بررسی In vitro نقش توموگرافی اسپیرال در اندازه‌گیری فاصله کرست استخوان تا مقطع کانال مندیبول

دکتر زهرا دلیلی* - دکتر فرهنگ باوقاریان**

*استادیار بخش رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان
**دندانپزشک

تاریخ دریافت مقاله : ۸۴/۱۰/۱۷
تاریخ پذیرش :۸۵/۲/۷

چکیده

مقدمه: با از دست رفتن دندان‌ها، تغییر در شکل و زاویه ریج پدید می‌آید. توموگرافی برای کسب اطلاعات کافی در بعد عمودی و افقی از مورفولوژی ناحیه، موقعیت ساختار آناتومی حیاتی و کاهش صدمه‌های جراحی، می‌تواند کمک‌کننده باشد.

هدف: با توجه به اهمیت تخمین فاصله کرست تا کانال بر آن شدیم که از روش دقیق و پیشرفته توموگرافی اسپیرال در ارزیابی این فاصله استفاده کنیم.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تحلیلی با هدف مقایسه توموگرافی و مقادیر حقیقی، روی سه مانديبول خشک انجام شده است. پس از انتخاب سه یا چهار نقطه در دیستال سوراخ چانه‌ای در هر طرف و علامت‌گذاری با فرز و پر کردن آن‌ها باگوتاپرکا، از این نقاط توموگرافی در مقطع عرضی، با ضخامت دو میلی‌متر بر اساس راهنمای دستگاه(Cranex Tome (Sordex Finland تهیه شد. بر روی این تصاویر، خطی از کرست به پایین‌ترین نقطه درحاشیه تحتانی مندیبل رسم شد (MC)، و بر روی آن ارتفاع کرست تا کانال مندیبل اندازه‌گیری شد. سپس در نقاط تعیین شده، برش‌هایی برروی مندیبل‌ها با دیسک مخصوص تهیه و اندازه‌های حقیقی روی برش‌های مندیبل و اندازه‌های توموگرافی (بعد از محاسبهٔ بزرگنمایی ۱/۵ برابر)، با هم مقایسه شدند. برای ارزیابی از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ وآزمون علامت استفاده شد.

نتایج:در اندازه‌گیری فاصله کرست تا کانال مانديبول اختلاف آماری معنی‌داری بین ابعاد توموگرافی و اندازه‌های واقعی وجود نداشت. و اندازه‌گیری ارتفاع در توموگرافی تمایل به کم شماری با دامنهٔ ۰/۰۷ تا ۰/۷ را نشان داد.

نتیجه‌گیری: این نکته که در اکثر موارد، در اندازه‌گیری ارتفاع، کم‌شماری وجود داشت مؤید ایمنی توموگرافی در اندازه‌گیری ارتفاع کرست تا کانال است که خود باعث جلوگیری از آسیب جدی به کلاف عصبی عروقی می شود.

کلید واژه‌ها: توموگرافی / فک پائین / کاشت دندان

مقدمه

جایگزینی ایمپلنت‌های دهانی روشی معمول در درمان بیمارانی‌ست که به طور کامل یا نسبی دندان ندارند. این کار نیاز به بررسی دقیق رادیوگرافی محل جراحی دارد. تعیین فاصله کرست تا کانال مندیبولار در بخش خلفی مانديبول ضروری‌ست زیرا تداخل باکلاف عصبی- عروقی آلوئول تحتانی، می‌تواند موجب بروز مشکلات جدی برای بیمار، از جمله پاراستزی و از دست رفتن یکپارچگی استخوان با ایمپلنت شود. در یک مطالعه آینده‌نگر توسط Steenberghe و همکاران، ۸- ٦ درصد بیماران از باقی ماندن پاراستزی لب تحتانی شکایت داشتند که علت اصلی آن اشکال در تعیین محل دقیق کانال مندیبول در رادیوگرافی‌های پیش از عمل بود (۱).

Littner و همکاران (۱۹۸٦) در رادیوگرافی ٤ مورد از ٤٦ (۲) و نیز Heasman (۱۹۸۸) در۱۰ مورد از ۹٦ مانديبول خشک(۳) واضح نبودن کانال‌های قابل مشاهده را گزارش کردند.

در مطالعه Lindeh و همکاران (۱۹۹۲) برای مشاهده کانال فک پایین روش‌های تصویربرداری پری اپیکال، پانورامیک، توموگرافی هیپوسایکلوئید، توموگرافی اسپیرال و توموگرافی کامپیوتری بکاررفت. توموگرافی کامپیوتری کرونال به همراه هیپوسایکلوئیدال و اسپیرال نسبت به رادیوگرافی پانورامیک و پری‌اپیکال قابلیت بهتری درنمایش کانال نشان دادند(٤).

مطالعه‌ای که برای ارزیابی حساسیت و دقت توموگرافی

نویسنده مسئول: دکتر زهرا دلیلی ؛ رشت – خیابان امام خمینی – روبروی هتل پردیس – دانشکده دندانپزشکی رشت
zahra dalili@yahoo.com or dalili@gums.ac.ir

هیپوسایکلوئیدال بر ماندیبول خشک انجام شد، در بیشتر موارد در اندازه‌گیری ارتفاع، کم‌شماری(underestimation) و در پهنای ماندیبول زیادشماری (overestimation) را نشان داد و بین مقادیر ارتفاع و پهنای ماندیبول در تصاویر و مقادیر واقعی اختلاف آماری معنی‌دار وجود داشت(۵).

مطالعه Lindh و همکاران در سال ۱۹۹۵ برای مقایسه دقت روش‌های رادیوگرافی مختلف در ارزیابی فواصل حاشیه فوقانی کانال مندیبول و کرست آلوئولار، و همچنین فاصله حاشیه تحتانی کانال و قاعدهٔ ماندیبول، نشان داد که سی‌تی‌اسکن از روش‌های توموگرافی دقیق‌تر نیست و بین توموگرافی اسپیرال و هیپوسایکلوئید اختلافی دیده نشد، هر چند که توموگرافی اسپیرال کانال را بهتر نشان می‌داد ولی در مجموع در این مطالعه تمایل به کم شماری در تخمین فاصله کرست تا حاشیه فوقانی کانال وجود داشت(٦).

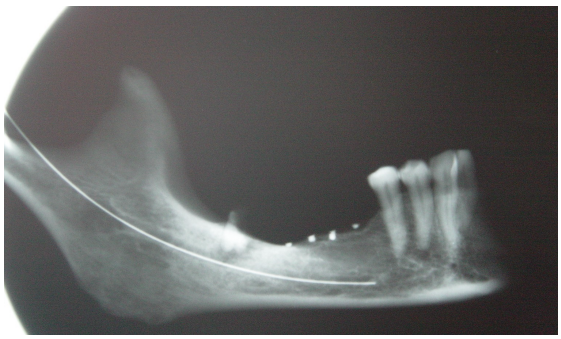
Bouserhal و همکاران در سال ۲۰۰۱ در ارزیابی دقت توموگرافی اسپیرال دستگاه Sordex برای تعیین فاصلهٔ کرست تا حاشیه فوقانی کانال و ارتفاع تمام ماندیبول و پهنای استخوان، مطالعه‌ای انجام دادند که میزان زیاد-شماری فاصله کرست تا کانال ماندیبول ۱تا ۱/۰۵ میلی‌متر و کم شماری۰/۳ تا ۱/۳٦ میلی‌متر بدست آمد(۷).

مطالعه Hanzawa در سال ۲۰۰٤ برای مقایسه دقت تعیین کانتور ماندیبول و موقعیت کانال با سه روش رادیوگرافی میزان خطا را در اندازه‌گیری فاصله کرست تا بوردر فوقانی‌کانال۰/٦۳ میلیمتر با انحراف‌معیار۰/٤۹ نشان‌داد(۸).

تحقیقات قبلی در مورد بررسی نقش توموگرافی اسپیرال در تعیین موقعیت کانال ماندیبول (۳، ٤، ۵ و ٦) هر کدام محدودیت‌هایی مانند‌اشکال در تشخیص مقطع کانال به علت شباهت این مقاطع با حفره‌های بزرگ فضای مغز استخوان و یا خطای چشمی داشته‌اند. ولی در این مطالعه با ارائه راه‌حل‌های جدید و کاهش متغیرهای وابسته به مشاهده‌گر، این خطا را کاهش دادیم.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تحلیلی، سه ماندیبول خشک از بخش آناتومی دانشکده دندانپزشکی گیلان تهیه شد که پس از گلیسیرینه کردن بافت‌های نرم پوشاننده، آن‌ها را از روی استخوان جدا کرده و درصورت امکان متصل به پوست اطرافش نگهداری شد. در بعضی از موارد، که قبلاً بافت نرم نیمه جدا شده بود، به صورت کامل از روی استخوان برداشته شد. برای مشخص کردن آن و جلوگیری از اشتباه در تشخیص کانال ماندیبول از محل لینگولا یا سوراخ منتال یک سیم ارتودنسی ۰/۵ داخل کانال قرار داده شد و تصاویر لاترال ساده با دستگاه پری اپیکال برای تعیین درستی مسیر تهیه شد. قرار دادن این سیم باعث می‌شد که مشاهده گر پس ازتهیه برش‌های توموگرافی آناتومی در تشخیص مسیر کانال دچار اشکال نشود (شکل ۱).



شکل۱ : تعیین مسیر کانال ماندیبول با سیم ارتودنسی

برای تنظیم شرایط مواجهه، از هر ماندیبول، رادیوگرافی پانورامیک با دستگاه Cranex Tome- Sordex (Helsinki –Finland) باحداقل شرایط دستگاه(٥٦ ms و٤ mA و٥٧ KV) با فیلم‌های CEA سبز در کاست-X .Medium kodak OMAT تهیه شد و با دستگاه OPTIMAX 2010 زمان ظهور و ثبوت به ۱/۵ دقیقه کاهش داده شد. در صورت دانسیته زیاد و تیرگی تصویر از خمیر مجسمه سازی برای کاهش دانسیته و افزایش وضوح تصویر استفاده شد. علت، خشکی استخوان‌های مورد استفاده بود. قبل از گذاشتن خمیر و بازسازی بافت نرم، سه تا چهار نقطه با فواصل تقریبی نیم تا یک‌ونیم سانتی‌متر، با در نظر گرفتن طول مطلوب تنه ماندیبول، در دیستال نسبت به سوراخ

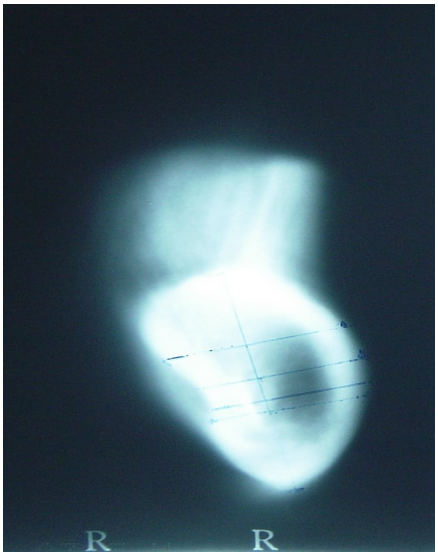
چانه‌ای، انتخاب و با فرز توربین شیارهایی به عمق یک میلی‌متر برروی کرست ایجاد شد که با گوتاپرکای نرم شده پر و سپس مهر و موم و صاف برینش شدند. آن‌گاه در راستای خط عمود بر این نقاط در لبه تحتانی مانديبول، با فرز برش‌های کوچکی به منظور راحت بودن انجام برش‌های حقیقی آینده، ایجاد شد. قبل از گذاشتن خمیر بر مانديبول، روی استخوان را با یک یا چند لایه موم قرمز پوشانده و با موم فرورفتگی‌های لینگوال را کاملاً صاف کردیم، و پس از آن برای رفع اشکال در تمایز حاشیه بین استخوان و خمیر یک لایه خمیر روی آن گذاشتیم (شکل ۲).

شکل۲: بازسازی بافت نرم و تعیین موقعیت محل های مورد بررسی با گوتا

بعد از کدگذاری هر فک به صورت A, B و C هر یک از مانديبول‌ها جداگانه در دستگاه Cranex Tome، در وضعیتی مشابه موقعیت بیمار، به نحوی قرار داده شد که سطح اکلوزال فک پایین موازی زمین باشد، قرار داده شد سپس با استفاده از خمیر و نگهدارنده‌های دستگاه در همین شرایط ثابت شدند.

بعداز تهیه تصویر پانورامیک اولیه با شرایط مواجهه مناسب و ظهور تصویر، توموگرافی مقطع عرضی به کمک Dental Tom program، با ضخامت ۲mm به صورت چهار برش (دوتصویر در قسمت میانی نقطه انتخابی و دو تصویردردیستال آن) در فواصل یک و سه میلی‌متر از مقاطع مشخص شده، داده شد.

پس‌از تهیه تصاویر توموگرافی، برای هر مقطع بهترین تصویر (تصویری که گوتای آن از همه واضح تر بود) انتخاب شد. برای اندازه گیری فاصله کرست تا مقطع کانال که به کمک مقطع اپاک سیم ارتودنسی مشخص می‌شد خطی را عمود بر محور MC در راستای این مقطع ترسیم کرده و فاصلهٔ بین کانال تا کرست اندازه گیری شد (شکل ۳).



شکل۳ : تصویر توموگرافی تهیه شده به منظور اندازه گیری فاصله کرست تا کانال

این فواصل توسط یک متخصص رادیولوژی فک و صورت به کمک کولیس Mitutoyo و با دقت ۰/۰۵ در دو روز مختلف اندازه‌گیری و سپس بر ضریب بزرگنمایی توموگرافی(۱/۵) تقسیم شد. با توجه به تمهید رادیولوژیست برای تعیین محل کرست و مقطع کانال از نشانگرهای تعبیه شده کمک گرفت و خطاهای چشمی کاهش یافت.

در مرحله بعدی، خمیر و موم از روی استخوان‌ها برداشته‌شد و در حالت پلن‌اکلوزال موازی سطح زمین، مسیر برش توموگرافی با مداد بر روی مانديبول‌ها مشخص شد و خطوط عمود بر پلن‌اکلوزال رسم شد که از شیارهای مشخص شده می‌گذشت. این خطوط در هر دو سمت بوکال و لینگوال رسم شدند. سپس مانديبول ها با یک دیسک برنده و هندپیس لابراتواری در راستای این خطوط برش داده شدند (شکل٤).

شکل٤: ترسیم خطوط راهنمای برش و برشهای تهیه شده جهت اندازه گیری ارتفاع کرست تا کانال.

انـدازه‌گـیری، بـر مقـاطع اسـتخوانی به همان صورت مقاطع توموگرافـی تکـرار شـد (شـکل ۸). سـپس این اندازه‌ها در جدولـی ثبـت شـدند. بـرای دسـت یافتن به اختلاف بین اندازه‌های حقیقی و توموگرافی، آزمون علامت بکار رفت. میزان۰/۰۵ به عنوان معیار اختلاف آماری معرفی شد.

نتایج

میانگیـن انـدازه‌گیری رادیوگرافی با احتساب بزرگنمایی و همچنیـن انـدازه‌هـای واقعی مندیبل خشک در جدول(۱) نشان داده شده است.

در ۸ مورد از ۲۱ نمونه ، اندازه‌گیری ارتفاع(فاصله کرست تـا کانـال) در رادیوگرافـی بـیش‌از اندازهٔ حقیقی و در ۱۲ مـورد، انـدازه‌گـیری حقیقـی بـر اسـتخوان بیشـتر از محاسـبه‌هـای توموگرافـی بـود و تـنها در یـک مـورد انـدازه‌گـیری‌هـای اسـتخوانی و رادیولوژی مشابه بود. در مجمـوع، در ۵۷ درصد موارد، اندازه‌گیری توموگرافی کـم شـماری نشـان داد. در این مطالعه دامنهٔ زیاد شماری، بین ۰/۲۸ تـا ۳ میلـی‌مـتر و دامـنهٔ کـم‌شـماری، بیـن ۰/۰۷ تـا ۳/۷ میلـی‌مـتر بـود. بـر اسـاس آزمـون علامت، اختلاف‌آماری معنی‌داری بین دو اندازه‌گیری بدست نیامد(P =۰/۷٦).

جدول ۱: میانگین دو بار قرائت اندازه فاصله کرست استخوان تا کانال ماندیبول درتصاویر توموگرافی و نمونه های استخوان خشک

شمارهٔ نمونه‌ها	میانگین ارتفاع رادیوگرافی در تومو گرامها	میانگین اندازهٔ حقیقی استخوان خشک
A_1	۹/۶	۹/۹
A_2	۱۰/۵۳	۱۰/۲۵
A_3	۱۰/۷۳	۱۰/۸
A_4	۱۰/۱۳	۱۰/۴
A_5	۱۰/۲	۹/۴۵
A_6	۹/۳۳	۹/۵
B_1	۱۴/۴	۱۴/۷
B_2	۱۴/۶	۱۱/۶
B_3	۱۲/۴۶	۱۰
B_4	۱۰/۸	۱۰
B_5	۱۴/۱۳	۱۵/۵
B_6	۱۲/۴	۱۲/۴
B_7	۱۱/۶۶	۱۱/۹
B_8	۹/۵	۱۳/۲
C_1	۴	۳
C_2	۵/۳	۵/۴۵
C_3	۸/۵۶	۹/۰۵
C_4	۱۱/۲۳	۹/۸
C_5	۸/۹۶	۹/۶۵
C_6	۱۰/۳۳	۹/۸
C_7	۱۲	۱۲/۴

یکـی از مزیـت‌هـای اصـلی توموگرافـی مقطع عرضی در برابـر رادیوگرافـی‌هـای پانورامـیک، پـری اپیکال و لاترال سـفالومتری، ارزیابـی نسبتاً صحیح ارتفاع و ارتباط فضایی ایمپلنت با کانال مندیبل است.

میـزان توافـق مشاهده گر در دو بار قرائت توموگرافی ۹۰ درصد بود. حـداکثر و حـداقل میـانگین در دو بـار قرائت فاصـله کرست تا کانال در توموگرافی ١٤/٦ و٤ میلی‌متر با انحـراف معـیار ۲/٦ و میانگیـن کـل‌اندازه‌های توموگرافی ۱۰/۵ میلـی‌مـتر بدسـت آمـد. بر مقاطع استخوانی خشک، ۱۵/۵ و ۳ میلیمـتر بـا انحـراف معـیار ۷/ ۲و میانگیـن کل اندازه‌های حقیقی نیز ۱۰/٤ گزارش شد.

بحث و نتیجه گیری

باتوجه به این که حصول یک توموگرام خوب وابسته به چند فاکتور مانند توانمندی رادیولوژیست، انتخاب روش مناسب،تنظیم وضعیت بیمار با حداقل خطا و انتخاب شرایط مواجهه مناسب برای رسیدن به وضوح مطلوب، است، برای کاهش خطاهای مربوط به تنظیم وضعیت بیمار، ابتدا مندیبل‌ها کاملاً در دستگاه ثابت نگه داشته شدند و تا انتهای تهیه تصاویر پانورامیک و توموگرافی نیز از دستگاه بیرون آورده نشدند. در نامناسب بودن شرایط مواجهه برای هر تصویر، مجدداً تکرار می‌شد.

براساس نتایج این تحقیق، در اندازه‌گیری ارتفاع در اکثریت موارد کم شماری با حداکثر دامنهٔ۰/۰۷تا ۳/۷ میلی‌متر وجود داشت. در طراحی ایمپلنت برای خلف مندیبل، تخمین مقادیر به صورت کم شماری نسبت به زیاد شماری در تعیین فاصله تا کانال مندیبل ایمن‌تر است. در تحقیق Bou serhal و همکاران(۲۰۰۱)، در ارزیابی ارتفاع مندیبل از کرست تا لبهٔ فوقانی کانال با توموگرافی اسپیرال توسط دستگاه Cranex Tome، مورد ۱/۰۵ – ۰/۱ میلی‌متر و دامنهٔ کم شماری۱/۳٦ – ۰/۳ میلی‌متر بدست آمد (۷). در حالی که در تحقیق ما دامنه‌های زیاد و کم‌شماری در تخمین ارتفاع بیش از این بود.

در بررسی ما، مشابه تحقیق Lindh(۱۹۹۵) یافته‌های Bou serhal و همکاران(۲۰۰۱) در تعیین فاصله کرست تا کانال با توموگرافی اسپیرال و هیپوسایکلوئید کم شماری گزارش شد(٦). مطالعه دیگر در مورد بعضی از توموگرافی‌های پیشرفته نظیر توموگرافی هیپوسایکلوئید نشان داد که در این سیستم نیز اختلاف آن دراندازه‌گیری ارتفاع و پهنای مندیبل با واقعیت معنی‌دار بود و در بیشتر موارد در اندازه‌گیری ارتفاع کم‌شماری وجود داشت(۵).

مطالعهٔ Hanzawa و همکاران(۲۰۰٤) برای مقایسه دقت تعیین کانتور مندیبل و موقعیت کانال با سه متد رادیوگرافی، نشان داد که میزان خطای توموگرافی اسپیرال در اندازه‌گیری فاصلهٔ کرست تا بوردر فوقانی کانال، ۰/٦۳ میلی‌متر با انحراف معیار ۰/٤۹ است(۸).

Lindh و همکاران(۱۹۹۲) مشاهده کردند که گاه ممکن است در ساخته (artifact) یا فضای مغز استخوان با مقطع کانال اشتباه و منجر به زیاد شماری شود(٤) که درتحقیق ما برای جلوگیری از آن، مسیر کانال ردیابی شد که از مزیت‌های این تحقیق در برابر سایر بررسی‌ها در اندازه‌گیری کرست تا کانال است.

در مجموع به نظر می‌رسد که با توجه به کم شماری در تخمین فاصله کرست تا کانال در توموگرافی اسپیرال می‌توان با احساس امنیت بیشتر از داده‌های کمی آن در انتخاب ارتفاع ایمپلنت استفاده کرد .

تشکر و قدردانی: از همکاری بخش آناتومی دانشکده پزشکی با جناب آقای گازر و پشتیبانی معاونت محترم پژوهشی کمال تشکر را داریم.

منابع

1.Van Steenberghe D, Lehkholm U,Bolender C,et al. The Applicability of Osteointegrated Oral Implants in the Rehabilitation of Partial Edentulism: a Prospective Multicenter Study on 558 Fixtures .Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:272-281.

2.Littner MM,Kaffe I,Tamse A,Dicapua P.Relationships Between the Apices of the Lower Molars and Mandibular Canal – a Radiographic Study. Oral Surg 1988;62:595-602.

3.Heasman PA.Variation in the Position of Inferior Dental Canal and in Significance to Restorative dentistry.J Dent 1988;16:36-39.

4. Lindh C, Petersson A, Klinge B. Visualisation of the Mandibular Canal by Different Radiographic Techniques. Clin Oral Impl Res 1992; 3: 90-7.

5. Petrikowski C, Pharoah M, Schmitt A. Presurgical Radiographic Assessment for Implants. J prosthet Dent 1989; 61: 59-64.

6. Lindh C, Petersson A, Klinge B. Measurements of Distances Related to the Mandibular Canal in Radiographs. Clin Oral Impl Res 1995; 6: 96-103.

7.Bou Serhal C, Steenberghe D, Quitynen M, Jacobs R. Localisation of the Mandibular Canal using Conventional Spiral Tomography: a Human

Cadavr Study. Clin Oral Impl Res. 2001: 12: 230-6.

8. Hanzawa T, Sano T, Seki K, Okano T. Radiologic Measurements of the Mandible: a Comparison Between CT- Reformatted and Conventional Tomographic Images. Clin Oral Impl Res 2004; 15: 226-32.

In Vitro Survey of the Role of Spiral Tomography in Measurement of Distance from Crest to Mandibular Canal

Dalili Z.(MDS), Bavagharian F.(DDS)

Abstract

Introduction: Following the teeth loss, the changes in the shape and angulations of alveolar ridge happens Tomographic images can be helpful for providing the sufficient details about vertical and horizontal dimension of alveolar bone, situation of vital and anatomic structures, and deduction of surgical injuries.

Objective: Considering the importance of spiral tomography in determination of mandibular canal and vertical height of alveolar ridge, we decided to use this advanced method in evaluation of the alveolar bone height from crest to mandibular canal.

Materials and Methods: Three dry human mandibles were selected in this analytical study for comparison of tomography and real measurements. Cross-sectional tomographic slices with 2 mm thickness ware taken at three or four different locations distal to the mental foramen by means of Cronex Tome unit (Sordex, Helsinki Finland) in each side. These sites marked by gutta-percha filled pits. On tomographic image, a line was drawn from crest to the inferior border of mandible (MC) and the distance from crest to mandibular canal was measured on MC line. Meanwhile the distance from the crest to mandibular canal was measured. Subsequently, vertical sections were provided at the sites marked by gutta- percha, perpendicular to the lower border of the mandible by special disk .The real anatomical bone height, after estimation of magnification factor 1.5 were compared. SPSS software (version No 11.5) and sign test analysis were used in order to evaluate the statistical details.

Results: In measurement of the distance between crest to mandibular canal, showed no significant difference between tomographic measurements and real dimensions. Measuring height in tomography indicated an underestimation ranging 3.7 to 0.07.

Conclusion: This point that there is an underestimation in measurement of height justifies the safety of spiral tomography in estimation of distance from crest to mandibular canal. Which itself prevents serious injuries to neurovascular bundle.

Key words: Dental Implantation / Mandible / Tomography