دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۵ آذر ۱۴۰۵

دقت اندازه‌گیری خطی و ضریب بزرگنمایی در رادیوگرافی پانورامیک

ضریب بزرگنمایی عمودی در ناحیه خلفی مندیبل پایداری قابل قبولی دارد؛ Vazquez و همکاران با اندازه‌گیری طول ایمپلنت در پانورامیک پس از جراحی ضریب ۱٫۲۷ را به دست آوردند که کمتر از عدد اعلام‌شده سازنده (۱٫۳) بود.[۱] در مقابل، اندازه‌گیری‌های افقی و ارزیابی عدم تقارن مندیبل، به‌ویژه با جابه‌جایی سر، خطای زیادی داشتند و Laster و همکاران توصیه کردند پانورامیک برای اندازه‌گیری مطلق با احتیاط به کار رود.[۲]

نکات کلیدی این مقاله

- ضریب بزرگنمایی عمودی محاسبه‌شده ۱٫۲۷ ± ۰٫۰۱ بود و عدد سازنده دستگاه ۱٫۳ اعلام شده بود.[۱]
- پایایی درون‌مشاهده‌گر اندازه‌گیری ۰٫۹۶ و ۰٫۹۳ و پایایی بین‌مشاهده‌گر ۰٫۸۵ و ۰٫۸ بود.[۱]
- در جمجمه‌های خشک، بیشترین اختلاف در اندازه‌گیری‌های افقی و در وضعیت جابه‌جاشده سر دیده شد.[۲]
- دقت تشخیص عدم تقارن با مرجع داخلی ۶۷ درصد در وضعیت ایده‌آل و ۴۷ درصد در وضعیت جابه‌جاشده بود.[۲]
- در مندیبل گوسفند، پانورامیک ارتفاع خلفی را بیش از واقع نشان داد و با ضریب ۱٫۲۹ اختلاف معنادار برطرف شد.[۳]

رادیوگرافی پانورامیک به دلیل دسترسی آسان و دوز پایین برای برآورد ارتفاع استخوان پیش از ایمپلنت به کار می‌رود، اما هندسه تصویربرداری آن با اعوجاج همراه است و برای تعیین بزرگنمایی واقعی به جسم مرجع نیاز است.[۱] بزرگنمایی در جهت عمودی و افقی یکسان نیست و به موقعیت بیمار در لایه کانونی بستگی دارد. این مقاله شواهد آزمایشگاهی و بالینی درباره دقت اندازه‌گیری خطی و ضریب بزرگنمایی در پانورامیک را مرور می‌کند.

فهرست مطالب

1. ضریب بزرگنمایی عمودی در ناحیه خلفی مندیبل
2. اندازه‌گیری افقی، موقعیت سر و عدم تقارن
3. نکات کاربردی برای رادیولوژیست

4. جدول جمع‌بندی نکات
5. پرسش‌های متداول
6. جمع‌بندی
7. مطالعه مرتبط در دانشنامه
8. منابع

ضریب بزرگنمایی عمودی در ناحیه خلفی مندیبل

Vazquez و همکاران طول ۳۲ ایمپلنت استاندارد ۱۰ میلی‌متری را در ۱۷ پانورامیک پس از جراحی با کولیس دیجیتال اندازه گرفتند و ضریب بزرگنمایی را از تقسیم طول رادیوگرافیک بر طول واقعی ایمپلنت محاسبه کردند. میانگین ضریب عمودی ۱٫۲۷ ± ۰٫۰۱ (دامنه ۱٫۲۴۵ تا ۱٫۲۹۵) بود که از ضریب ۱٫۳ اعلام‌شده سازنده کمتر بود. ضریب در ناحیه پرمولر ۱٫۲۸ و در ناحیه مولر ۱٫۲۷ بود.[1]

ضریب بزرگنمایی عمودی در مطالعات پانورامیک ناحیه خلفی مندیبل

مطالعه	روش	ضریب بزرگنمایی	نتیجه
Vazquez و همکاران ۲۰۱۱	طول ۳۲ ایمپلنت در ۱۷ پانورامیک بالینی	۱٫۲۷ ± ۰٫۰۱ (سازنده: ۱٫۳)	پانورامیک برای برآورد طول ایمپلنت در خلف مندیبل قابل استفاده است
Haghnegahdar و Bronoosh ۲۰۱۳	مندیبل گوسفند؛ مقایسه با برش مستقیم	اعمال ضریب ۱٫۲۹	بدون ضریب، اندازه‌ها بیش از واقع؛ با ضریب، اختلاف غیرمعنادار
Laster و همکاران ۲۰۰۵	۳۰ جمجمه خشک با سیم مرجع	ضریب اعلام‌شده دستگاه ۱٫۲۵	تصحیح با ضریب ثابت کمتر از کالیبراسیون داخلی دقیق بود

منبع: Vazquez و همکاران، Clin Oral Implants Res 2011؛ Haghnegahdar و Bronoosh، Dent Res J 2013؛ Laster و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2005.

> «در عمل بالینی، استفاده از طول ایمپلنت به‌عنوان جسم مرجع در پانورامیک پس از جراحی روشی ساده و مؤثر برای برآورد ضریب بزرگنمایی دستگاه پانورامیک است.»
>
> “In clinical practice, using the implant length as a reference object on postoperative panoramic radiographs is a simple and effective evaluation method to estimate a panoramic unit's MF.”
>
> — Vazquez و همکاران، Clin Oral Implants Res 2011[۱]

پایایی درون‌مشاهده‌گر این روش عالی (۰/۹۶ و ۰/۹۳) و پایایی بین‌مشاهده‌گر خوب (۰/۸۵ و ۰/۸) بود. نویسندگان تأکید کردند پایداری ضریب باید برای دستگاه‌های دیگر نیز بررسی شود.[۱] Haghnegahdar و Bronoosh نیز نشان دادند پانورامیک ارتفاع خلفی مندیبل را بیش از واقع نشان می‌دهد و با اعمال ضریب ۱/۲۹ اختلاف معنادار با اندازه واقعی از بین رفت.[۳]

اندازه‌گیری افقی، موقعیت سر و عدم تقارن

Laster و همکاران ۳۰ جمجمه خشک را در وضعیت ایده‌آل، جابه‌جاشده و چرخیده تصویربرداری کردند و اندازه‌های پانورامیک را با اندازه‌گیری عکاسی مقایسه کردند. بیشترین اختلاف در اندازه‌گیری‌های افقی و در وضعیت جابه‌جاشده دیده شد. استفاده از ضریب ثابت دستگاه (۱/۲۵) همواره کمتر از کالیبراسیون داخلی دقیق بود و به برآورد کمتر از واقع ابعاد منجر شد.[۲]

ارتفاع خلفی مندیبل در هر سه وضعیت جمجمه به‌طور معناداری با مقدار مورد انتظار تفاوت داشت. دقت تشخیص عدم تقارن با مرجع داخلی در وضعیت ایده‌آل ۶۷ درصد، در وضعیت چرخیده ۷۰ درصد و در وضعیت جابه‌جاشده ۴۷ درصد بود.[۲]

دانشنامه علمی چاوش طب آذین

دقت تشخیص عدم تقارن مندیبل در پانورامیک

درصد دقت با مرجع داخلی، ۳۰ جمجمه خشک



منبع: Laster و همکاران (۲۰۰۵)

دقت تشخیص عدم تقارن ارتفاع خلفی مندیبل در سه وضعیت سر؛ نمودار تحریریه بر پایه داده Laster و همکاران.

> «رادیوگرافی پانورامیک باید با احتیاط برای اندازه‌گیری مطلق یا مقایسه نسبی به کار رود.»
>
> “Panoramic radiographs should be used with caution in making absolute measurements or relative comparisons.”
>
> — Laster و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2005[۲]

دقت اندازه‌گیری دیجیتال روی صفحه نمایش

Schulze و همکاران ۷۰ پانورامیک دیجیتال از جمجمه خشک با پین و گوی فلزی را در هفت وضعیت تهیه کردند. اندازه‌گیری‌های عمودی تکرارپذیری کمتری از اندازه‌گیری‌های افقی داشتند و بین اندازه‌گیری در بزرگنمایی ۱:۱ و ۲:۱ صفحه نمایش تفاوت معنادار وجود داشت، اما اختلاف از ۰٫۱ میلی‌متر بیشتر نشد.[۴]

> «قابل‌اعتمادترین اندازه‌گیری‌ها در اجسام خطی در صفحه افقی به دست آمد.»
>
> “The most reliable measurements were obtained of linear objects in the horizontal plane.”
>
> — Schulze و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2000[۴]

برداشت تحریریه: یافته Schulze درباره تکرارپذیری اندازه‌گیری نرم‌افزاری روی یک تصویر است، در حالی که Laster دقت اندازه نسبت به ابعاد واقعی را در وضعیت‌های مختلف سر سنجید؛ بنابراین تکرارپذیر بودن اندازه افقی به معنای درست بودن آن نسبت به ابعاد واقعی نیست.[۲، ۴]

اثر نوع اندازه‌گیری و وضعیت سر بر دقت پانورامیک

موضوع	یافته	منبع
اندازه‌گیری افقی نسبت به ابعاد واقعی	بیشترین اختلاف، به‌ویژه در وضعیت جابه‌جاشده	Laster 2005
تصحیح با ضریب ثابت دستگاه	برآورد کمتر از واقع؛ کم‌دقت‌تر از کالیبراسیون داخلی	Laster 2005
تشخیص عدم تقارن ارتفاع خلفی	۶۷٪ ایده‌آل، ۷۰٪ چرخیده، ۴۷٪ جابه‌جاشده	Laster 2005
تکرارپذیری اندازه‌گیری دیجیتال	افقی بهتر از عمودی؛ اختلاف کمتر از ۰٫۱ میلی‌متر	Schulze 2000
ارتفاع عمودی خلف مندیبل	با ضریب صحیح، قابل استفاده برای برنامه‌ریزی	Vazquez 2011؛ Haghnegahdar 2013

منبع: مطالعات فهرست‌شده در همین مقاله.

نکات کاربردی برای رادیولوژیست

- برای برآورد ارتفاع استخوان در خلف مندیبل، ضریب بزرگنمایی واقعی دستگاه را با جسم مرجع تعیین کنید و فقط به عدد سازنده تکیه نکنید.[۱، ۲]
- اندازه‌های افقی پانورامیک را برای تصمیم‌گیری بالینی دقیق به کار نبرید.[۲]
- عدم تقارن مندیبل را بر پایه پانورامیک قطعی گزارش نکنید، به‌ویژه وقتی موقعیت‌دهی سر مطلوب نیست.[۲]
- پیش از اندازه‌گیری، از کیفیت موقعیت‌دهی و قرارگیری در لایه کانونی اطمینان پیدا کنید.[۲، ۴]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کلیدی ضریب بزرگنمایی و اندازه‌گیری خطی در پانورامیک

محور	نکته کلیدی
ضریب عمودی	۱٫۲۷ در خلف مندیبل؛ کمتر از عدد سازنده
پایایی	درون‌مشاهده‌گر ۰٫۹۳ تا ۰٫۹۶
اندازه افقی	بیشترین خطا، به‌ویژه با جابه‌جایی سر
ضریب ثابت دستگاه	کم‌دقت‌تر از کالیبراسیون داخلی
عدم تقارن	دقت ۴۷ تا ۷۰ درصد؛ غیرقابل اعتماد
کاربرد	برآورد اولیه ارتفاع با ضریب واقعی دستگاه

منبع: جمع‌بندی تحریریه بر پایه منابع فهرست‌شده در همین مقاله.

پرسش‌های متداول

ضریب بزرگنمایی پانورامیک چیست؟

نسبت اندازه جسم در تصویر به اندازه واقعی آن؛ در مطالعه Vazquez از تقسیم طول رادیوگرافیک ایمپلنت بر طول واقعی آن محاسبه شد.[۱]

آیا عدد اعلام‌شده سازنده دقیق است؟

در مطالعه Vazquez ضریب محاسبه‌شده ۱٫۲۷ و کمتر از عدد سازنده (۱٫۳) بود؛ Laster نیز نشان داد ضریب ثابت دستگاه از کالیبراسیون داخلی کم‌دقت‌تر است.[۱،۲]

آیا می‌توان ارتفاع استخوان را برای ایمپلنت در پانورامیک اندازه گرفت؟

در خلف مندیبل، با اعمال ضریب بزرگنمایی صحیح، اختلاف با اندازه واقعی معنادار نبود.[۱،۳]

چرا اندازه‌های افقی پانورامیک قابل اعتماد نیستند؟

بیشترین اختلاف با ابعاد واقعی در اندازه‌گیری‌های افقی و در وضعیت جابه‌جاشده سر دیده شد.[۲]

آیا پانورامیک برای ارزیابی عدم تقارن مندیبل مناسب است؟

دقت تشخیص عدم تقارن حتی با مرجع داخلی ۴۷ تا ۷۰ درصد بود و نویسندگان آن را غیرقابل اعتماد دانستند.[۲]

بزرگنمایی صفحه نمایش بر اندازه‌گیری اثر دارد؟

بین بزرگنمایی ۱:۱ و ۲:۱ تفاوت معنادار بود، اما اختلاف از ۰٫۱ میلی‌متر بیشتر نشد.[۴]

جمع‌بندی

ضریب بزرگنمایی عمودی پانورامیک در ناحیه خلفی مندیبل نسبتاً پایدار است و با تعیین ضریب واقعی دستگاه، برآورد ارتفاع استخوان برای برنامه‌ریزی اولیه ایمپلنت ممکن است. اندازه‌گیری‌های افقی و ارزیابی عدم تقارن، به‌ویژه با خطای موقعیت‌دهی سر، دقت کافی ندارند و نباید مبنای تصمیم قطعی باشند. ضریب اعلام‌شده سازنده جایگزین کالیبراسیون با جسم مرجع نیست.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- خطاهای موقعیت‌دهی پانورامیک: شیوع، نمای تصویری و راهکارها
- CBCT برای ایمپلنت: نقش تصویربرداری پیش از ایمپلنت
- ردیابی کانال مندیبولار در CBCT و پانورامیک
- ارزیابی عدم تقارن مندیبل با CBCT
- تضمین کیفیت پانورامیک: آزمون تجهیزات و ممیزی تصویر
- تکنیک موازی و نیمساز در پری‌اپیکال: دقت هندسی

منابع

شماره‌های بالانویس در متن به همین فهرست پیوند دارند؛ هر منبع با شناسه DOI یا نشانی رسمی ناشر قابل بررسی است.

1. Vazquez L, Nizam Al Din Y, Christoph Belser U, Combescure C, Bernard JP. Reliability of the vertical magnification factor on panoramic radiographs: clinical implications for posterior mandibular implants. Clin Oral Implants Res. 2011;22(12):1420-5. DOI PubMed

2. Laster WS, Ludlow JB, Bailey LJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy and prediction of asymmetry in panoramic radiographic images. Dentomaxillofac Radiol. 2005;34(6):343-9. DOI PubMed

3. Haghnegahdar A, Bronoosh P. Accuracy of linear vertical measurements in posterior mandible on panoramic view. Dent Res J (Isfahan). 2013;10(2):220-4. DOI PubMed PMC

4. Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F, d'Hoedt B. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol. 2000;29(1):52-6. DOI PubMed

---

درباره نویسنده: تیم تحریریه علمی چاوش طب آذین

این مقاله را تیم تحریریه علمی چاوش طب آذین بر پایه منابع داوری‌شده و بیانیه‌های رسمی فهرست‌شده تهیه کرده است؛ ادعای بازبینی بالینی مستقل ندارد و جایگزین قضاوت متخصص نیست. آخرین به‌روزرسانی: ۵ آذر ۱۴۰۵.