دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۲۷ آبان ۱۴۰۵

پیوند خودی دندان (Autotransplantation) با هدایت دیجیتال: نقش CBCT و رپلیکای سه‌بعدی

پیوند خودی دندان با هدایت دیجیتال در مرور ۲۵ مطالعه با حدود ۱۳۰۰ بیمار، بقای ۹۲ تا ۱۰۰٪ و موفقیت ۸۶ تا ۱۰۰٪ داشت. زمان خارج از ساکت در ۱۱ گزارش کمتر از یک دقیقه و انحراف از طرح حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر بود، اما کارآزمایی کنترل‌شده تفاوت بالینی معناداری با روش متعارف نیافت.

نکات کلیدی این مقاله

- در مرور ۲۵ مطالعه، بقای گروه‌های هدایت‌شده ۹۲ تا ۱۰۰٪ و موفقیت ۸۶ تا ۱۰۰٪ در ۶ ماه تا ۵ سال بود.[۳]
- همه مطالعات از رپلیکای چاپ سه‌بعدی مبتنی بر CBCT یا CT استفاده کردند و زمان خارج از ساکت در ۱۱ گزارش کمتر از یک دقیقه بود.[۳]
- در کودکان، بقای گروه هدایت‌شده با CBCT ۹۲٪ و گروه متعارف ۸۴٪ بود.[۲]
- بقای تخمینی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۹۶٫۳۱٪، ۸۸٫۲۳٪ و ۸۴٫۸۰٪ بود.[۱]
- تحلیل ریشه شایع‌ترین علت از دست رفتن دندان پیوندی گزارش شد.[۱]

پیوند خودی دندان، یعنی کشیدن و انتقال دندان از یک محل به محل دیگر در همان فرد، رویکردی زیستی برای جایگزینی دندان در کودکان و نوجوانان است.[۱، ۲] هدایت دیجیتال با برنامه‌ریزی CBCT و رپلیکای چاپ سه‌بعدی دندان دهنده با هدف کوتاه کردن زمان خارج از ساکت و بهبود موقعیت‌دهی به کار می‌رود.[۳] این مقاله نقش تصویربرداری را در برنامه‌ریزی و پیگیری این درمان مرور می‌کند.

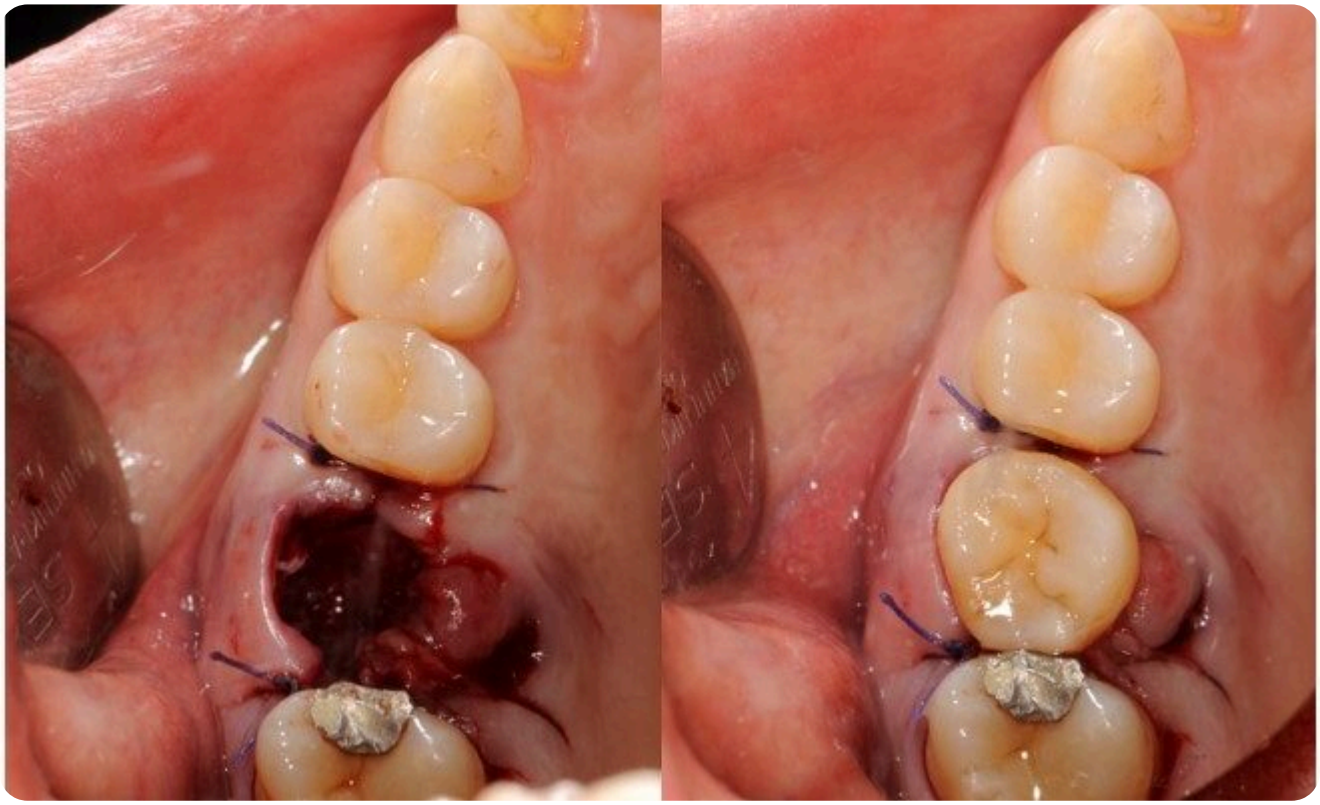
فهرست مطالب

1. پیوند خودی دندان و جایگاه آن در درمان
2. نقش CBCT در برنامه‌ریزی دیجیتال
3. پیامدهای پیوند خودی دندان با هدایت CBCT
4. شواهد مقایسه با روش متعارف

5. بقای بلندمدت و تحلیل ریشه در پیگیری
6. نکات تصویربرداری برای رادیولوژیست
7. جدول جمع‌بندی نکات
8. پرسش‌های متداول
9. جمع‌بندی
10. مطالعه مرتبط در دانشنامه
11. منابع

پیوند خودی دندان و جایگاه آن در درمان

Tan و همکاران پیوند خودی را روشی چندمنظوره با کاربردهای بالینی متعدد در گروه‌های سنی مختلف توصیف کردند که موفقیت آن به عوامل متعددی وابسته است.[۴] مرور چتری آن‌ها ۱۷ مرور سیستماتیک را وارد کرد و بقای ۵ و ۱۰ ساله دندان‌های با اپکس باز را بیش از ۹۵٪ گزارش کرد؛ با این حال ۵ مرور کیفیت پایین و ۱۲ مرور کیفیت بسیار پایین داشتند.[۴]



پیوند خودی دندان عقل به محل مولر اول؛ پیگیری رادیوگرافیک برای ارزیابی ترمیم و تحلیل ریشه ضروری است. تصویر: Yonghoon Choi، Wikimedia Commons؛ مجوز CC BY-SA 4.0، با برش و تغییر اندازه.

نقش CBCT در برنامه‌ریزی دیجیتال

رپلیکای دندان دهنده و راهنمای جراحی

در مرور Almutairi و همکاران، همه مطالعات از رپلیکای چاپ سه‌بعدی مبتنی بر CBCT یا CT استفاده کردند، ۱۱ مطالعه راهنمای جراحی چاپی داشتند و هیچ‌کدام از ناوبری یا رباتیک بهره نبردند.[۳] بیشتر دندان‌های دهنده در اولین تلاش جا افتادند و انحراف موقعیت از طرح حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر بود.[۳]

شبیه‌سازی مجازی در موارد پیچیده

Zhang و همکاران در گزارش موردی، مولر سوم تک‌ریشه را به جای مولر اول دوریشه غیرقابل ترمیم پیوند زدند. مدل سه‌بعدی مجازی محل دهنده و گیرنده از CBCT ساخته شد و شبیه‌سازی نشان داد که حفظ استخوان آلوئولار سرویکال هنگام آماده‌سازی ساکت ضروری است. دندان دهنده بدون نیاز به امتحان اضافی، ظرف ۳۰ ثانیه در ساکت نشست.[۵]

اجزای گردش کار دیجیتال پیوند خودی دندان

جزء	نقش	منبع
CBCT یا CT	داده سه‌بعدی دندان دهنده و محل گیرنده	Almutairi ۲۰۲۶
رپلیکای چاپ سه‌بعدی	هدایت آماده‌سازی ساکت و کوتاه کردن زمان خارج از ساکت	Almutairi ۲۰۲۶؛ Zhang ۲۰۲۲
راهنمای جراحی چاپی	کنترل موقعیت؛ در ۱۱ مطالعه	Almutairi ۲۰۲۶
شبیه‌سازی مجازی و مدل CARP	تمرین جراحی در موارد پیچیده	Zhang ۲۰۲۲

منبع: مطالعات فهرست‌شده در همین مقاله.

پیامدهای پیوند خودی دندان با هدایت CBCT

EzEldeen و همکاران ۱۰۰ دندان پیوندی در ۸۸ کودک را بررسی کردند. میانگین سن هنگام جراحی حدود ۱۰٫۷ سال و میانگین پیگیری ۴٫۵ سال بود. بقای کلی گروه هدایت‌شده با CBCT ۹۲٪ و موفقیت ۸۶٪ بود، در مقایسه با بقای ۸۴٪ و موفقیت ۷۸٪ در گروه متعارف.[۲]

تحلیل سه‌بعدی ترمیم پس از پیوند نشان داد که حجم بافت سخت ریشه ۶۵٫۸٪ و طول ریشه ۳۷٫۳٪ افزایش، مساحت فورامن اپیکال ۹۱٫۱٪ کاهش و میانگین ضخامت دیواره عاج ۱۰۷٫۹٪ افزایش یافت.[۲]

مقایسه پیامد پیوند خودی هدایت‌شده با CBCT و روش متعارف در کودکان

پیامد	هدایت‌شده با CBCT	روش متعارف
تعداد دندان	۵۰	۵۰
بقا	۹۲٪	۸۴٪
موفقیت	۸۶٪	۷۸٪

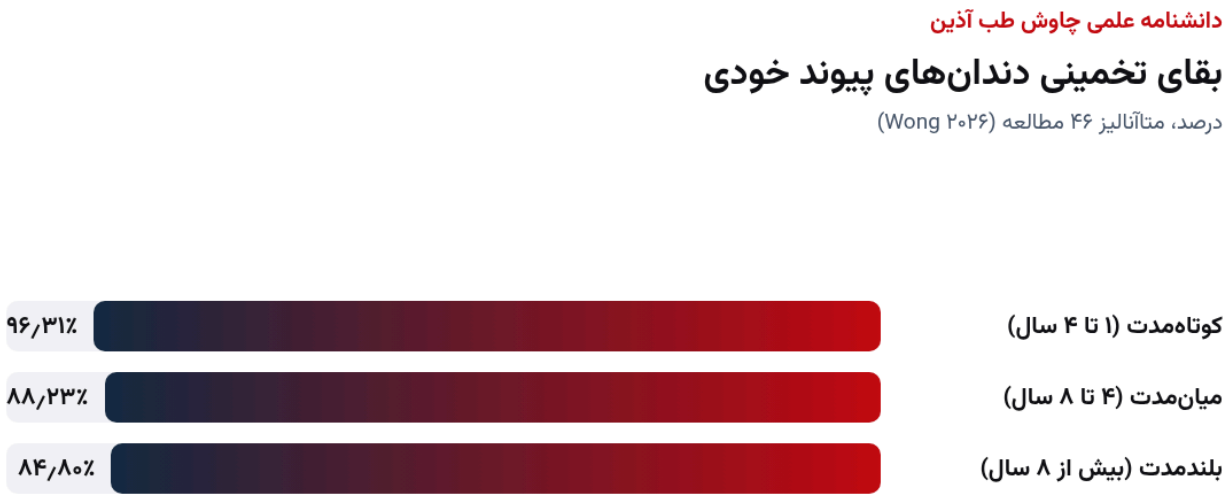
منبع: EzEldeen و همکاران، J Dent Res 2019.

> «رویکرد هدایت‌شده با CBCT پیش‌بینی‌پذیری درمان را افزایش داد.»
>
> "The CBCT-guided approach increased the predictability of the treatment."
>
> — EzEldeen و همکاران، J Dent Res 2019[۲]

شواهد مقایسه با روش متعارف

در مرور Almutairi، هدایت دیجیتال در دو مطالعه زمان جراحی را ۱۳ تا ۱۵ دقیقه کوتاه کرد (قطعیت پایین). در کوهورت‌های گذشته‌نگر با خطر سوگیری جدی، هدایت با بقا و موفقیت بیشتر و تحلیل ریشه کمتر همراه بود، اما کارآزمایی کنترل‌شده ثبت‌شده و یک کوهورت آینده‌نگر کودکان تفاوت بالینی معناداری نیافتند (قطعیت بسیار پایین).[۳]

> «برتری بالینی بر روش متعارف هنوز اثبات نشده است.»
>
> "Clinical superiority over conventional technique remains unproven"
>
> — Almutairi و همکاران، J Clin Med 2026[۳]



بقای تخمینی دندان‌های پیوند خودی؛ نمودار تحریریه بر پایه متاآنالیز Wong (۲۰۲۶).

بقای بلندمدت و تحلیل ریشه در پیگیری

Wong و همکاران در متاآنالیز ۴۶ مطالعه، بقای تخمینی را در کوتاه‌مدت (۱ تا ۴ سال) ۹۶٫۳۱٪، در میان‌مدت (۴ تا ۸ سال) ۸۸٫۲۳٪ و در بلندمدت (بیش از ۸ سال) ۸۴٫۸۰٪ گزارش کردند. تفاوت معناداری میان گروه‌های سنی و مراحل تکامل ریشه دیده نشد و تحلیل ریشه شایع‌ترین علت از دست رفتن دندان بود.[۱]

نکات تصویربرداری برای رادیولوژیست

برداشت تحریریه از این شواهد:[۳]، [۲]، [۱]، [۴]

- در CBCT برنامه‌ریزی، ابعاد و مورفولوژی ریشه دندان دهنده و عرض و ارتفاع استخوان محل گیرنده را گزارش کنید تا رپلیکا و ساکت دقیق ساخته شوند.[۳]، [۵]
- در پیگیری، به نشانه‌های تحلیل ریشه توجه ویژه داشته باشید، زیرا شایع‌ترین علت از دست رفتن دندان است.[۱]
- در دندان‌های با اپکس باز، تغییرات طول ریشه، فورامن اپیکال و ضخامت دیواره عاج نشانگر ترمیم هستند.[۲]
- تعریف پیامدها را استاندارد گزارش کنید تا مقایسه مطالعات ممکن شود.[۴]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کاربردی پیوند خودی دندان با هدایت دیجیتال

محور	نکته کلیدی
برنامه‌ریزی	CBCT یا CT برای رپلیکای سه‌بعدی
زمان خارج از ساکت	کمتر از یک دقیقه در ۱۱ گزارش
دقت موقعیت	انحراف حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر
بقا با هدایت	۹۲ تا ۱۰۰٪
بقای بلندمدت	۸۴٫۸۰٪ پس از ۸ سال
پیگیری	تمرکز بر تحلیل ریشه

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

پرسش‌های متداول

پیوند خودی دندان چیست؟

کشیدن و انتقال دندان از یک محل به محل دیگر در همان فرد.[۱]

نقش CBCT در پیوند خودی دندان چیست؟

CBCT یا CT پایه ساخت رپلیکای چاپ سه‌بعدی دندان دهنده و راهنمای جراحی است.[۳]

هدایت دیجیتال چه مزیتی دارد؟

زمان خارج از ساکت در ۱۱ گزارش کمتر از یک دقیقه بود و انحراف از طرح حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر بود.[۳]

آیا روش هدایت‌شده بهتر از روش متعارف است؟

برتری بالینی آن هنوز اثبات نشده و کارآزمایی کنترل‌شده تفاوت معناداری نیافت.[۳]

بقای بلندمدت دندان پیوندی چقدر است؟

در متاآنالیز ۴۶ مطالعه، بقای بلندمدت (بیش از ۸ سال) ۸۴٫۸۰٪ بود.[1]

شایع‌ترین علت شکست چیست؟

تحلیل ریشه شایع‌ترین علت از دست رفتن دندان پیوندی است.[1]

جمع‌بندی

پیوند خودی دندان با برنامه‌ریزی CBCT و رپلیکای سه‌بعدی، کارایی جراحی و کنترل موقعیت دندان را بهبود می‌دهد و بقای بالایی در کوتاه‌مدت و میان‌مدت دارد. با این حال برتری بالینی بر روش متعارف هنوز با کارآزمایی‌های کافی اثبات نشده است. رادیولوژیست در برنامه‌ریزی دقیق و پیگیری تحلیل ریشه و ترمیم پالپ نقش کلیدی دارد.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- دقت جراحی ایمپلنت با گاید استاتیک
- ادغام CBCT و اسکن داخل دهانی
- CBCT برای برنامه‌ریزی ایمپلنت
- رادیولوژی دندان کودکان و گایدلاین‌ها
- تحلیل ریشه مولر دوم در مجاورت مولر سوم
- مولر سوم مندیبل: پانورامیک یا CBCT

منابع

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

1. Wong J, Fok EHW, Li KY, Zhang C, Cheung GSP. Clinical outcomes of tooth autotransplantation: a systematic review and meta-analysis of survival. Restor Dent Endod. 2026;51(2):e17. DOI PubMed PMC

2. EzEldeen M, Wyatt J, Al-Rimawi A, Coucke W, Shaheen E, Lambrichts I, et al. Use of CBCT Guidance for Tooth Autotransplantation in Children. J Dent Res. 2019;98(4):406-413. DOI PubMed

3. Almutairi AS, Alnoodaly OM, Alrasheed SM, Ansari ST, Kolarkodi SH. Digitally Guided Tooth Autotransplantation: A Systematic Review of Clinical, Radiographic and Operative Outcomes. J Clin Med. 2026;15(21):8601. DOI PubMed PMC

4. Tan BL, Tong HJ, Narashimhan S, Banihani A, Nazzal H, Duggal MS. Tooth autotransplantation: An umbrella review. Dent Traumatol. 2023;39 Suppl 1:2-29. DOI PubMed

5. Zhang H, Cai M, Liu Z, Liu H, Shen Y, Huang X. Combined Application of Virtual Simulation Technology and 3-Dimensional-Printed Computer-Aided Rapid Prototyping in Autotransplantation of a Mature Third Molar. Medicina (Kaunas). 2022;58(7):953. DOI PubMed PMC

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: ۲۷ آبان ۱۴۰۵.