دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۲۰ آبان ۱۴۰۵

تحلیل ریشه در درمان با کلیرالاینر و براکت: شواهد CBCT

شواهد CBCT نشان می‌دهد تحلیل ریشه با هر دو روش معمولاً کمتر از یک میلی‌متر است. برخی متاآنالیزها تحلیل کمتری با کلیرالاینر گزارش کرده‌اند (حدود ۰٫۵ تا ۰٫۶۵ میلی‌متر)، اما یک متاآنالیز دیگر تفاوت معناداری نیافت و قطعیت شواهد پایین است؛ پس نوع درمان نباید فقط از ترس تحلیل ریشه انتخاب شود و CBCT برای پایش روتین توجیه ندارد.

نکات کلیدی این مقاله

- در متاآنالیز ۵ مطالعه با ۳۳۴ شرکت‌کننده، تفاوت تحلیل ریشه بین الاینر و اپلایانس ثابت معنادار نبود و هیچ گروه تحلیل بالینی مهم (بیش از ۱ میلی‌متر) نداشت.[۲]
- در متاآنالیز ۶ مطالعه با ۳۹۲ بیمار، تحلیل با الاینر ۰٫۵۰ میلی‌متر کمتر بود؛ ناهمگنی ۶۰٫۸٪ و قطعیت شواهد پایین.[۱]
- مرور چتری، اختلاف ۰٫۶۲ میلی‌متر در سانترال و ۰٫۶۵ میلی‌متر در لترال بالا را به نفع الاینر گزارش کرد.[۳]
- پس از درمان با الاینر، طول ریشه به‌طور میانگین ۰٫۵۶ میلی‌متر و حجم ریشه ثنایاهای بالا ۱۳٫۳۴ میلی‌مترمکعب کاهش یافت.[۴]
- CBCT پیش از ارتودنسی کودکان فقط وقتی توجیه دارد که رادیوگرافی معمول برای تشخیص کافی نباشد.[۵]

تحلیل خارجی آپیکال ریشه ناشی از ارتودنسی پیامد شناخته‌شده حرکت دندان است. فرض شده بود نیروی مرحله‌ای و متناوب کلیرالاینر تحلیل کمتری ایجاد کند، اما شواهد ناهمگن بوده است.[۱] CBCT امکان اندازه‌گیری خطی و حجمی ریشه را فراهم کرده و چند متاآنالیز اخیر فقط بر داده‌های CBCT تکیه کرده‌اند.[۲]

فهرست مطالب

1. تحلیل ریشه در ارتودنسی و نقش CBCT
2. مقایسه کلیرالاینر و براکت در متاآنالیزها
3. توجیه CBCT برای پایش تحلیل ریشه
4. جدول جمع‌بندی نکات

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

تحلیل ریشه در ارتودنسی و نقش CBCT

رادیوگرافی‌های دوبعدی به‌طور روتین برای تشخیص تحلیل ریشه استفاده می‌شوند، اما مطالعات CBCT برای ارزیابی دقیق‌تر از دست رفتن بافت سخت انجام شده‌اند.[۲] اندازه‌گیری‌ها معمولاً به‌صورت تغییر طول خطی ریشه بر حسب میلی‌متر یا تغییر حجم بر حسب میلی‌مترمکعب گزارش می‌شوند.[۱،۴]

مقدار تحلیل پس از درمان با الاینر

بوتسابول و همکاران در ۹ مطالعه نشان دادند طول ریشه پس از درمان با کلیرالاینر به‌طور میانگین ۰٫۵۶ میلی‌متر کاهش می‌یابد؛ کاهش معنادار فقط در سانترال و لترال بالا و سانترال پایین دیده شد و در سه مطالعه، حجم ریشه ثنایاهای بالا ۱۳٫۳۴ میلی‌مترمکعب کم شد.[۴] نویسندگان نتیجه گرفتند که الاینر می‌تواند تحلیل حداقلی ایجاد کند و بیشترین مقدار در سانترال بالا رخ می‌دهد.[۴]



مدل آموزشی اپلاینس ثابت ارتودنسی. عکس: Goran Grudić در Pexels؛ مجوز Pexels.

مقایسه کلیرالاینر و براکت در متاآنالیزها

کرویتر و همکاران فقط مطالعات CBCT را در بیماران با دندان دائمی کامل وارد کردند. در ۵ مطالعه با ۳۳۴ شرکت‌کننده، تفاوت الاینر و اپلاینس ثابت در ثنایاهای بالا معنادار نبود و هیچ‌یک از گروه‌ها تحلیل بالینی مهم (بیش از ۱ میلی‌متر) نداشتند؛ خطر سوگیری متوسط تا بالا بود.[۲]

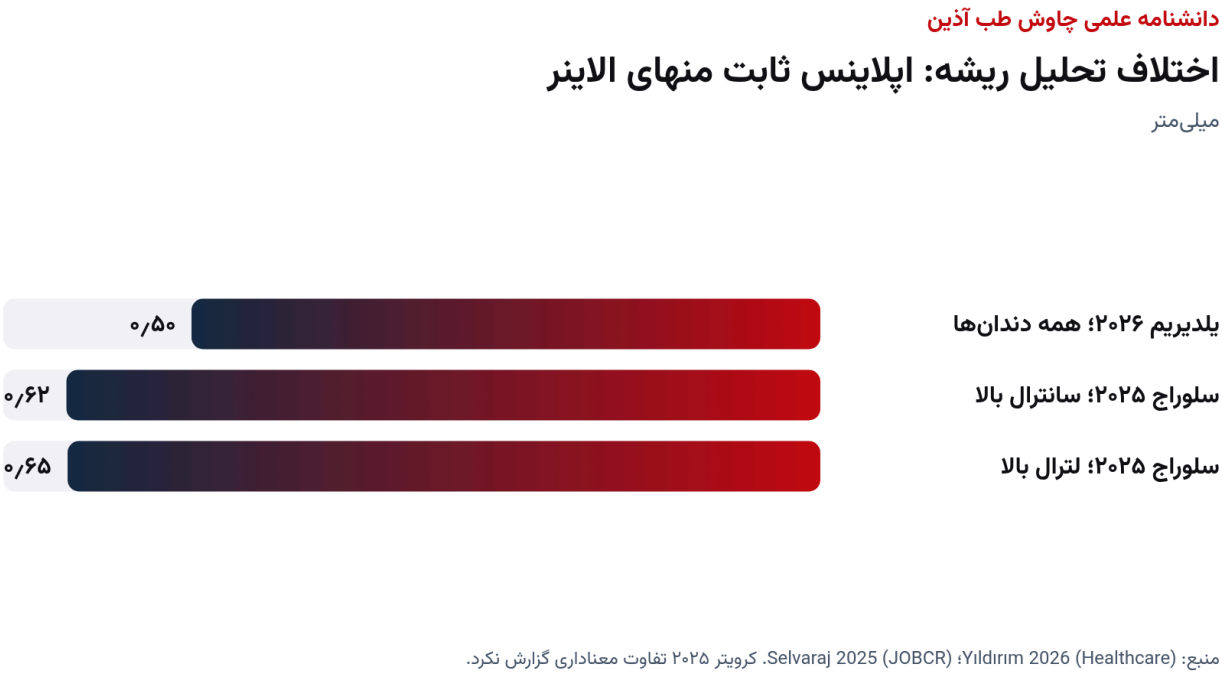
> «پزشکان نباید در جمعیت بدون خطر، از ترس تحلیل ریشه الاینرها را بر اپلاینس‌های ثابت مقدم بدانند.»
>
> “Clinicians should not prioritize aligners over fixed appliances in the non-risk population in fear of OIIRR.”
>
> — کرویتر و همکاران، BMC Oral Health 2025[۲]

در مقابل، یلدیریم و توپباش با ۶ مطالعه و ۳۹۲ بیمار و فقط اندازه‌گیری‌های خطی CBCT، تحلیل کمتری در گروه الاینر یافتند (اختلاف میانگین ۰٫۵۰- میلی‌متر)، با ناهمگنی ۶۰٫۸٪ و قطعیت شواهد پایین؛ خود نویسندگان این نتیجه را اکتشافی و نه قطعی دانستند.[۱] مرور چتری سلوراج و همکاران نیز اختلاف معنادار ۰٫۶۲ میلی‌متر در سانترال و ۰٫۶۵ میلی‌متر در لترال بالا را گزارش کرد، اما کیفیت چهار مرور از هشت مرور واردشده بسیار پایین بود.[۳]

مقایسه متاآنالیزهای CBCT درباره تحلیل ریشه در الاینر و اپلاینس ثابت

مطالعه	حجم شواهد	یافته اصلی	کیفیت یا محدودیت
کرویتر ۲۰۲۵	۵ مطالعه، ۳۳۴ نفر	تفاوت معنادار نبود؛ هر دو کمتر از ۱ mm	سوگیری متوسط تا بالا
یلدیریم ۲۰۲۶	۶ مطالعه، ۳۹۲ بیمار	الاینر ۰٫۵۰ mm کمتر	I^2 برابر ۶۰٫۸٪؛ قطعیت پایین
سلوراج ۲۰۲۵ (مرور چتری)	۸ مرور، ۳۱ مطالعه اولیه	۰٫۶۲ mm سانترال و ۰٫۶۵ mm لترال	چهار مرور با کیفیت بسیار پایین
بوتسابول ۲۰۲۴	۹ مطالعه (فقط الاینر)	کاهش طول ۰٫۵۶ mm	مقایسه پیش و پس از درمان

منبع: مقالات ذکرشده در فهرست منابع.



منبع: Yıldırım 2026 (Healthcare)؛ Selvaraj 2025 (JOBCR). کرویتر ۲۰۲۵ تفاوت معناداری گزارش نکرد.

اختلاف میانگین تحلیل ریشه به نفع الاینر در دو مرور؛ متاآنالیز کرویتر تفاوت معناداری نیافت. نمودار تحریریه.

علل ناهمخوانی نتایج

برداشت تحریریه: معیارهای ورود متفاوت (فقط اندازه‌گیری خطی یا ترکیب خطی و حجمی)، طراحی غیرتصادفی، تفاوت در درمان کشیدنی و غیرکشیدنی و شدت مال‌اکلوژن، و هم‌پوشانی مطالعات اولیه میان مرورها، همگی می‌توانند نتیجه را جابه‌جا کنند. یلدیریم و همکاران نیز در زیرگروه درمان کشیدنی کاهش بیشتری دیدند، اما داده را محدود دانستند.[۱]

توجیه CBCT برای پایش تحلیل ریشه

د گراوه و همکاران در مرور نظام‌مند ۳۷ مقاله درباره کودکان پیش از درمان ارتودنسی، CBCT را برای دندان نیش نهفته و شکستگی ریشه ابزاری قابل‌اعتماد دانستند، اما نتیجه گرفتند که CBCT فقط وقتی توجیه دارد که رادیوگرافی معمول نتواند تشخیص درست بدهد و نمی‌تواند روش استاندارد تشخیص باشد.[۵]

رویکرد تصویربرداری در پایش تحلیل ریشه ارتودنسی

موقعیت بالینی	رویکرد پیشنهادی	منطق

موقعیت بالینی	رویکرد پیشنهادی	منطق
بیمار بدون عامل خطر	پایش بالینی و رادیوگرافی معمول در صورت نیاز	تحلیل معمولاً کمتر از ۱ mm است
شک به تحلیل در رادیوگرافی دوبعدی	ارزیابی بالینی و تصمیم درباره ادامه درمان	CBCT فقط اگر نتیجه درمان را تغییر دهد
دندان نیش نهفته مجاور ریشه ثنایا	CBCT با میدان دید محدود	ابزار قابل‌اعتماد در مرور نظام‌مند
پژوهش و اندازه‌گیری دقیق	CBCT با پروتکل استاندارد	امکان اندازه‌گیری خطی و حجمی

برداشت تحریریه بر پایه د گراوه ۲۰۱۹ و کرویتر ۲۰۲۵.

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کاربردی تحلیل ریشه در الاینر و براکت

محور	نکته کلیدی
مقدار تحلیل	معمولاً کمتر از ۱ میلی‌متر در هر دو روش
مقایسه	شواهد متناقض؛ برتری احتمالی اندک الاینر
کیفیت شواهد	پایین، با ناهمگنی و سوگیری
دندان حساس	سانترال بالا
CBCT	فقط اگر رادیوگرافی معمول کافی نباشد

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

پرسش‌های متداول

آیا کلیرالاینر تحلیل ریشه کمتری ایجاد می‌کند؟

شواهد متناقض است؛ برخی متاآنالیزها حدود ۰٫۵ تا ۰٫۶۵ میلی‌متر تحلیل کمتر یافتند و یک متاآنالیز تفاوت معناداری ندید.[۱، ۳، ۲]

تحلیل ریشه با الاینر چقدر است؟

به‌طور میانگین ۰٫۵۶ میلی‌متر کاهش طول ریشه، با بیشترین مقدار در سانترال بالا.[۴]

آیا تحلیل گزارش‌شده از نظر بالینی مهم است؟

در متاآنالیز کرویتر، هیچ گروه تحلیل بالینی مهم بیش از ۱ میلی‌متر نداشت.[۲]

کیفیت شواهد چگونه است؟

قطعیت شواهد پایین، ناهمگنی متوسط و خطر سوگیری متوسط تا بالا گزارش شده است.[۱، ۲]

آیا CBCT برای پایش روتین تحلیل ریشه لازم است؟

خیر؛ CBCT فقط وقتی توجیه دارد که رادیوگرافی معمول برای تشخیص کافی نباشد یا درمان را تغییر دهد.[۵]

کدام دندان بیشتر تحلیل می‌رود؟

در درمان با الاینر، بیشترین تحلیل در سانترال بالا دیده شد.[۴]

جمع‌بندی

تحلیل ریشه در هر دو روش کلیرالاینر و براکت معمولاً کمتر از یک میلی‌متر است. برخی متاآنالیزهای CBCT برتری اندک الاینر را نشان می‌دهند، اما قطعیت پایین و نتایج متناقض اجازه نتیجه‌گیری قطعی نمی‌دهد. انتخاب روش درمان باید بر پایه بیومکانیک و هدف درمان باشد و CBCT فقط وقتی تجویز شود که پاسخ آن تصمیم بالینی را تغییر دهد.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- توجیه CBCT در ارتودنسی
- توجیه تصویربرداری دهان و فک
- راهنمای تصویربرداری کودکان

- CBCT کم‌دوز: اصول و دقت تشخیص
- میدان دید و ماتریس اندیکاسیون OP 3D
- پارامترهای اکسپوژر CBCT

منابع

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

Yıldırım E, Topbas C. CBCT-Based Assessment of External Apical Root Resorption in Clear Aligner Versus Fixed Orthodontic Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Healthcare (Basel). 2026;14(11):1547. DOI PubMed

Kreuter P, Sára Haba K, Kiss-Dala S, Martineková P, Ábrám E, Bródy A, et al. Root resorption caused by aligners, self-ligating appliances, and conventional fixed appliances: a CBCT-based meta-analysis. BMC Oral Health. 2025;25(1):1259. DOI PubMed

Selvaraj M, Nivethitha B, Madhan B. Orthodontically induced external apical root resorption with clear aligners compared to fixed appliance treatment: An umbrella review. J Oral Biol Craniofac Res. 2025;15(5):938-947. DOI PubMed

Butsabul P, Kanpittaya P, Nantanee R. Root resorption in clear aligner treatment detected by CBCT: a Systematic review and Meta-analysis. Int Dent J. 2024;74(6):1326-1336. DOI PubMed

De Grauwe A, Ayaz I, Shujaat S, Dimitrov S, Gbadegbegnon L, Vande Vannet B, et al. CBCT in orthodontics: a systematic review on justification of CBCT in a paediatric population prior to orthodontic treatment. Eur J Orthod. 2019;41(4):381-389. 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: ۲۰ آبان ۱۴۰۵.