دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۴ آذر ۱۴۰۵

تشخیص پرفوراسیون ریشه: دقت CBCT در برابر رادیوگرافی پری‌اپیکال و اپکس‌لوکیتور الکترونیک

CBCT در تشخیص پرفوراسیون ریشه، به‌ویژه در ناحیه فورکا، از رادیوگرافی پری‌اپیکال دقیق‌تر است؛ در مطالعه in vitro با مرجع micro-CT، CBCT با وکسل‌های کوچک‌تر برتری معناداری داشت و اندازه‌گیری‌های خطی آن با micro-CT هم‌خوانی بالایی نشان داد.[۱] حالت رزولوشن بالا دقت را در هر دو دستگاه CBCT بررسی‌شده افزایش داد[۲] و در درمان مجدد، دو اپکس‌لوکیتور و CBCT عملکرد قابل مقایسه داشتند.[۳] این شواهد عمدتاً آزمایشگاهی‌اند و انتخاب CBCT باید در چارچوب اندیکاسیون باشد.

نکات کلیدی این مقاله

- CBCT، به‌ویژه با وکسل‌های کوچک‌تر، در تشخیص پرفوراسیون فورکا دقت معنادار بیشتری از پری‌اپیکال داشت.[۱]
- وجود ماده پرکننده کانال در برخی ترکیب‌های حالت اسکن و اندازه وکسل، قابلیت تشخیص را کاهش داد.[۱]
- در پرفوراسیون ریشه، دقت NewTom 3G در رزولوشن پایین و بالا ۷۹ و ۸۳ درصد و دقت Cranex 3D ۵۶ و ۷۳ درصد بود.[۲]
- قطر پرفوراسیون (۰٫۲ تا ۰٫۴ میلی‌متر) بر دقت CBCT اثری نداشت.[۲]
- در ۶۰ پرمولر درمان مجدد، Dentaport ZX دو مورد پرفوراسیون آپیکال را تشخیص نداد، ولی تفاوت عملکرد دستگاه‌ها معنادار نبود.[۳]

پرفوراسیون ریشه ارتباطی میان دیواره کانال و فضای پریودنتال است که معمولاً در اثر حادثه حین درمان یا تغییرات پاتولوژیک مانند پوسیدگی وسیع و تحلیل التهابی داخلی یا خارجی ایجاد می‌شود.[۴] تشخیص زودهنگام و تعیین محل و وسعت آن بر پیش‌آگهی اثر مستقیم دارد. این مقاله دقت CBCT، رادیوگرافی پری‌اپیکال و اپکس‌لوکیتور الکترونیک را در تشخیص پرفوراسیون ریشه برای رادیولوژیست دهان، فک و صورت مرور می‌کند؛ تعیین طول کارکرد در مقاله جداگانه دانشنامه بررسی شده است.

فهرست مطالب

1. پرفوراسیون ریشه: عوامل مستعدکننده و اهمیت تشخیص
2. CBCT در برابر رادیوگرافی پری‌اپیکال در پرفوراسیون فورکا
3. اثر رزولوشن CBCT بر تشخیص پرفوراسیون استریپ و ریشه
4. اپکس‌لوکیتور الکترونیک و CBCT در درمان مجدد
5. پیش‌آگهی و نکات کاربردی برای رادیولوژیست
6. جدول جمع‌بندی نکات
7. پرسش‌های متداول
8. جمع‌بندی
9. مطالعه مرتبط در دانشنامه
10. منابع

پرفوراسیون ریشه: عوامل مستعدکننده و اهمیت تشخیص

Estrela و همکاران عوامل مستعدکننده پرفوراسیون را شامل سنگ پالپ، کلسیفیکاسیون، تحلیل، موقعیت نامعمول دندان در قوس (شیب یا چرخش)، روکش و پست داخل کانال دانستند. به گفته آنان، معاینه بالینی و تصویربرداری برای شناسایی پرفوراسیون لازم است و CBCT منبع مهمی برای تشخیص و تعیین پیش‌آگهی است.[۴]

> «توموگرافی کامپیوتری با پرتو مخروطی منبع مهمی برای تشخیص و پیش‌آگهی این وضعیت بالینی است.»
>
> “Cone-beam computed tomography constitutes an important resource for the diagnosis and prognosis of this clinical condition.”
>
> — Estrela و همکاران، Braz Oral Res 2018[۴]

CBCT در برابر رادیوگرافی پری‌اپیکال در پرفوراسیون فورکا

Ozturk Barut و همکاران ۵۶ مولر ماگزیلا و مندیبل را با پرفوراسیون مصنوعی فورکا، پیش و پس از درمان ریشه، با CBCT در سه حالت اسکن (Low Dose، Regular و Best Quality) و شش اندازه وکسل (۰٫۰۹ تا ۰٫۳۰ میلی‌متر) و نیز رادیوگرافی پری‌اپیکال دیجیتال با تکنیک موازی ارزیابی کردند. سه مشاهده‌گر با تخصص و تجربه متفاوت تصاویر را خواندند و ابعاد پرفوراسیون در CBCT با micro-CT مقایسه شد.[۱]

CBCT، به‌ویژه با وکسل‌های کوچک‌تر، دقت تشخیصی معنادار بیشتری از پری‌اپیکال داشت. وجود ماده پرکننده کانال در برخی ترکیب‌های حالت اسکن و وکسل، تشخیص را کاهش داد. بیشترین دقت و توافق مشاهده‌گران در حالت Best Quality به دست آمد و اندازه‌گیری‌های خطی CBCT با micro-CT هم‌خوانی بالایی داشت.[۱]

> «در شرایط این مطالعه in vitro، CBCT در تشخیص پرفوراسیون‌های فورکا مزیت تشخیصی معناداری نسبت به رادیوگرافی پری‌اپیکال دارد.»
>
> "Under the conditions of this in vitro study, CBCT provides a significant diagnostic advantage over periapical radiography in detecting furcation perforations."
>
> — Ozturk Barut و همکاران، BMC Oral Health 2026[۱]

اثر رزولوشن CBCT بر تشخیص پرفوراسیون استریپ و ریشه

Shokri و همکاران در ۷۲ مولر مندیبل، پرفوراسیون‌هایی با قطر ۰٫۲، ۰٫۳ و ۰٫۴ میلی‌متر در ناحیه فورکا (شبیه پرفوراسیون استریپ) یا سطح خارجی ریشه ایجاد کردند و ریشه‌ها را با گوتاپرکا و سیلر AH26 پر کردند. تصاویر با دو دستگاه NewTom 3G و Cranex 3D در حالت‌های رزولوشن بالا و پایین تهیه شد.[۲]

دقت تشخیص پرفوراسیون با دو دستگاه CBCT در دو حالت رزولوشن

نوع پرفوراسیون و دستگاه	رزولوشن پایین	رزولوشن بالا
پرفوراسیون استریپ — NewTom 3G	۷۵٪	۸۳٪
پرفوراسیون استریپ — Cranex 3D	۶۷٪	۶۹٪
پرفوراسیون ریشه — NewTom 3G	۷۹٪	۸۳٪
پرفوراسیون ریشه — Cranex 3D	۵۶٪	۷۳٪

منبع: Shokri و همکاران، Imaging Sci Dent 2018. در هر دو دستگاه، حالت رزولوشن بالا دقت معنادار بیشتری داشت.

دانشنامه علمی چاوش طب آذین

دقت CBCT در تشخیص پرفوراسیون ریشه بر حسب رزولوشن

درصد، پرفوراسیون سطح خارجی ریشه



منبع: Shokri و همکاران (۲۰۱۸)

دقت تشخیص پرفوراسیون ریشه با دو دستگاه CBCT؛ نمودار تحریریه بر پایه Shokri و همکاران.

> «در هر دو اسکنر، حالت رزولوشن بالا دقت به‌طور معنادار بیشتری نسبت به حالت رزولوشن پایین داشت.»
>
> “In both scanners, the high-resolution mode yielded significantly higher accuracy than the low-resolution mode.”
>
> — Shokri و همکاران، Imaging Sci Dent 2018[۲]

اپکس‌لوکیتور الکترونیک و CBCT در درمان مجدد

Koç و همکاران ۶۰ پرمولر مندیبل را پس از درمان ریشه با تراکم عمودی گرم در دو گروه بدون پرفوراسیون و با پرفوراسیون یک‌سوم آپیکال، درمان مجدد کردند و دقت Dentaport ZX، Propex II و CBCT را در تعیین طول کارکرد و تشخیص پرفوراسیون با مرجع استریومیکروسکوپ سنجیدند. تفاوت معناداری میان دستگاه‌ها دیده نشد؛ Dentaport ZX در دو مورد پرفوراسیون آپیکال را تشخیص نداد و Propex II در محدوده تحمل ۱ ± میلی‌متر بیشترین موفقیت را در گروه پرفوراسیون داشت.[۳]

مقایسه روش‌های تشخیص پرفوراسیون ریشه در شواهد منتخب

روش	نقاط قوت	محدودیت	منبع

روش	نقاط قوت	محدودیت	منبع
رادیوگرافی پری‌اپیکال	در دسترس و دوز کم	دقت کمتر از CBCT در پرفوراسیون فورکا به دلیل هم‌پوشانی	Ozturk Barut 2026
CBCT با وکسل کوچک و رزولوشن بالا	بیشترین دقت؛ اندازه‌گیری ابعاد هم‌خوان با micro-CT	اثر ماده پرکننده؛ دوز بیشتر؛ شواهد آزمایشگاهی	Ozturk Barut 2026؛ Shokri 2018
اپکس‌لوکیتور الکترونیک	عملکرد قابل مقایسه با CBCT در درمان مجدد	عدم تشخیص دو پرفوراسیون آپیکال با یک دستگاه	Koç 2024

منبع: مطالعات فهرست‌شده در بخش منابع.

پیش‌آگهی و نکات کاربردی برای رادیولوژیست

به گفته Estrela و همکاران، زمان درمان، وسعت و محل پرفوراسیون بر پیش‌آگهی اثر دارند و پرفوراسیون کوچک که بلافاصله و در موقعیت اپیکال نسبت به کرست استخوان و اتصال اپی‌تلیالی مهر و موم شود، پیش‌آگهی بهتری دارد.[۴]

- در گزارش، محل پرفوراسیون نسبت به کرست استخوان، اندازه تقریبی و ضایعه پیرامونی را مشخص کنید، زیرا این عوامل بر پیش‌آگهی اثر دارند.[۴]
- در صورت تجویز CBCT برای پرفوراسیون مشکوک، رزولوشن بالا و وکسل کوچک را با میدان دید محدود انتخاب کنید.[۱،۲]
- آرتیفکت ناشی از ماده پرکننده کانال می‌تواند تشخیص را دشوار کند؛ این محدودیت را در گزارش ذکر کنید.[۱]
- نتایج آزمایشگاهی را با احتیاط به بالین تعمیم دهید؛ نویسندگان خود اعتبارسنجی بالینی را لازم دانسته‌اند.[۱]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کلیدی تشخیص پرفوراسیون ریشه

محور	نکته کلیدی
CBCT در برابر پری‌اپیکال	برتری معنادار CBCT در پرفوراسیون فورکا
پروتکل CBCT	رزولوشن بالا و وکسل کوچک دقت را افزایش داد
ماده پرکننده	در برخی ترکیب‌ها تشخیص را کاهش داد
اندازه پرفوراسیون	قطر ۰٫۲ تا ۰٫۴ میلی‌متر بر دقت اثری نداشت
اپکس‌لوکیتور	قابل مقایسه با CBCT؛ دو مورد عدم تشخیص با یک دستگاه
پیش‌آگهی	وابسته به زمان درمان، وسعت و محل

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

پرسش‌های متداول

پرفوراسیون ریشه چیست؟

ارتباط میان دیواره کانال ریشه و فضای پریودنتال که معمولاً ناشی از حادثه حین درمان یا تغییرات پاتولوژیک مانند تحلیل یا پوسیدگی وسیع است.[۴]

آیا CBCT در تشخیص پرفوراسیون از پری‌اپیکال بهتر است؟

بله؛ در مطالعه in vitro با مرجع micro-CT، CBCT به‌ویژه با وکسل‌های کوچک‌تر در تشخیص پرفوراسیون فورکا دقت معنادار بیشتری داشت.[۱]

رزولوشن CBCT چه اثری بر تشخیص پرفوراسیون دارد؟

در هر دو دستگاه بررسی‌شده، حالت رزولوشن بالا دقت معنادار بیشتری از حالت رزولوشن پایین داشت.[۲]

آیا اندازه پرفوراسیون بر دقت CBCT اثر دارد؟

در مطالعه Shokri و همکاران، قطر پرفوراسیون بین ۰٫۲ و ۰٫۴ میلی‌متر بر دقت CBCT اثری نداشت.[۲]

آیا اپکس‌لوکیتور می‌تواند پرفوراسیون را نشان دهد؟

در درمان مجدد، Dentaport ZX، Propex II و CBCT عملکرد قابل مقایسه داشتند، اما Dentaport ZX دو مورد پرفوراسیون آپیکال را تشخیص نداد.[۳]

چه عواملی بر پیش‌آگهی پرفوراسیون اثر دارند؟

زمان درمان، وسعت و محل؛ پرفوراسیون کوچک که فوراً و در موقعیت اپیکال نسبت به کرست استخوان مهر و موم شود، پیش‌آگهی بهتری دارد.[۴]

جمع‌بندی

شواهد آزمایشگاهی نشان می‌دهد CBCT با رزولوشن بالا و وکسل کوچک، دقیق‌ترین روش تصویربرداری برای تشخیص و اندازه‌گیری پرفوراسیون ریشه است و در ناحیه فورکا بر رادیوگرافی پری‌اپیکال برتری دارد. ماده پرکننده کانال می‌تواند تشخیص را دشوار کند و اپکس‌لوکیتورها در درمان مجدد عملکردی قابل مقایسه با CBCT داشته‌اند. انتخاب CBCT باید بر پایه اندیکاسیون و با پروتکل مناسب باشد و گزارش رادیولوژی، محل و وسعت پرفوراسیون را برای پیش‌بینی پیش‌آگهی روشن کند.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- تعیین طول کارکرد: رادیوگرافی، CBCT و اپکس‌لوکیتور
- تصویربرداری اندودانتیکس: از پری‌اپیکال تا CBCT
- تحلیل داخلی ریشه در CBCT
- تحلیل سرویکال خارجی در CBCT
- اندازه وکسل CBCT و دقت تشخیصی
- شکستگی عمودی ریشه و آرتیفکت پست فلزی در CBCT

منابع

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

1. Ozturk Barut ZI, Buyuksungur A, Oztas B. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography in the detection of furcation perforations: an in vitro comparison with periapical radiography and micro-computed tomography. BMC Oral Health. 2026;26(1):2176. DOI PubMed PMC

2. Shokri A, Eskandarloo A, Norouzi M, Poorolajal J, Majidi G, Aliyaly A. Diagnostic accuracy of cone-beam computed tomography scans with high- and low-resolution modes for the detection of root perforations. Imaging Sci Dent. 2018;48(1):11-19. DOI PubMed PMC

3. Koç S, Harorlı H, Kuştarcı A. Comparative evaluation of the accuracy of electronic apex locators and cone-beam computed tomography in detection of root canal perforation and working length during endodontic retreatment. BMC Oral Health. 2024;24(1):953. DOI PubMed PMC

4. Estrela C, Decurcio DA, Rossi-Fedele G, Silva JA, Guedes OA, Borges ÁH. Root perforations: a review of diagnosis, prognosis and materials. Braz Oral Res. 2018;32(suppl 1):e73. 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: ۴ آذر ۱۴۰۵.