دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۱۸ آبان ۱۴۰۵

اسکن فک بی‌دندان با اسکنر داخل دهانی: دقت و محدودیت‌ها

اسکنر داخل دهانی در ثبت نواحی با بافت سخت و مخاط چسبنده، دقتی قابل‌مقایسه با قالب‌گیری مرسوم دارد، اما در مرز محیطی، آب‌بندی داخلی و کام نرم انحراف‌های بیشتری گزارش شده است. در اسکن تمام‌قوس ایمپلنتی، اسکن داخل دهانی با قالب‌گیری مرسوم تفاوت معناداری نداشت؛ اما فتوگرامتری در یک مطالعه آزمایشگاهی دقت بالاتری نشان داد.

نکات کلیدی این مقاله

- در مرور سیستماتیک ۱۲ مطالعه (۸ بالینی و ۴ آزمایشگاهی)، دقت اسکنرها میان دستگاه‌ها و نواحی فک متفاوت بود.[۱]
- بیشترین انحراف در مرز محیطی، آب‌بندی داخلی و ساختارهای کم‌قابل‌ردیابی مانند کام نرم دیده شد.[۱]
- در اسکن تمام‌قوس ایمپلنتی، تفاوت میان قالب‌گیری مرسوم و اسکن داخل دهانی با و بدون اسپلینت معنادار نبود.[۲]
- در بررسی ۳۲ مطالعه، اسکن کل قوس نسبت به اسکن کوتاه‌دامنه مستعد انحراف بیشتر بود.[۳]
- بی‌تجربگی اپراتور با کاهش اندک صحت و افزایش زمان اسکن همراه بود، با قطعیت پایین شواهد.[۴]

اسکن فک بی‌دندان از مراحل مهم ساخت پروتز کامل دیجیتال است؛ با این حال کیفیت اسکن حاصل هنوز محل پرسش است.[۱] برخلاف دندان‌ها، فک بی‌دندان نقاط مرجع عینی کمی دارد و بخش مهمی از آن مخاط متحرک و بدون ساختار تکرارشونده است.

فهرست مطالب

1. اسکن فک بی‌دندان؛ ویژگی‌های خاص اسکن
2. اسکن تمام‌قوس ایمپلنتی در فک بی‌دندان
3. تجربه اپراتور و آموزش
4. پیوند با تصویربرداری سه‌بعدی
5. جدول جمع‌بندی نکات

6. پرسش‌های متداول
7. جمع‌بندی
8. مطالعه مرتبط در دانشنامه
9. منابع

اسکن فک بی‌دندان؛ ویژگی‌های خاص اسکن

هدف مرور سیستماتیک سریواستاوا و همکاران تعیین این بود که اسکنر داخل دهانی در ثبت فک کاملاً بی‌دندان برای ساخت پروتز کامل متحرک دقت بالینی قابل‌قبول دارد یا خیر. جستجو در PubMed، Scopus و Web of Science ۳۳۴ مقاله را یافت و پس از بررسی متن کامل، ۱۲ مطالعه (۸ بالینی و ۴ آزمایشگاهی) وارد مرور شد.[1]

مقادیر دقت میان اسکنرهای مختلف و میان نواحی مختلف فک متفاوت بود.[1]

نواحی با بیشترین انحراف

مرز محیطی، آب‌بندی داخلی و ساختارهایی که ردیابی‌شان دشوار است، مانند کام نرم، بیشترین اختلاف را نشان دادند. در مقابل، دقت اسکنر در ثبت نقاط عطف روشن مانند بافت سخت دارای مخاط چسبنده با قالب‌گیری مرسوم قابل‌مقایسه بود.[1]

ناحیه‌های فک بی‌دندان و دقت اسکن داخل دهانی

ناحیه	یافته مرور سیستماتیک	پیام عملی
بافت سخت با مخاط چسبنده	دقت قابل‌مقایسه با قالب‌گیری مرسوم	ناحیه‌ای مناسب برای اسکن داخل دهانی
مرز محیطی	اختلاف زیاد	تفسیر با احتیاط و کنترل بالینی
آب‌بندی داخلی	اختلاف زیاد	نیاز به ارزیابی بالینی جداگانه
کام نرم و ساختارهای کم‌قابل‌ردیابی	اختلاف زیاد	تفسیر با احتیاط و کنترل بالینی

منبع: سریواستاوا و همکاران (۲۰۲۳)؛ ستون «پیام عملی» جمع‌بندی تحریریه است.

اسکن تمام‌قوس ایمپلنتی در فک بی‌دندان

در مطالعه آزمایشگاهی چنگ و همکاران، مدلی بی‌دندان با شش ایمپلنت با چهار روش مقایسه شد: قالب‌گیری مرسوم، اسکن داخل دهانی بدون اسپلینت، اسکن داخل دهانی با اسپلینت و استریوفتوگرامتری. صحت (trueness) و دقت تکرارپذیری (precision) به‌صورت اختلاف سه‌بعدی RMS سنجیده شد.[۲]

تفاوت کلی صحت ($p = 0.017$) و دقت ($p < 0.001$) میان چهار گروه معنادار بود. گروه فتوگرامتری انحراف RMS کمتری از سه گروه دیگر داشت و میان قالب‌گیری مرسوم و دو روش اسکن داخل دهانی تفاوت معناداری مشاهده نشد.[۲]

نویسندگان نتیجه گرفتند اسکن داخل دهانی هرچند مانند قالب‌گیری مرسوم دقیق است، انحراف‌های زاویه‌ای و خطی میان‌قوسی نشان داد و افزودن اسپلینت به اسکن‌بادی دقت اسکن داخل دهانی را بهتر نکرد.[۲] این یافته مربوط به یک مدل آزمایشگاهی است و مستقیماً به بیمار تعمیم نمی‌یابد.

اثر طول مسیر اسکن

مرور سیستماتیک ابدو و السیوفی روی ۳۲ مطالعه نشان داد اسکن داخل دهانی برای اهداف تشخیصی و اسکن کوتاه‌دامنه قابل‌اعتماد است، اما در اسکن کل قوس انحراف بیشتری دارد. نویسندگان کاهش دامنه اسکن و صاف‌بودن نسبی سطوح اسکن‌شده را موجب افزایش دقت دانستند.[۳] این مطالعه مربوط به اسکن دندان‌هاست و برای فک بی‌دندان تنها اصل کلی آن قابل‌استناد است.

تجربه اپراتور و آموزش

مرور سیستماتیک لیمونس و همکاران اپراتورهای بی‌تجربه و باتجربه را در بیماران دندان‌دار، نیمه‌بی‌دندان و کاملاً بی‌دندان مقایسه کرد. اپراتورهای بی‌تجربه صحت کمتری داشتند (اختلاف میانگین ۲٫۵۱ میکرومتر؛ فاصله اطمینان ۹۵٪ از ۰٫۱۶ تا ۴٫۸۶) و زمان اسکن آن‌ها حدود ۴۱ ثانیه بیشتر بود؛ اطمینان شواهد پایین بود.[۴]

پس از آموزش، صحت بهتر شد (بهبود حدود ۱۹٫۲ میکرومتر در صحت) و زمان اسکن حدود ۷۶ ثانیه کوتاه‌تر شد. نویسندگان نتیجه گرفتند بی‌تجربگی ممکن است صحت را اندکی کاهش و زمان را افزایش دهد و آموزش با بهبود صحت و کارایی همراه بود.[۴]

خلاصه شواهد اسکن داخل دهانی در فک بی‌دندان و تمام‌قوس

مطالعه	نوع و دامنه	یافته اصلی
سریواستاوا و همکاران (۲۰۲۳)	مرور سیستماتیک ۱۲ مطالعه	دقت قابل‌مقایسه در بافت سخت؛ انحراف بیشتر در مرز محیطی و کام نرم
چنگ و همکاران (۲۰۲۴)	مطالعه آزمایشگاهی با شش ایمپلنت	اسکن داخل دهانی مشابه قالب‌گیری مرسوم؛ فتوگرامتری دقیق‌تر
ابدو و السیوفی (۲۰۱۸)	مرور سیستماتیک ۳۲ مطالعه روی دندان‌ها	انحراف بیشتر در اسکن کل قوس نسبت به دامنه کوتاه
لیمونس و همکاران (۲۰۲۶)	مرور و متاآنالیز تجربه اپراتور	بی‌تجربگی با کاهش اندک صحت و زمان بیشتر؛ قطعیت پایین

منبع: چکیده مقالات نام‌برده؛ جمع‌بندی بر پایه عبارات چکیده‌هاست.

پیوند با تصویربرداری سه‌بعدی

اسکن داخل دهانی سطح بافت نرم و سخت را ثبت می‌کند و جایگزین CBCT برای ارزیابی استخوان نیست. در برنامه‌ریزی ایمپلنت، اسکن سطحی و CBCT اطلاعات مکمل می‌دهند؛ اصول فیزیکی اسکن نوری و دقت آن در مقالات تخصصی همین دانشنامه بررسی شده است.

- اسکن داخل دهانی برای ثبت سطح مخاط و بافت‌های دارای نقاط مرجع روشن مناسب‌تر از نواحی متحرک است.[۱]
- در پروتز تمام‌قوس ایمپلنتی، اسکن بدون اعتبارسنجی بالینی نباید مبنای تصمیم نهایی باشد.[۲]
- آموزش اپراتور و کوتاه‌کردن مسیر اسکن از راهکارهای افزایش دقت‌اند.[۴۳]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کاربردی اسکن فک بی‌دندان

محور	نکته کلیدی

محور	نکته کلیدی
بافت سخت	دقت قابل‌مقایسه با قالب‌گیری مرسوم
مرز محیطی و کام نرم	بیشترین انحراف؛ تفسیر محتاطانه
تمام‌قوس ایمپلنتی	انحراف میان‌قوسی؛ اسپلینت دقت را بهتر نکرد
اپراتور	آموزش با صحت و زمان بهتر همراه است
محدودیت	بخشی از شواهد آزمایشگاهی یا مربوط به دندان‌هاست

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

پرسش‌های متداول

آیا اسکنر داخل دهانی برای فک بی‌دندان دقت بالینی قابل‌قبول دارد؟

در نواحی دارای نقاط مرجع روشن مانند بافت سخت با مخاط چسبنده، دقت با قالب‌گیری مرسوم قابل‌مقایسه بود؛ اما در ناحیه‌های متحرک انحراف بیشتر گزارش شد.[۱]

کدام نواحی فک بی‌دندان بیشترین خطا را دارند؟

مرز محیطی، آب‌بندی داخلی و کام نرم بیشترین اختلاف را در مرور سیستماتیک نشان دادند.[۱]

آیا اسکن داخل دهانی برای ایمپلنت تمام‌قوس معتبر است؟

در یک مدل آزمایشگاهی، اسکن داخل دهانی با قالب‌گیری مرسوم تفاوت معناداری نداشت، اما انحراف زاویه‌ای و خطی میان‌قوسی نشان داد و فتوگرامتری دقیق‌تر بود.[۲]

آیا اسپلینت اسکن‌بادی دقت را بالا می‌برد؟

در مطالعه چنگ و همکاران، افزودن اسپلینت به اسکن‌بادی دقت اسکن داخل دهانی را بهتر نکرد.[۲]

آیا تجربه اپراتور بر نتیجه اثر دارد؟

مرور ۲۰۲۶ نشان داد بی‌تجربگی با کاهش اندک صحت و زمان اسکن بیشتر همراه است و آموزش آن را بهبود می‌دهد؛ اطمینان شواهد پایین بود.[۴]

آیا اسکن داخل دهانی جایگزین CBCT می‌شود؟

خیر؛ اسکن سطح بافت را ثبت می‌کند و ارزیابی استخوان نیازمند تصویربرداری رادیولوژیک مناسب است. این پاسخ تفسیر تحریریه از ماهیت دو روش است.

جمع‌بندی

اسکنر داخل دهانی در فک بی‌دندان در نواحی با نقاط مرجع روشن نتایج قابل‌مقایسه با قالب‌گیری مرسوم می‌دهد، اما مرز محیطی و کام نرم هنوز چالش‌برانگیزند. در اسکن تمام‌قوس ایمپلنتی، شواهد آزمایشگاهی انحراف‌های میان‌قوسی را نشان می‌دهد و تصمیم نهایی باید با کنترل بالینی همراه باشد. آموزش اپراتور و کوتاه‌کردن دامنه اسکن از راهکارهای مستند افزایش دقت‌اند.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- اسکنرهای داخل دهانی: اصول اپتیکی و پیشرفت‌های اخیر
- CBCT در برنامه‌ریزی ایمپلنت دندانی
- فیزیک CBCT و اصول تشکیل تصویر
- استاندارد DICOM در رادیولوژی دهان و فک
- مشخصات فنی CBCT و تفسیر علمی آن
- کنترل کیفی CBCT بر پایه پروتکل EFOMP-ESTRO-IAEA

منابع

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

Srivastava G, Padhiary SK, Mohanty N, Molinero-Mourelle P, Chebib N. Accuracy of intraoral scanner for recording completely edentulous arches: a systematic review. Dent J (Basel). 2023;11(10):241. DOI PubMed

Cheng J, Zhang H, Liu H, Li J, Wang HL, Tao X. Accuracy of edentulous full-arch implant impression: an in vitro comparison between conventional impression, intraoral scan with and without splinting, and photogrammetry. Clin Oral Implants Res. 2024;35(5):560-572. DOI PubMed

Abduo J, Elseyoufi M. Accuracy of intraoral scanners: a systematic review of influencing factors. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2018;26(3):101-121. DOI PubMed

Limones A, Morton D, Sallorenzo A, et al. Impact of operator experience on intraoral digital scanning: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. J Prosthet Dent. 2026;135(2):297.e1-297.e13. 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: ۱۸ آبان ۱۴۰۵.