ارزیابی عدم تقارن مندیبل با CBCT: روش‌ها و الگوها در ناهنجاری‌های اسکلتی

عدم تقارن مندیبل در CBCT با اندازه‌گیری‌های خطی و حجمی، طبقه‌بندی چرخشی و تحلیل سطحی سه‌بعدی ارزیابی می‌شود. در ۱۳۱ بزرگسال، ارتفاع کندیل، ارتفاع راموس و حجم کندیل بین دو طرف تفاوت معنادار داشتند و شاخص عدم تقارن کندیل در کلاس II اسکلتی بیشتر بود.[۱] در بیماران کلاس III، نوع عدم تقارن (yaw، roll یا translation) الگوی جبران دندانی را تعیین کرد[۲] و در تحلیل خودکار شکل، کندیل‌ها نامتقارن‌ترین ناحیه مندیبل بودند.[۳]

نکات کلیدی این مقاله

- در ۱۳۱ بزرگسال، تفاوت دو طرف در ارتفاع کندیل (P=۰/۰۳۳)، ارتفاع راموس (P=۰/۰۳۹) و حجم کندیل (P=۰/۰۰۵) معنادار بود، اما در ارتفاع کل نه.[۱]
- شاخص عدم تقارن ارتفاع کندیل و حجم کندیل در کلاس II اسکلتی افزایش یافته بود.[۱]
- در نوع roll-dominant، اختلاف ارتفاع عمودی دو طرف مولرهای ماگزیلا ۲/۴۲ و مندیبل ۲/۲۳ میلی‌متر بود.[۲]
- در نوع yaw-dominant، انحراف عرضی انسیزورها و تیپ انسیزور مندیبل (۴/۱۳- درجه) بیشترین بود.[۲]
- در تحلیل خودکار با ۱۷۴۱۵ شبه‌لندمارک، کندیل‌ها نامتقارن‌ترین ناحیه و پس از آن زائده کرونوئید و راموس بودند.[۳]

عدم تقارن مندیبل از یافته‌های مهم در ارزیابی ناهنجاری‌های اسکلتی و برنامه‌ریزی ارتودنسی و جراحی ارتوگناتیک است. CBCT امکان سنجش مستقل هر طرف مندیبل را بدون بزرگنمایی و هم‌پوشانی رادیوگرافی‌های دوبعدی فراهم می‌کند. این مقاله روش‌های اندازه‌گیری عدم تقارن مندیبل در CBCT، از اندازه‌گیری‌های خطی و حجمی تا تحلیل خودکار سطح، و الگوهای آن در ناهنجاری‌های اسکلتی مختلف را برای رادیولوژیست دهان، فک و صورت مرور می‌کند.[۱، ۳]

فهرست مطالب

1. عدم تقارن مندیبل: اندازه‌گیری خطی و حجمی کندیل و راموس

2. انواع چرخشی عدم تقارن و جبران دندانی در کلاس III
3. تحلیل خودکار سه‌بعدی شکل مندیبل
4. نکات کاربردی برای رادیولوژیست
5. جدول جمع‌بندی نکات
6. پرسش‌های متداول
7. جمع‌بندی
8. مطالعه مرتبط در دانشنامه
9. منابع

عدم تقارن مندیبل: اندازه‌گیری خطی و حجمی کندیل و راموس

Alhazmi در CBCT موجود ۱۳۱ بزرگسال (۶۰ زن و ۷۱ مرد، میانگین سنی ۳۵٫۰۶ سال) ارتفاع کندیل، ارتفاع راموس، ارتفاع کل، شاخص عدم تقارن و حجم کندیل را در گروه‌های ناهنجاری قدامی‌خلفی و عمودی مقایسه کرد. تفاوت دو طرف در ارتفاع کندیل، ارتفاع راموس و حجم کندیل معنادار بود، ولی در مجموع ارتفاع کندیل و راموس معنادار نبود؛ در این مجموع، تفاوت جنسیتی معنادار دیده شد.[1]

تفاوت دو طرف مندیبل در اندازه‌گیری‌های CBCT

اندازه	مقدار P برای تفاوت دو طرف	تفسیر
ارتفاع کندیل	۰٫۰۳۳	تفاوت معنادار
ارتفاع راموس	۰٫۰۳۹	تفاوت معنادار
حجم کندیل	۰٫۰۰۵	تفاوت معنادار
ارتفاع کل (کندیل و راموس)	۰٫۴۵۸	تفاوت غیرمعنادار؛ تفاوت جنسیتی معنادار

منبع: Alhazmi، J Orthod Sci 2023.

الگوهای اسکلتی

گروه‌های کلاس III اسکلتی و هیپودایورژنت بیشترین مقادیر خطی و حجمی را داشتند. شاخص عدم تقارن در ارتفاع کندیل (P=۰/۰۰۶) و حجم کندیل (P=۰/۰۰۲) در افراد کلاس II اسکلتی افزایش یافته بود.[۱]

> «این مطالعه بر اهمیت شناخت عمیق عدم تقارن مندیبل تأکید می‌کند که برای دستیابی به تشخیص دقیق و بهترین نتیجه درمان بسیار مهم است.»
>
> "This study highlights in-depth knowledge of mandibular asymmetry, which is extremely important to achieve an accurate diagnosis and provide the best treatment outcome."
>
> — Alhazmi، J Orthod Sci 2023[۱]

انواع چرخشی عدم تقارن و جبران دندانی در کلاس III

Kim و همکاران ۹۰ بیمار بزرگسال کلاس III اسکلتی با عدم تقارن صورت را در سه گروه ۳۰ نفره با الگوی غالب roll، yaw و translation قرار دادند و فواصل عمودی، عرضی و قدامی‌خلفی و زاویه محوری انسیزورها و مولرهای اول را در CBCT بین طرف منحرف و غیرمنحرف مقایسه کردند.[۲]

جبران دندانی بر حسب نوع عدم تقارن مندیبل در کلاس III

نوع غالب عدم تقارن	یافته برجسته	مقدار گزارش‌شده
roll-dominant	بیشترین اختلاف عمودی دو طرف مولر ماگزیلا	۲/۴۲ ± ۱/۲۴ میلی‌متر
roll-dominant	بیشترین اختلاف عمودی دو طرف مولر مندیبل	۲/۲۳ ± ۱/۲۸ میلی‌متر
yaw-dominant	بیشترین انحراف عرضی انسیزور ماگزیلا	۲/۱۹ ± ۱/۵۱ میلی‌متر
yaw-dominant	بیشترین انحراف عرضی انسیزور مندیبل	-۲/۱۱ ± ۱/۳۹ میلی‌متر
yaw-dominant	بیشترین تیپ انسیزور مندیبل	-۴/۱۳ ± ۳/۳۰ درجه

منبع: Kim و همکاران، Angle Orthod 2023.

اختلاف عمودی دو طرف مولرها در نوع roll-dominant

میلی‌متر، ۳۰ بیمار کلاس III



منبع: Kim و همکاران (۲۰۲۳)

جبران عمودی مولرها در عدم تقارن نوع roll؛ نمودار تحریریه بر پایه Kim و همکاران.

> «جبران دندانی بسته به نوع عدم تقارن صورت متفاوت بود.»
>
> “Dental compensation differed depending on the type of facial asymmetry.”
>
> — Kim و همکاران، Angle Orthod 2023[۲]

تحلیل خودکار سه‌بعدی شکل مندیبل

Fan و همکاران مسیر خودکاری برای تحلیل عدم تقارن شکل مندیبل طراحی کردند: مندیبل با شبکه یادگیری عمیق U-net از CBCT سگمنت شد، ۱۷۴۱۵ شبه‌لندمارک با نگاشت قالب روی سطح شناسایی شد و پس از هم‌ترازی Procrustes، فاصله نقطه‌به‌نقطه مندیبل اصلی و قرینه آن به‌صورت نقشه رنگی نمایش داده شد. در ۴۰ بیمار کلاس I و ۸۰ بیمار کلاس III، شکل مندیبل در کلاس III با عدم تقارن موقعیتی به‌طور معنادار نامتقارن‌تر بود و کندیل‌ها، سپس زائده کرونوئید و راموس، نامتقارن‌ترین نواحی بودند.[۳]

> «لندمارک‌های متراکم فضایی امکان ارزیابی عدم تقارن مندیبل را در کل سطح فراهم می‌کنند و بر از دست رفتن اطلاعات که ذاتی اندازه‌گیری‌های خطی یا زاویه‌ای معمول است، غلبه می‌کنند.»

> “The spatially-dense landmarks allow for evaluating mandibular asymmetry over the entire surface, which overcomes the information loss inherent in conventional linear distance or angular measurements.”
>
> — Fan و همکاران، Am J Orthod Dentofacial Orthop 2022[۳]

نکات کاربردی برای رادیولوژیست

- در گزارش عدم تقارن، ارتفاع کندیل، ارتفاع راموس و حجم کندیل را برای هر طرف جداگانه گزارش کنید؛ ارتفاع کل ممکن است تفاوت‌ها را پنهان کند.[۱]
- به کندیل‌ها، که در تحلیل سطحی نامتقارن‌ترین ناحیه بودند، توجه ویژه داشته باشید.[۳]
- در بیماران کلاس III با عدم تقارن، نوع غالب (translation یا roll، yaw) را مشخص کنید، زیرا الگوی جبران دندانی را تعیین می‌کند.[۲]
- روش‌های سطحی خودکار اطلاعات کامل‌تری از اندازه‌گیری‌های خطی می‌دهند، اما روش اندازه‌گیری را در گزارش و پیگیری ثابت نگه دارید.[۳]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کلیدی ارزیابی عدم تقارن مندیبل با CBCT

محور	نکته کلیدی
تفاوت دو طرف	ارتفاع کندیل، راموس و حجم کندیل معنادار؛ ارتفاع کل نه
کلاس II	افزایش شاخص عدم تقارن کندیل
کلاس III و هیپودایورژنت	بیشترین مقادیر خطی و حجمی
نوع roll	جبران عمودی بیشتر مولرها
نوع yaw	انحراف عرضی و تیپ بیشتر انسیزورها

محور	نکته کلیدی
تحلیل خودکار	کندیل‌ها نامتقارن‌ترین ناحیه

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

پرسش‌های متداول

عدم تقارن مندیبل در CBCT چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟

با اندازه‌گیری‌های خطی (ارتفاع کندیل و راموس)، حجم کندیل و شاخص عدم تقارن، طبقه‌بندی نوع چرخشی و تحلیل خودکار سطح مندیبل.[۱، ۲، ۳]

آیا افراد بدون ناهنجاری شدید هم عدم تقارن دارند؟

در مطالعه Alhazmi، ارتفاع کندیل، ارتفاع راموس و حجم کندیل بین دو طرف هر فرد تفاوت معنادار داشتند.[۱]

عدم تقارن کندیل در کدام الگوی اسکلتی بیشتر است؟

شاخص عدم تقارن ارتفاع کندیل و حجم کندیل در کلاس II اسکلتی افزایش یافته بود.[۱]

انواع yaw، roll و translation چه تفاوتی دارند؟

در کلاس III، نوع roll جبران عمودی بیشتری در دندان‌های خلفی و نوع yaw تیپ بیشتری در مولرها و انسیزورها نشان داد.[۲]

نامتقارن‌ترین بخش مندیبل کجاست؟

در تحلیل خودکار Fan و همکاران، کندیل‌ها و پس از آن زائده کرونوئید و راموس نامتقارن‌ترین نواحی بودند.[۳]

مزیت تحلیل خودکار سه‌بعدی چیست؟

لندمارک‌های متراکم امکان ارزیابی کل سطح را می‌دهند و اطلاعاتی را که در اندازه‌گیری‌های خطی یا زاویه‌ای از دست می‌رود، حفظ می‌کنند.[۳]

جمع‌بندی

CBCT امکان ارزیابی دقیق عدم تقارن مندیبل را با اندازه‌گیری‌های خطی و حجمی، طبقه‌بندی نوع چرخشی و تحلیل سطحی خودکار فراهم می‌کند. تفاوت دو طرف در ارتفاع کندیل، راموس و حجم کندیل حتی در گروه‌های مختلف اسکلتی دیده می‌شود و کندیل‌ها نامتقارن‌ترین ناحیه‌اند. تعیین نوع عدم تقارن در بیماران کلاس III به برنامه‌ریزی جبران‌زدایی دندانی کمک می‌کند و گزارش ساختاریافته هر طرف، پایه مقایسه در پیگیری و برنامه جراحی است.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- CBCT در ارتودنسی: شواهد توجیه و اندیکاسیون‌ها
- ریمادلینگ و تحلیل کندیل پس از جراحی ارتوگناتیک
- استئوآرتریت TMJ در CBCT
- سوپرایمپوزیشن CBCT و روش‌های هم‌ترازی
- بیمار مجازی: ثبت اسکن صورت، CBCT و اسکن داخل دهانی
- سفالومتری لترال و پاپایی لندمارک‌ها

منابع

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

1. Alhazmi N. Assessment of mandibular asymmetry in different skeletal malocclusions and vertical patterns in adult individuals: A cone-beam computed tomography study. J Orthod Sci. 2023;12:33. DOI PubMed PMC

2. Kim HJ, Noh HK, Park HS. Mandibular asymmetry types and differences in dental compensations of Class III patients analyzed with cone-beam computed tomography. Angle Orthod. 2023;93(6):695-705. DOI PubMed PMC

3. Fan Y, Zhang Y, Chen G, He W, Song G, Matthews H, et al. Automated assessment of mandibular shape asymmetry in 3-dimensions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2022;161(5):698-707. 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.