دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۲۱ آبان ۱۴۰۵

ثبت دوز بیمار در رادیولوژی دندان و CBCT: DAP، سطوح مرجع تشخیصی و ممیزی دوز

ثبت دوز بیمار پایه بهینه‌سازی است: دستورالعمل Euratom گنجاندن اطلاعات پرتوگیری در گزارش را الزامی می‌داند، سطوح مرجع تشخیصی بر پایه DAP یا دوز ورودی تعریف می‌شوند و مرور نظام‌مند ۲۰۲۶ تغییرات ۲ تا ۱۰ برابری دوز CBCT را در یک اندیکاسیون نشان داد. ثبت دیجیتال دوز و ممیزی دوره‌ای راه کاهش این پراکندگی است.

نکات کلیدی این مقاله

- Euratom 2013/59 الزام می‌کند اطلاعات پرتوگیری بیمار بخشی از گزارش روش رادیولوژیک باشد.[۲]
- در مرور ۱۹ مطالعه DRL برای CBCT، دوز در یک اندیکاسیون ۲ تا ۱۰ برابر و در یک دسته FOV ۳ تا ۱۰ برابر متفاوت بود.[۳]
- سطح مرجع ملی بریتانیا برای CBCT پیش از ایمپلنت مولر ماگزیلا در بزرگسال ۲۶۵ و برای پانورامیک بزرگسال ۸۱ میلی‌گری در سانتی‌متر مربع است.[۴]
- ضریب تبدیل DAP به دوز مؤثر در CBCT از ۰٫۰۳۵ تا ۰٫۳۱ میکروسیورت بر میلی‌گری در سانتی‌متر مربع متغیر بود.[۵]
- ICRP 129 از سازندگان خواسته است نمایش دوز روی دستگاه‌های CBCT را استاندارد کنند.[۶]

بدون ثبت دوز، مقایسه با سطح مرجع تشخیصی و ممیزی بهینه‌سازی ممکن نیست. ICRP پیشنهاد کرده است که پایش سطوح مرجع از گزارش خودکار کمیت‌های دوز بهره بگیرد.[۱] این مقاله کمیت‌های قابل ثبت در رادیولوژی دندان، الزامات قانونی و چالش‌های تبدیل DAP به دوز مؤثر را مرور می‌کند.

فهرست مطالب

1. ثبت دوز بیمار در الزامات قانونی
2. کمیت‌های دوز قابل ثبت
3. پراکندگی دوز CBCT و نقش ثبت دیجیتال

4. از DAP تا دوز مؤثر
5. جدول جمع‌بندی نکات
6. پرسش‌های متداول
7. جمع‌بندی
8. مطالعه مرتبط در دانشنامه
9. منابع

ثبت دوز بیمار در الزامات قانونی

ماده ۵۸ دستورالعمل Euratom 2013/59 کشورهای عضو را موظف می‌کند اطمینان یابند که اطلاعات مربوط به پرتوگیری بیمار بخشی از گزارش روش رادیولوژیک پزشکی است.[۲] ماده ۵۶ نیز ایجاد، بازنگری منظم و استفاده از سطوح مرجع تشخیصی را الزامی می‌داند و ماده ۶۰ اجرای برنامه تضمین کیفیت و ارزیابی دوز را بر عهده مرکز می‌گذارد.[۲]

برداشت تحریریه: این سه الزام به هم وابسته‌اند؛ بدون ثبت منظم کمیت دوز در هر آزمون، نه گزارش کامل است و نه مقایسه با سطح مرجع یا ارزیابی دوز ممکن می‌شود.[۱،۲]

کمیت‌های دوز قابل ثبت

سطوح مرجع ملی بریتانیا برای رادیوگرافی داخل دهانی بر پایه دوز ورودی بیمار (PED) و برای پانورامیک، سفالومتری و CBCT بر پایه حاصل‌ضرب دوز در سطح (DAP) تعریف شده‌اند. این مقادیر معمولاً چارک سوم توزیع دوز در پیمایش ملی هستند و نقطه شروع بهینه‌سازی به شمار می‌روند.[۴]

سطوح مرجع تشخیصی ملی بریتانیا برای رادیولوژی دندان

آزمون	گروه بیمار یا اندیکاسیون	کمیت	مقدار
داخل دهانی مولر مندیبل	بزرگسال	PED	۱٫۲ mGy
داخل دهانی مولر مندیبل	کودک	PED	۰٫۷ mGy
پانورامیک	بزرگسال / کودک	DAP	۸۱ / ۶۰ mGy·cm²

آزمون	گروه بیمار یا اندیکاسیون	کمیت	مقدار
سفالومتری لترال	بزرگسال / کودک	DAP	۲۴ / ۳۵ mGy·cm²
CBCT	بزرگسال، پیش از ایمپلنت مولر ماگزیلا	DAP	۲۶۵ mGy·cm²
CBCT	کودک ۱۲ ساله، نیش نهفته ماگزیلا	DAP	۱۷۰ mGy·cm²

منبع: National Diagnostic Reference Levels، UKHSA، به‌روزرسانی ۱۱ دسامبر ۲۰۲۵؛ مقادیر مصوب ۲۰۱۹.

پراکندگی دوز CBCT و نقش ثبت دیجیتال

Arunmani و همکاران در مرور نظام‌مند ۱۹ مطالعه و گزارش DRL برای CBCT، کیفیت روش‌شناختی ۶۳٪ مطالعات را متوسط یافتند. دوز در یک اندیکاسیون بالینی ۲ تا ۱۰ برابر و در یک دسته ۳ FOV تا ۱۰ برابر متفاوت بود؛ عواملی چون استفاده روتین از FOV بزرگ، اتکا به پروتکل پیش‌فرض سازنده و آموزش ناکافی در این پراکندگی نقش داشتند.[۳]

> «بهبود کیفیت گزارش DRL نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای است؛ ثبت دیجیتال دوز همراه با مدیریت گذشته‌نگر قوی پروتکل‌ها، دوز و اندیکاسیون‌ها؛ و ثبت‌های ملی دوز برای ممیزی دوره‌ای دوز.»
>
> “Improving DRL reporting quality requires interdisciplinary collaboration; digitized-dose recording with robust retrospective management of protocols, dose, indications; national dose registries for periodic dose audit”
>
> — Arunmani و همکاران، DMFR 2026[۳]

ICRP 129 یادآوری می‌کند که CBCT اکنون به‌طور گسترده توسط متخصصانی با آموزش اندک در حفاظت پرتوی استفاده می‌شود و از سازندگان می‌خواهد نمایش دوز را برای کمک به بهینه‌سازی و مقایسه عملکرد استاندارد کنند.[۶]

از DAP تا دوز مؤثر

Mah و همکاران در مرور ضرایب تبدیل دوز CBCT، مقادیر ۰٫۰۳۵ تا ۰٫۳۱ میکروسیورت بر میلی‌گری در سانتی‌متر مربع با میانگین ۰٫۱۲۹ گزارش کردند. شیب رابطه دوز مؤثر و DAP برای FOV کوچک، متوسط و بزرگ به ترتیب ۰٫۱۲۹، ۰٫۱۱۱ و ۰٫۰۷۴ بود و نویسندگان ضرایب وابسته به FOV را دقیق‌تر دانستند.[۵]

دانشنامه علمی چاوش طب آذین

ضریب تبدیل DAP به دوز مؤثر در CBCT

شیب برازش خطی بر حسب میکروسیورت بر میلی‌گری در سانتی‌متر مربع



منبع: Mah E و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2021;50(3):20200225.

ضریب تبدیل وابسته به FOV؛ نمودار تحریریه بر پایه Mah و همکاران (۲۰۲۱).

Pauwels با شبیه‌سازی ۲۴,۳۸۴ پرتودهی CBCT روی فانتوم بزرگسال، شبکه عصبی تبدیل DAP به دوز مؤثر را آموزش داد. میانگین خطای مطلق دوز مؤثر در حالت مختصات ۰٫۲۳٪ بود، در برابر ۵٫۷۰٪ برای رگرسیون خطی چندگانه و ۲۰٫۱۹ تا ۳۲٫۶۷٪ برای ضرایب تبدیل مستقیم.[۷]

عناصر پیشنهادی ثبت دوز در هر آزمون CBCT

عنصر	دلیل ثبت	مبنا
DAP یا KAP	مقایسه با DRL ملی و محلی	UKHSA؛ ICRP 135
اندازه و موقعیت FOV	ضریب تبدیل وابسته به FOV است	Mah 2021
kVp، mA، زمان و رزولوشن	بازسازی پروتکل در ممیزی	Arunmani 2026
اندیکاسیون بالینی	DRL بر پایه اندیکاسیون	UKHSA ؛Arunmani 2026
گروه سنی بیمار	DRL جداگانه کودک و بزرگسال	UKHSA

منبع: جمع‌بندی تحریریه بر پایه منابع فهرست‌شده.

ممیزی دوره‌ای دوز

برداشت تحریریه: داده ثبت‌شده باید به‌طور دوره‌ای با سطح مرجع ملی مقایسه شود؛ مقادیر بالاتر از سطح مرجع نشانه بازبینی پروتکل و FOV است، نه لزوماً خطا. ICRP 135 تأکید می‌کند که اطلاعات سطوح مرجع در برنامه‌های آموزشی کارکنان گنجانده شود.[۱]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کلیدی ثبت دوز بیمار در رادیولوژی دندان

محور	نکته کلیدی
الزام قانونی	اطلاعات پرتوگیری بخشی از گزارش (Euratom ماده ۵۸)
کمیت	PED برای داخل دهانی؛ DAP برای پانورامیک و CBCT
پراکندگی	تا ۱۰ برابر در یک اندیکاسیون CBCT
دوز مؤثر	ضریب تبدیل وابسته به FOV
ممیزی	مقایسه دوره‌ای با DRL ملی و محلی

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

پرسش‌های متداول

آیا ثبت دوز در گزارش رادیولوژی الزامی است؟

در دستورالعمل Euratom، اطلاعات پرتوگیری بیمار باید بخشی از گزارش روش رادیولوژیک باشد.[۲]

برای CBCT کدام کمیت دوز ثبت می‌شود؟

معمولاً DAP یا KAP؛ سطوح مرجع ملی بریتانیا برای CBCT بر پایه DAP است.[۴]

سطح مرجع ملی بریتانیا برای پانورامیک چقدر است؟

برای بزرگسال ۸۱ و برای کودک ۶۰ میلی‌گری در سانتی‌متر مربع.[۴]

آیا می‌توان دوز مؤثر را از DAP محاسبه کرد؟

با ضریب تبدیل تقریبی؛ این ضرایب از ۰٫۰۳۵ تا ۰٫۳۱ متغیر بوده و به FOV وابسته‌اند.[۵]

چرا دوز CBCT بین مراکز این‌قدر متفاوت است؟

استفاده روتین از FOV بزرگ، پروتکل پیش‌فرض سازنده و آموزش ناکافی از عوامل اصلی بودند.[۳]

هوش مصنوعی چه کمکی به برآورد دوز می‌کند؟

در یک مطالعه شبیه‌سازی، شبکه عصبی دوز مؤثر را با خطای ۰٫۲۳٪ از DAP برآورد کرد.[۷]

جمع‌بندی

ثبت دوز بیمار در رادیولوژی دندان یک تکلیف اداری نیست، بلکه پیش‌نیاز بهینه‌سازی، مقایسه با سطوح مرجع تشخیصی و ممیزی است. ثبت DAP، FOV، پارامترهای پرتودهی و اندیکاسیون در هر آزمون CBCT، و مقایسه دوره‌ای آن با سطح مرجع ملی، ساده‌ترین راه کاهش پراکندگی دوزی است که مطالعات گزارش کرده‌اند.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- دوزیمتری در رادیولوژی دندان
- سطوح مرجع تشخیصی CBCT: روش‌شناسی و محدودیت‌ها
- DRL محلی پانورامیک در ایران بر پایه DWP
- بهینه‌سازی دوز CBCT در عمل
- پارامترهای پرتودهی CBCT: kVp، mA و زمان اسکن
- گزارش ایمنی IAEA شماره ۱۰۸

منابع

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

Vañó E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, et al. ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. Ann ICRP. 2017;46(1):1-144. DOI PubMed

Council of the European Union. Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation. Official Journal of the European Union L 13, 17 January 2014:1-73 (Chapter VII, Articles 55-63). متن کامل دستورالعمل

Arunmani B, Horner K, Coleman R, Fleischmann I, McGuigan MB. Methodological quality of dental cone-beam CT diagnostic reference levels: a systematic review. Dentomaxillofac Radiol. 2026;55(7):705-721. DOI PubMed متن کامل PMC

UK Health Security Agency. National Diagnostic Reference Levels (NDRLs) — dental radiography (panoramic, cephalometric and CBCT). GOV.UK; updated 11 December 2025. صفحه رسمی GOV.UK

Mah E, Ritenour ER, Yao H. A review of dental cone-beam CT dose conversion coefficients. Dentomaxillofac Radiol. 2021;50(3):20200225. DOI PubMed متن کامل PMC

Rehani MM, Gupta R, Bartling S, Sharp GC, Pauwels R, Berris T, et al. Radiological Protection in Cone Beam Computed Tomography (CBCT). ICRP Publication 129. Ann ICRP. 2015;44(1):9-127. DOI PubMed

Pauwels R. Converting dose-area product to effective dose in dental cone-beam computed tomography using organ-specific deep learning. Dentomaxillofac Radiol. 2025;54(3):188-202. 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: ۲۱ آبان ۱۴۰۵.