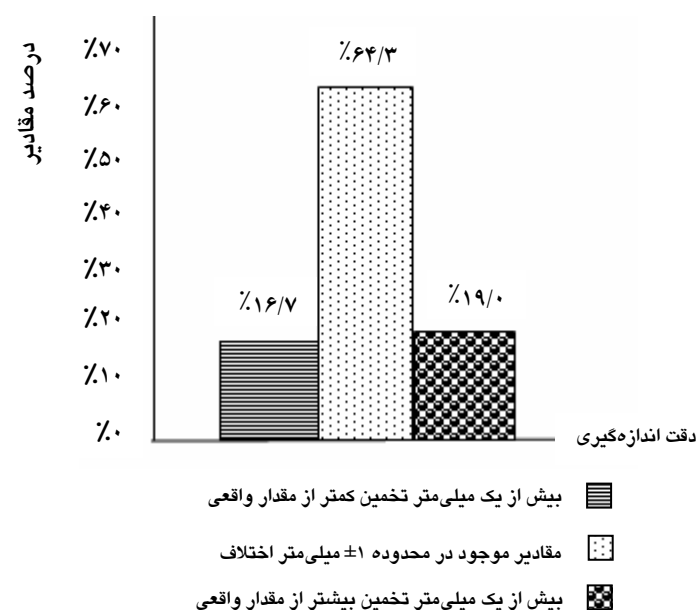
این نتیجه در توافق با نتایج افرادی نظیر Lindhe (۷ و ۱۲)، Ekestubbe (۹-۱۰ و ۱۳)، Bou Serhal (۴ و ۱۴) و Peltola (۱۵) می‌باشد که روش تصویربرداری توموگرافی معمولی اسپیرال را روشی قابل قبول در بررسی قبل از درمان ایمپلنت محسوب می‌کنند. از طرفی افرادی نظیر Ylinkotiola (۱۶)، Feri (۱۷)، Naitoh (۱۸)، Butterfield (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 بوردهای 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



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

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. (۲۳-۲۴)

از نظر توزیع میانگین قدرمطلق اختلاف مقادیر اندازه‌گیری شده در تحقیق حاضر، ۶۷/۹٪ مقادیر ارتفاع در محدوده  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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 کرسست 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 در محدوده  $\pm 1$  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 کرسست آلئولار 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. ( $p < 0.001$ )

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،

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. (۱۵ و 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 کانال مندیبولار و کرسست آلئولار 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 بالا و پایین و نیز 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 کرسست آلئولار 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 اکوزال کرسست آلئولار 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 Serhal و 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

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.

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

### REFERENCES

1. White S, Pharoa M. Oral radiology. Principles and interpretations. 5<sup>th</sup> 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, Huuonen 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, Aiji 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, Johansson 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, Vandervan 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 following 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.