دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۳۰ آبان ۱۴۰۵

ارزیابی پیوند استخوان آلوئولار در شکاف لب و کام: روش‌های تصویربرداری و معیارهای موفقیت

ارزیابی پیوند استخوان آلوئولار در شکاف لب و کام امروز بیشتر با CBCT انجام می‌شود، اما نرخ موفقیت به معیار و روش تصویربرداری وابسته است: در یک فراتحلیل، موفقیت گزارش‌شده با CT ۶۲ درصد، با CBCT ۶۹٫۸ درصد و با رادیوگرافی ۷۲٫۶ درصد بود. مقیاس سه‌بعدی Padwa در ۷۸۳ محل شکاف ۹۴ درصد موفقیت نشان داد.

نکات کلیدی این مقاله

- مرور سیستماتیک Stasiak از ۲۵ مقاله نتیجه گرفت که تصویربرداری سه‌بعدی روش استاندارد ارزیابی پیامد پیوند استخوان آلوئولار است.[۱]
- در فراتحلیل Groff، نرخ موفقیت گزارش‌شده با CT ۶۲ درصد، با CBCT ۶۹٫۸ درصد و با رادیوگرافی ۷۲٫۶ درصد بود.[۲]
- CBCT کمترین درصد حجم باقی‌مانده پیوند را گزارش کرد (۳۲٫۱ درصد) و میانگین دوز CT برابر ۳۹٫۷ میلی‌گری بود.[۲]
- مقیاس سه‌بعدی Padwa در ۶۱۸ بیمار و ۷۸۳ محل شکاف، موفقیت رادیوگرافیک ۹۴ درصدی نشان داد.[۳]
- با مقیاس جدید Kamperos، ۶۰ درصد موارد موفق تعریف شدند و توافق آن با Bergland و Enemark متوسط تا قابل توجه بود.[۴]

پیوند استخوان آلوئولار ثانویه بخشی از درمان استاندارد بیماران دارای شکاف لب و کام است و هدف آن ایجاد پل استخوانی برای رویش دندان‌های مجاور شکاف، حمایت از پایه بینی و امکان درمان ارتودنسی یا ایمپلنت است.[۱] در این مقاله روش‌های تصویربرداری پس از پیوند استخوان آلوئولار، معیارهای موفقیت دوبعدی و سه‌بعدی و ملاحظات دوز برای رادیولوژیست دهان و فک مرور می‌شود.[۲،۳]

فهرست مطالب

1. پیوند استخوان آلوئولار و هدف تصویربرداری

2. روش‌های تصویربرداری: رادیوگرافی، CT و CBCT
3. روش‌های اندازه‌گیری پیامد پیوند
4. مقیاس‌های موفقیت دوبعدی و سه‌بعدی
5. ملاحظات دوز و توجیه در کودکان
6. نکات کاربردی برای رادیولوژیست
7. جدول جمع‌بندی نکات
8. پرسش‌های متداول
9. جمع‌بندی
10. مطالعه مرتبط در دانشنامه
11. منابع

پیوند استخوان آلوئولار و هدف تصویربرداری

پس از پیوند استخوان آلوئولار ثانویه، تصویربرداری باید به این پرسش‌ها پاسخ دهد: آیا پل استخوانی ایجاد شده است، ارتفاع و ضخامت استخوان در مجاورت ریشه دندان‌های کنار شکاف چقدر است، کف بینی در دو طرف چه وضعیتی دارد و چه مقدار از حجم پیوند در طول زمان باقی مانده است.[۱، ۳] پاسخ به این پرسش‌ها در تصمیم‌گیری برای حرکت ارتودنسی نیش، بستن فضای لترال یا جایگذاری ایمپلنت اهمیت دارد.[۴]

روش‌های تصویربرداری: رادیوگرافی، CT و CBCT

Groff و همکاران در مرور سیستماتیک و فراتحلیل، از ۱۴۹ مقاله اولیه ۱۴ مقاله را وارد کردند و رادیوگرافی، CT و CBCT را از نظر وفاداری تصویر و ایمنی مقایسه کردند. پیامد اصلی نرخ موفقیت پیوند و پیامدهای ثانویه درصد حجم باقی‌مانده پیوند و دوز پرتو بود.[۲]

CT نرخ موفقیت پایین‌تری (۶۲ درصد) نسبت به رادیوگرافی (۷۲٫۶ درصد) و CBCT (۶۹٫۸ درصد) نشان داد که نویسندگان آن را نشانه وفاداری تصویری بیشتر CT تفسیر کردند؛ یعنی روش دقیق‌تر نقص‌های بیشتری را آشکار می‌کند. کمترین درصد حجم باقی‌مانده پیوند (۳۲٫۱ درصد) با CBCT گزارش شد و میانگین دوز CT برابر ۳۹٫۷ میلی‌گری بود که از مقادیر گزارش‌شده برای رادیوگرافی و CBCT بیشتر است.[۲]

دانشنامه علمی چاوش طب آذین

نرخ موفقیت پیوند استخوان آلوئولار بسته به روش و معیار

درصد موارد موفق گزارش‌شده در مطالعات مختلف



منابع: Groff 2024؛ Kamperos 2020؛ Padwa 2022. معیارهای موفقیت در مطالعات یکسان نیستند.

نرخ موفقیت گزارش‌شده پیوند استخوان آلوئولار بسته به روش تصویربرداری و معیار؛ نمودار تحریریه بر پایه منابع همین مقاله.

> «کارآزمایی‌های تصادفی و مطالعات طولی برای مقایسه مستقیم CT و CBCT و ارتباط دادن وفاداری تصویری این روش‌ها با پیامدهای بالینی لازم است.»
>
> “Randomized trials and longitudinal studies are necessary to perform a direct comparison between CT and CBCT and to correlate the image fidelity of these modalities with clinical outcomes.”
>
> — Groff و همکاران، J Craniofac Surg 2024[۲]

مقایسه روش‌های تصویربرداری پس از پیوند استخوان آلوئولار

روش	نرخ موفقیت گزارش‌شده	نکته
CT	۶۲ درصد	وفاداری تصویری بیشتر؛ میانگین دوز ۳۹٫۷ میلی‌گری
CBCT	۶۹٫۸ درصد	کمترین حجم باقی‌مانده گزارش‌شده: ۳۲٫۱ درصد
رادیوگرافی	۷۲٫۶ درصد	احتمال بیش‌برآورد موفقیت

منبع: Groff و همکاران، J Craniofac Surg 2024.

روش‌های اندازه‌گیری پیامد پیوند

Stasiak و همکاران در مرور سیستماتیک مقالات ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۸، از ۴۲۶ رکورد ۲۵ مقاله را بررسی کردند. CT و CBCT روش‌های ترجیحی تأیید پیامد بودند، اما پروتکل‌های ارزیابی بسیار متفاوت بود و روش‌ها در پنج گروه دسته‌بندی شدند: اندازه‌گیری خطی، حجمی، تراکمی، نسبت‌های درصدی و مقیاس‌ها. فقط یک کارآزمایی تصادفی با کیفیت روش‌شناختی بالا یافت شد.[۱]

> «در حال حاضر، تصویربرداری سه‌بعدی اشعه ایکس روش استاندارد تأیید پیامد درمان در پیوند استخوان آلوئولار ثانویه است.»
>
> "Currently, 3D X-ray imaging is a standard treatment outcome verification method for SABG."
>
> — Stasiak و همکاران، J Craniomaxillofac Surg 2019[۱]

همین مرور بر لزوم تعیین زمان مناسب پیگیری پس از جراحی تأکید کرد و مطالعات آینده‌نگر بیشتری را برای ارزیابی پیامد پس از ۶ ماه و یک سال پیشنهاد داد.[۱]

مقیاس‌های موفقیت دوبعدی و سه‌بعدی

مقیاس‌های Bergland و Enemark

مقیاس‌های کلاسیک ارزیابی ترمیم شکاف آلوئولار بر رادیوگرافی ساده استوارند. Kamperos و همکاران توضیح می‌دهند که این مقیاس‌ها ضعف‌هایی دارند و گمان می‌رود موفقیت جراحی را تا حدی بیش‌برآورد کنند.[۴]

> «مقیاس‌های رادیوگرافیک مبتنی بر رادیوگرافی ساده برای ارزیابی ترمیم شکاف آلوئولار ضعف‌هایی دارند و گمان می‌رود موفقیت مداخله جراحی را تا حدی بیش‌برآورد کنند.»
>
> "Radiographic scales, based on plain radiographs, for the evaluation of alveolar cleft repair, have certain weaknesses and are thought to overestimate to some degree the success of the surgical intervention."
>
> — Kamperos و همکاران، J Craniomaxillofac Surg 2020[۴]

مقیاس سه‌بعدی Kamperos

این مقیاس ارتفاع استخوان، پهنای استخوان و سطح کف بینی را روی CBCT می‌سنجد. در ۴۴ بیمار با ۵۳ محل شکاف، ۶۰ درصد موارد موفق تعریف شدند؛ توافق با مقیاس Bergland متوسط (کاپا ۰٫۵۱۱) و با Enemark قابل توجه (کاپا ۰٫۷۱۸) بود. مقیاس جدید با بسته شدن فضای لترال، سن بیمار هنگام جراحی، نیاز به پیوند مجدد و وجود فیستول باقی‌مانده همبستگی معنادار داشت.[۴]

مقیاس سه‌بعدی Padwa

Padwa و همکاران ارتفاع عمودی استخوان روی دندان‌های مجاور شکاف، ضخامت لبیوپالاتال و تقارن کف بینی را روی CBCT با مقیاس ترتیبی ۱ تا ۴ نمره دادند و پیوند را زمانی موفق دانستند که هر بعد نمره ۳ یا بیشتر داشت. در ۶۱۸ بیمار با ۷۸۳ محل شکاف و میانه سنی ۱۰ سال، CBCT با میانه ۹٫۷ ماه پس از پیوند گرفته شد و توافق درون و بین ارزیاب خوب تا عالی بود؛ پیوند در ۹۴ درصد بیماران از نظر رادیوگرافیک موفق بود.[۳]

مقیاس‌های ارزیابی ترمیم شکاف آلوئولار

مقیاس	تصویر	ابعاد ارزیابی	نتیجه گزارش‌شده
Bergland و Enemark	رادیوگرافی ساده	ارزیابی دوبعدی پل استخوانی	احتمال بیش‌برآورد
Kamperos ۲۰۲۰	CBCT	ارتفاع، پهنا، کف بینی	۶۰٪ موفق در ۵۳ محل
Padwa ۲۰۲۲	CBCT	ارتفاع، ضخامت لبیوپالاتال، تقارن کف بینی	۹۴٪ موفق در ۷۸۳ محل

منبع: Kamperos و همکاران 2020؛ Padwa و همکاران 2022.

ملاحظات دوز و توجیه در کودکان

بیشتر این بیماران کودک یا نوجوان‌اند و ممکن است در طول درمان چند بار تصویربرداری شوند. فراتحلیل Groff نشان داد CT دوز بالاتری از CBCT دارد، و Stasiak زمان پیگیری بهینه را هنوز نامشخص دانست؛ بنابراین هر اسکن باید با پرسش بالینی مشخص توجیه شود.[۱،۲] برداشت تحریریه این است که انتخاب کوچک‌ترین میدان دید پوشش‌دهنده شکاف و کف بینی و هماهنگی زمان اسکن با تصمیم‌های ارتودنسی، تعداد اسکن‌ها را محدود می‌کند.[۲]

نکات کاربردی برای رادیولوژیست

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

- در گزارش، ارتفاع استخوان نسبت به ریشه دندان‌های مجاور، ضخامت لبیوپالاتال و تقارن کف بینی را جداگانه بیان کنید.[۳، ۴]
- مقیاس مورد استفاده را نام ببرید، زیرا نرخ موفقیت به معیار وابسته است.[۲، ۴]
- زمان اسکن نسبت به جراحی را ثبت کنید؛ حجم پیوند در طول زمان تغییر می‌کند.[۱، ۲]
- در مقایسه دو اسکن، از یک پروتکل و روش اندازه‌گیری ثابت استفاده کنید.[۱]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کاربردی ارزیابی پیوند استخوان آلوئولار

محور	نکته کلیدی
روش استاندارد	تصویربرداری سه‌بعدی
موفقیت با CT	۶۲ درصد
موفقیت با CBCT	۶۹٫۸ درصد در فراتحلیل؛ ۹۴ درصد با مقیاس Padwa
حجم باقی‌مانده	۳۲٫۱ درصد با CBCT
مقیاس‌های دوبعدی	احتمال بیش‌برآورد موفقیت
دوز	CT بالاتر از CBCT؛ توجیه هر اسکن

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

پرسش‌های متداول

بهترین روش تصویربرداری برای ارزیابی پیوند استخوان آلوئولار چیست؟

مرورهای سیستماتیک تصویربرداری سه‌بعدی را استاندارد فعلی می‌دانند و CBCT دوز کمتری از CT دارد.[۱، ۲]

چرا نرخ موفقیت گزارش‌شده در مطالعات متفاوت است؟

زیرا روش تصویربرداری و معیار موفقیت متفاوت است؛ با CT موفقیت ۶۲ و با رادیوگرافی ۷۲٫۶ درصد گزارش شد.[۲]

آیا مقیاس‌های دوبعدی موفقیت را بیش‌برآورد می‌کنند؟

نویسندگان مقیاس سه‌بعدی Kamperos چنین احتمالی را مطرح کرده‌اند.[۴]

مقیاس Padwa چه ابعادی را می‌سنجد؟

ارتفاع عمودی استخوان، ضخامت لبیوپالاتال و تقارن کف بینی را با نمره ۱ تا ۴.[۳]

چه مقدار از حجم پیوند باقی می‌ماند؟

در فراتحلیل CBCT، Groff کمترین درصد حجم باقی‌مانده را با ۳۲٫۱ درصد گزارش کرد.[۲]

زمان مناسب CBCT پس از پیوند چه زمانی است؟

هنوز استاندارد نشده است و مطالعات بیشتری برای پیگیری ۶ ماه و یک سال لازم است.[۱]

جمع‌بندی

ارزیابی پیوند استخوان آلوئولار در شکاف لب و کام به سمت تصویربرداری سه‌بعدی و به‌ویژه CBCT رفته است، زیرا ارتفاع، ضخامت و حجم استخوان را بهتر از رادیوگرافی ساده نشان می‌دهد. با این حال نرخ موفقیت به معیار و روش وابسته است و پروتکل‌ها یکسان نیستند. گزارش ساختارمند، نام بردن از مقیاس، ثبت زمان اسکن و توجیه هر اسکن در بیمار کودک، کیفیت و قابلیت مقایسه نتایج را بالا می‌برد.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- رادیولوژی دندان کودکان و گایدلاین‌ها
- CBCT در ارتودنسی: شواهد توجیه
- ارزیابی استخوان پیوندی پس از سینوس لیفت

- حرکت بیمار کودک حین CBCT
- توجیه تصویربرداری در دهان و فک
- نیش نهفته ماگزیلا: 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. Stasiak M, Wojtaszek-Słomińska A, Racka-Pilszak B. Current methods for secondary alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients - A systematic review. J Craniomaxillofac Surg. 2019;47(4):578-585. DOI PubMed

2. Groff CK, Obinero CG, Cepeda A, Barrera JE, Sobol DL, Nguyen PD, et al. Postoperative Radiologic Imaging in Secondary Alveolar Bone Grafting for Cleft Lip and Palate: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Craniofac Surg. 2024. DOI PubMed

3. Padwa BL, Tio P, Garkhail P, Nuzzi LC. Cone Beam Computed Tomographic Analysis Demonstrates a 94% Radiographic Success Rate in 783 Alveolar Bone Grafts. J Oral Maxillofac Surg. 2022;80(4):633-640. DOI PubMed

4. Kamperos G, Theologie-Lygidakis N, Tsiklakis K, Iatrou I. A novel success scale for evaluating alveolar cleft repair using cone-beam computed tomography. J Craniomaxillofac Surg. 2020;48(4):391-398. 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: ۳۰ آبان ۱۴۰۵.