

بررسی دقیق توموگرافی خطی در تعیین محل حفره بینی و سینوس ماقزیلاری

دکتر احمد رضا طلائی پور[†]- دکتر مهرداد پنج نوش^{**}- دکتر رضا زرگر پور^{***}

* استاد گروه آموزشی رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

** استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

*** استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی رفسنجان

Title: Evaluation of linear tomography accuracy in localization of nasal fossa and maxillary sinus

Authors: Talaeipour AR. Professor*, Panjnoush M. Assistant Professor*, Zargarpour R. Assistant Professor**

Address: *Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Medical Sciences/ University of Tehran

**Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences

Background and Aim: Accurate measurement of bone height and width is essential prior to dental implant placement. The method of surgery as well as, the type and size of implants are determined according to dimensions of the residual bone. The purpose of this study was to evaluate the accuracy of linear tomography in localization of the floor of nasal fossa and maxillary sinus, and to determine the width of maxillary bone at the designated site for implant placement.

Materials and Methods: In this test evaluation study, the vertical distances between the alveolar crest and the floor of nasal fossa and the floor of maxillary sinus was measured by the tomographic slices in 12 sites of three dry human skulls. In addition, the width of maxillary bone was measured at the same slices. The skulls were then sectioned through the marked places. Then the radiographic values were compared with the real values of bone sections.

Results: After correction of tomographic values by the magnification factor of the unit, the mean absolute measurement error for vertical values at nasal fossa and maxillary sinus area in tomographic slices were 0.28 mm (SD= 0.24) and 1.1 mm (SD= 0.68) respectively. The mean absolute measurement error for maxillary width at the nasal fossa and maxillary sinus area were 0.65 mm (SD= 0.50) and 0.55 mm (SD= 0.45) respectively. 100 % of vertical values at nasal fossa area and 50 % of vertical values at maxillary sinus area were within ± 1 mm error limit. In addition, 50 % of width measurements at nasal fossa area and 83.3 % at maxillary sinus area were within ± 1 mm error limit.

Conclusion: The linear tomography is more accurate in height estimation at nasal fossa area and in width estimation at maxillary sinus area. The accuracy of linear tomography in height and width estimation is within acceptable limits at both nasal fossa and maxillary sinus area.

Key Words: Linear tomography; Nasal fossa; Maxillary sinus; Dental implant

چکیده

زمینه و هدف: برای جایگزینی دندان‌های از دست رفته بیماران، استفاده از ایمپلنت‌های دندانی در سراسر جهان رواج افزونی یافته است. بنابراین اندازه‌گیری دقیق ارتفاع و پهنای استخوان، قبل از جایگذاری ایمپلنت‌های دندانی ضروری است. روش جراحی، نوع و اندازه ایمپلنت‌ها با توجه به ابعاد استخوان باقی‌مانده تعیین می‌شود. هدف از این مطالعه، ارزیابی دقیق توموگرافی خطی در تعیین محل کف حفره بینی و کف سینوس ماقزیلاری و تعیین پهنای استخوان

[†] مؤلف مسؤول: نشانی: تهران - خیابان انقلاب - خیابان قدس - دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی رادیولوژی

تلفن: ۰۲۶۴۰۶۶۴۰ نشانی الکترونیک: ar-talai@yahoo.com

ماگزیلا در محل نظر برای جایگذاری ایمپلنت می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه از نوع بررسی روش‌ها می‌باشد. در این مطالعه، فاصله عمودی بین کرست آلوئول تا کف حفره بینی و کف سینوس ماگزیلاری در مقاطع توموگرافیک تهیه شده از ۱۲ ناحیه از استخوان ماگزیلای ۳ جمجمه خشک انسان اندازه‌گیری شد. همچنین پهنه‌ای استخوان ماگزیلا نیز در این مقاطع مورد اندازه‌گیری قرار گرفت؛ سپس جمجمه‌ها در محل‌های مشخص شده برش داده شدند. اندازه‌های واقعی فواصل مورد نظر بر روی مقاطع استخوانی با مقادیر حاصل از مقاطع توموگرافیک مقایسه شد.

یافته‌ها: با اصلاح مقادیر به دست آمده روی مقاطع توموگرافیک توسط ضریب بزرگنمایی عنوان شده توسط کارخانه سازنده دستگاه (۱)، میانگین مطلق خطای در مورد اندازه‌گیری ارتفاع استخوان در ناحیه حفره بینی و سینوس ماگزیلا به ترتیب 0.24 ± 0.028 میلی‌متر ($SD = 0.068$) به دست آمد. میانگین مطلق خطای در مورد اندازه‌گیری پهنه‌ای استخوان ماگزیلا در ناحیه حفره بینی و سینوس ماگزیلا نیز به ترتیب 0.065 ± 0.050 میلی‌متر ($SD = 0.045$) محاسبه شد. در مورد اندازه‌گیری ارتفاع استخوان در ناحیه حفره بینی 100% مقادیر به دست آمده و در ناحیه سینوس ماگزیلا 50% مقادیر در محدوده دقت 1 ± 0.050 میلی‌متر قرار گرفت. در مورد اندازه‌گیری پهنه‌ای استخوان نیز در ناحیه حفره بینی 50% مقادیر و در ناحیه سینوس ماگزیلا 83% مقادیر به دست آمده در محدوده دقت 1 ± 0.050 میلی‌متر قرار داشتند.

نتیجه‌گیری: توموگرافی خطی در تعیین ارتفاع استخوان ماگزیلا در ناحیه حفره بینی و در تعیین پهنه‌ای استخوان در ناحیه سینوس ماگزیلا نسبت به نواحی دیگر دارای دقت بالاتری است. دقت توموگرافی خطی در اندازه‌گیری ارتفاع و پهنه‌ای استخوان در هر دو ناحیه حفره بینی و سینوس ماگزیلا قابل قبول است.

کلیدواژه‌ها: توموگرافی خطی؛ حفره بینی؛ سینوس ماگزیلا؛ ایمپلنت دندانی

وصول: ۰۸/۰۶/۱۷ تأیید چاپ: ۰۲/۰۶/۸۵ اصلاح نهایی: ۰۸/۰۶/۲۵

مقدمه

هدف از این مطالعه، تعیین دقیق توموگرافی خطی در ارزیابی پهنه‌ای استخوان در فک بالا پیش از جایگذاری ایمپلنت‌های دندانی می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع بررسی روش‌ها می‌باشد. پس از انجام یک pilot study بر روی یک جمجمه خشک انسان، از سه جمجمه خشک بدون استخوان فک پایین که در ناحیه فک بالا سالم و بی‌دندان بودند استفاده شد. در هر جمجمه ابتدا، روی هر یک از استخوان‌های ماگزیلا در نواحی مولرها و لترال‌ها در هر دو سمت، گوتاپرکای میله‌ای شماره ۸۰ (به عنوان مارکر) عمود بر کرست آلوئول و به موازات long axis زائد آلوئول، توسط موم چسب ثابت گردید.

جهت تهیه مقاطع توموگرافیک خطی از دستگاه Planmeca transverse slicing (Proline XC, Finland) مجهز به سیستم و فیلم کداک استفاده شد. به منظور تهیه این مقاطع، از شرایط اکسپوژور $4mA$ و $60kVp$ به همراه دو فیلتر آلومینیومی با ضخامت متوسط 4 میلی‌متر که در ناحیه تیوب اشعه X و شکاف کولیماتور قرار گرفت، استفاده شد.

با استفاده از برنامه اکسپوژور دستی از هر ناحیه 4 مقطع

کاربرد ایمپلنت‌های دندانی در درمان بیماران بدون دندان رواج روز افزونی یافته است. درمان این بیماران نیازمند بررسی‌های رادیوگرافیک وسیع می‌باشد و اغلب جهت ارزیابی ارتفاع، پهنا و ساختار استخوان در محل مورد نظر برای جایگذاری ایمپلنت، نیاز به استفاده از چندین تکنیک تصویربرداری وجود دارد (۱).

در بیمارانی که در ناحیه خلفی استخوان ماگزیلا دارای ارتفاع کافی استخوان نمی‌باشند تهاجم به سینوس ماگزیلا یک مشکل شایع در جایگذاری ایمپلنت است (۲). این موضوع گاهی اوقات منجر به بروز سینوزیت می‌گردد. همچنین مواردی از مهاجرت ایمپلنت به داخل حفره سینوس ماگزیلا پس از گذشت مدتی از فانکشن ایمپلنت گزارش شده و مواردی از رینوسینوزیت عود کننده نیز متعاقب پروفوراسیون کف حفره بینی توسط ایمپلنت گزارش شده است (۳).

جهت ارزیابی ابعاد استخوان و همچنین اطمینان از مطلوب بودن موقعیت در نظر گرفته شده برای ایمپلنت، استفاده از تصاویر کراس سکشنال مانند توموگرافی کانونشنال و CT اسکن توصیه می‌گردد. در مقایسه با CT اسکن، توموگرافی کانونشنال، با هزینه پایین‌تر و دوز اشعه بسیار کمتر، تصاویری با دقت قابل قبول از ناحیه مورد نظر فراهم می‌سازد (۴).

توسط مشاهده کننده بر روی فرم‌های اطلاعاتی ثبت گردید.

یافته‌ها

پس از اعمال ضریب بزرگنمایی دستگاه بر روی مقادیر به دست آمده از مقاطع توموگرافیک، نتایج زیر حاصل شد:

در مورد فاصله رأس کرست تا کف حفره بینی در دو سوم موارد overestimation مشاهده شد که دامنه این $0/1$ تا $0/7$ میلی‌متر متغیر بود. به عبارت دیگر حداقل مقدار overestimation بیش از $0/7$ نبود.

در مورد فاصله رأس کرست تا کف سینوس ماگزیلا در $83/3\%$ موارد overestimation در دامنه $0/4$ تا $0/1$ میلی‌متر و در $16/7\%$ موارد underestimation به میزان $0/1$ میلی‌متر مشاهده شد.

در مورد پهنتای ماگزیلا در ناحیه لترال، در $33/3\%$ موارد overestimation در دامنه $0/4$ تا $0/1$ میلی‌متر و در $50/5\%$ موارد underestimation در دامنه $0/2$ تا $0/3$ میلی‌متر وجود داشت و در $16/7\%$ موارد، پهنتای استخوان بدون خط اندازه‌گیری شده بود.

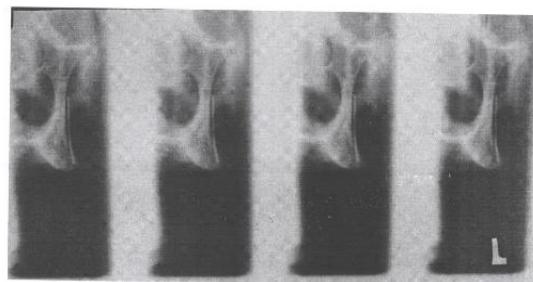
در مورد پهنتای ماگزیلا در ناحیه مولر اول در $66/7\%$ موارد overestimation در دامنه $0/1$ تا $0/8$ میلی‌متر و در $33/3\%$ موارد underestimation در دامنه $0/3$ تا $0/2$ میلی‌متر وجود داشت.

همچنین در مورد فاصله رأس کرست تا کف حفره بینی در $100/100\%$ موارد، مقادیر اصلاح شده با فاکتور بزرگنمایی در محدوده دقت ± 1 میلی‌متر بودند. در مورد فاصله رأس کرست تا کف سینوس ماگزیلاری نیز در $50/5\%$ موارد، مقادیر دارای دقت ± 1 میلی‌متر بود. در مورد پهنتای استخوان ماگزیلا نیز در ناحیه حفره بینی، $50/5\%$ در ناحیه سینوس ماگزیلا $83/3\%$ از مقادیر اصلاح شده با فاکتور بزرگنمایی، در محدوده دقت ± 1 میلی‌متر قرار گرفت (جدول ۱).

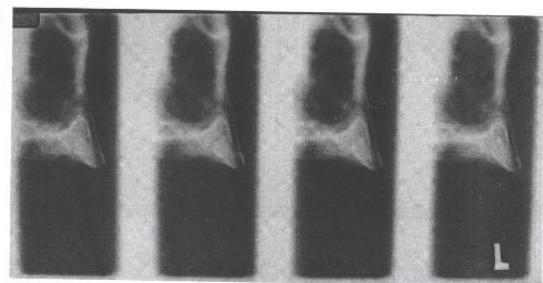
بحث و نتیجه‌گیری

از مقایسه میزان دقت اندازه‌گیری‌های انجام شده روی تصاویر توموگرافیک در نواحی مختلف این نتیجه حاصل می‌شود که اندازه‌گیری ارتفاع استخوان در ناحیه لترال با دقت بالاتری نسبت به ناحیه مولر اول صورت گرفته است. این در حالی است که اندازه‌گیری پهنتای استخوان ماگزیلا در ناحیه مولر اول نسبت به ناحیه لترال از

توموگرافیک تهیه گردید، که هر کدام دارای ضخامت image layer برابر با 4 میلی‌متر بودند. به این ترتیب از 12 ناحیه در 3 جمجمه، مقاطع توموگرافیک تهیه گردید (اشکال ۱، ۲).



شکل ۱- مقاطع توموگرافی در ناحیه سینوسی ماگزیلاری



شکل ۲- مقاطع توموگرافی در ناحیه حفره بینی

پس از تهیه تصاویر، جهت اندازه‌گیری ارتفاع استخوان فاصله بین کرست آلوئل و کف سینوس ماگزیلا، و فاصله بین کرست آلوئل و کف حفره بینی در امتداد long axis زائد آلوئلار توسط کولیس اندازه‌گیری شد. همچنین پهنتای استخوان ماگزیلا در ناحیه‌ای از یک سوم کرونالی زائد آلوئلار که دارای بیشترین ضخامت بود، در مسیری عمود بر خط مورب نمایانگر ارتفاع استخوان، اندازه‌گیری شد. سپس جمجمه‌های برسی شده، در چهار ناحیه دارای مارکر به صورت عمودی برش داده شدند، همچنین در هر جمجمه، جهت جدا ساختن استخوان ماگزیلا از قاعده جمجمه، از یک برش افقی نیز استفاده شد. برای برش استخوان‌ها از اره دستی استفاده شد. سپس فواصل مورد نظر روی مقاطع استخوانی با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد و اندازه‌های به دست آمده روی این مقاطع در برسی آماری به عنوان gold standard مورد استفاده قرار گرفت. اندازه‌گیری‌های مربوط به تصاویر توموگرافیک و مقاطع استخوانی

جدول ۱- توزیع پراکندگی خطاهای در دامنه 1 ± 1 میلی‌متر پس از اصلاح توسط ضریب بزرگنمایی

دامنه خط						متغیر
دامنه خط	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
فاصله رأس کرست تا کف حفره بینی در توموگرافی خطی	.	.	۶	۱۰۰	۰	۰
فاصله رأس کرست تا کف سینوس ماقزیلا در توموگرافی خطی	۱	۱۶/۷	۳	۵۰	۲	۳۳/۳
پهنای استخوان ماقزیلا در ناحیه لترال در توموگرافی خطی	۲	۳۳/۳	۳	۵۰	۱	۱۶/۷
پهنای استخوان ماقزیلا در ناحیه مولر اول در توموگرافی خطی	۱	۱۶/۷	۵	۸۳/۳	۱	۱۶/۷

ارتفاع استخوان مندیبل، ۴۷/۹٪ مقادیر و در مورد پهنا، ۴۶/۶٪ مقادیر در محدوده دقیق 1 ± 1 میلی‌متر قرار گرفت (۹). در مطالعه ما، به طور متوسط ۷۵٪ از مقادیر به دست آمده در مورد ارتفاع استخوان ماقزیلا و ۵/۶۶٪ مقادیر به دست آمده در مورد پهنای استخوان ماقزیلا در محدوده دقیق 1 ± 1 میلی‌متر قرار گرفت. با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه و مقایسه این نتایج با نتایج به دست آمده توسط سایر محققین به نظر می‌رسد که توموگرافی خطی در اندازه‌گیری ارتفاع و پهنای استخوان ماقزیلا پیش از جایگذاری ایمپلنت‌های دندانی از دقیق قابل قبولی برخوردار می‌باشد.

دقیق بالاتری برخوردار بوده است.

در مطالعات انجام شده توسط Bou Serhal و همکاران با استفاده از توموگرافی اسپیرال در ارزیابی فاصله کرست آلوئل تا کف سینوس ماقزیلا، تمام مقادیر به دست آمده پس از اصلاح توسط فاکتور بزرگنمایی، در محدوده دقیق 1 ± 1 میلی‌متر قرار گرفت (۷۶). در حالی که در مطالعه Klinge و همکاران با استفاده از توموگرافی هیپوسیکلولوئیدال در ارزیابی فاصله کرست آلوئل تا لبه فوکانی کانال آلوئلار تحتانی، تنها ۳۹٪ از مقادیر در محدوده دقیق 1 ± 1 میلی‌متر قرار گرفت (۸). در مطالعه Hanzawa و همکاران نیز با استفاده از توموگرافی خطی در مورد

منابع:

- 1- Craig S, Prikka V, Douglas A, Langlais R. Cross-sectional tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1990; 70: 791-7.
- 2- Misch CE. Contemporary Implant Dentistry. 2nd ed. St Louis, Mosby, United States, 1999. Ch 6, 14, 30.
- 3- Galindo P, Sánchez-Fernández E, Avila G, Cutando A, Fernandez JE. Migration of implants into the maxillary sinus: two clinical cases. Int J Oral Maxillofac Implants. 2005 Mar-Apr;20(2):291-5.
- 4- Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Rhinosinusitis related to endosseous implants extending into the nasal cavity. A case report. Int J Oral Maxillofac Surg. 2004 Apr;33(3):312-4
- 5- White S, Pharoah M. Oral Radiology Principles and Interpretation. 5th ed. St Louis, Mosby, United States, 2004, Ch 13, 31.
- 6- 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 Implants Res. 2000 Jun;11(3):242-7.
- 7- Bou Serhal C, Jacobs R, Persoons M, Hermans R, van Steenberghe D. A comparison between panoramic radiographs, scanograms and conventional tomograms in locating the maxillary sinus. Dentomaxillofac Radiol. 1998; 27(suppl 1), abstract no. 21.
- 8- 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 Winter;4(4):327-32
- 9- Hanazawa T, Sano T, Seki K, Okano T. Radiologic measurements of the mandible: a comparison between CT-reformatted and conventional tomographic images. Clin Oral Implants Res. 2004 Apr;15(2):226-32.