گزارش IAEA درباره حفاظت پرتویی بیمار در رادیولوژی دندان

گزارش IAEA درباره حفاظت پرتویی در رادیولوژی دندان (Safety Reports Series No. 108، سال ۲۰۲۲) الزامات استاندارد پایه ایمنی GSR Part 3 را برای دندانپزشکی عملیاتی می‌کند. پیام‌های محوری آن روشن است: هر آزمون باید توجیه فردی داشته باشد، مهم‌ترین عامل بهینه‌سازی CBCT انتخاب FOV متناسب با اندیکاسیون است، کولیماسیون مستطیلی در رادیوگرافی داخل دهانی به‌شدت ترجیح دارد و DRLها ابزار ممیزی‌اند، نه حد دوز.

نکات کلیدی این مقاله

- گزارش ۱۰۸ IAEA در سال ۲۰۲۲ برای دندانپزشکان، فیزیک‌دانان پزشکی، سازندگان و نهادهای نظارتی منتشر شد.[۱]
- به تصریح گزارش، مهم‌ترین عامل بهینه‌سازی CBCT انتخاب FOV مناسب بر پایه اندیکاسیون بالینی است.[۱]
- ابعاد پرتو در کولیماتور داخل دهانی نباید از ۴×۵ سانتی‌متر (مستطیلی) یا قطر ۶ سانتی‌متر (استوانه‌ای) بیشتر باشد.[۱]
- DRL پیشنهادی بریتانیا برای CBCT پیش از ایمپلنت مولر بالا در بزرگسال ۲۶۵ و برای نیش نهفته کودک ۱۲ ساله ۱۷۰ میلی‌گری‌سانتی‌مترمربع است.[۱]
- یقه تیروئید در CBCT کاهش ۳۵ تا ۴۴ درصدی دوز تیروئید را در مطالعات نشان داده است.[۱]

یکی از توجیه‌های تدوین این گزارش، به تصریح خود IAEA، این بود که راهنماهای بین‌المللی موجود برای رادیولوژی دندان یا قدیمی بودند یا فناوری‌هایی مانند CBCT را فقط تا حدی پوشش می‌دادند.[۱] گزارش ۱۰۹ صفحه‌ای شماره ۱۰۸ با تأیید چند نهاد حرفه‌ای از جمله انجمن بین‌المللی رادیولوژی دندان و فک و صورت منتشر شد و بر پایه الزامات GSR Part 3 و راهنمای SSG-46 تدوین شده است.[۱۲۳]

فهرست مطالب

1. گزارش IAEA و جایگاه آن در حفاظت پرتویی
2. توجیه آزمون در رادیولوژی دندان

3. بهینه‌سازی در CBCT و رادیوگرافی داخل دهانی
4. سطوح مرجع تشخیصی در گزارش IAEA
5. حفاظ بیمار و گروه‌های ویژه
6. جدول جمع‌بندی نکات
7. پرسش‌های متداول
8. جمع‌بندی
9. مطالعه مرتبط در دانشنامه
10. منابع

گزارش IAEA و جایگاه آن در حفاظت پرتویی

GSR Part 3 استانداردهای پایه بین‌المللی حفاظت و ایمنی منابع پرتو است و SSG-46 راهنمای اجرای آن در کاربردهای پزشکی، از جمله دندانپزشکی، را ارائه می‌کند.[۲۳] گزارش ۱۰۸ توضیح می‌دهد که SSG-46 راهنمای تفصیلی ویژه روش‌ها و فنون رادیولوژی دندان را ندارد و چون دندانپزشک اغلب بر پایه ارزیابی بالینی خود آزمون را درخواست و اجرا می‌کند، به راهنمای مشخص‌تری نیاز دارد.[۱]

مخاطبان گزارش دندانپزشکان، پزشکان ارجاع‌دهنده، کارشناسان پرتونگاری، فیزیک‌دانان پزشکی، متخصصان حفاظت پرتو، سازندگان و نهادهای نظارتی هستند و محتوای آن توجیه، بهینه‌سازی برای بیمار، همراه و کارکنان، تضمین کیفیت، دوزیمتری و ملاحظات کودکان و زنان باردار را دربر می‌گیرد.[۱]

سه اصل حفاظت پرتویی

گزارش سه اصل کلی حفاظت را توجیه، بهینه‌سازی و حدود دوز می‌داند و برای مواجهه پزشکی رویکرد سه‌سطحی توجیه را به کار می‌برد: توجیه کلی کاربرد پزشکی پرتو، توجیه عمومی یک روش رادیولوژیک و توجیه کاربرد آن برای بیمار مشخص.[۱]

محورهای اصلی گزارش ایمنی شماره ۱۰۸ IAEA

محور	پیام کلیدی گزارش	پیامد برای بخش رادیولوژی
توجیه	توجیه فردی هر آزمون با استفاده از معیارهای انتخاب یا ارجاع	ثبت پرسش بالینی پیش از تصویربرداری

محور	پیام کلیدی گزارش	پیامد برای بخش رادیولوژی
بهینه‌سازی CBCT	انتخاب FOV متناسب با اندیکاسیون مهم‌ترین عامل است	پروتکل‌های مکتوب بر پایه اندیکاسیون
داخل دهانی	کولیماسیون مستطیلی به‌شدت ترجیح دارد	تجهیز تیوب‌ها و آموزش نگهدارنده فیلم
DRL	ابزار ممیزی دوز؛ حد دوز نیستند	مقایسه دوره‌ای دوز مرکز با DRL ملی یا محلی
حفاظ بیمار	اجماع فعلی وجود ندارد؛ یقه تیروئید وقتی تیروئید نزدیک پرتو اولیه است	سیاست مکتوب و رعایت اثر حفاظ بر AEC

منبع: IAEA Safety Reports Series No. 108 (۲۰۲۲)؛ ستون پیامد جمع‌بندی تحریریه است.

توجیه آزمون در رادیولوژی دندان

گزارش یادآوری می‌کند که در بسیاری از کشورها دندانپزشک بر پایه ارزیابی بالینی خود آزمون را انجام می‌دهد (خودارجاعی) و این وضعیت ممکن است به‌دلیل کاهش بی‌طرفی، و گاه ملاحظات اقتصادی مانند فشار برای بازگشت هزینه دستگاه گران CBCT، فرایند توجیه را تضعیف کند؛ از این رو در نظر گرفتن راهنماهای معیار انتخاب یا ارجاع را توصیه می‌کند.[۱] درباره CBCT، به‌دلیل دوز نسبتاً بالاتر، توجیه باید بر شواهد علمی استوار باشد و سود اطلاعات افزوده باید بر آسیب پرتو بچربد.[۱]

داده‌های میدانی نشان می‌دهد فاصله میان راهنما و عمل واقعی هنوز وجود دارد. در نظرسنجی ۱۵۱ دندانپزشک کودکان در اروپا، ۶۸٪ رادیوگرافی‌ها را خودشان انجام می‌دادند، ۵۱٪ هنگام ارجاع برای CBCT میدان دید کوچک درخواست می‌کردند و فقط ۱۱٪ FOV بزرگ را ذکر کردند.[۴]

بهینه‌سازی در CBCT و رادیوگرافی داخل دهانی

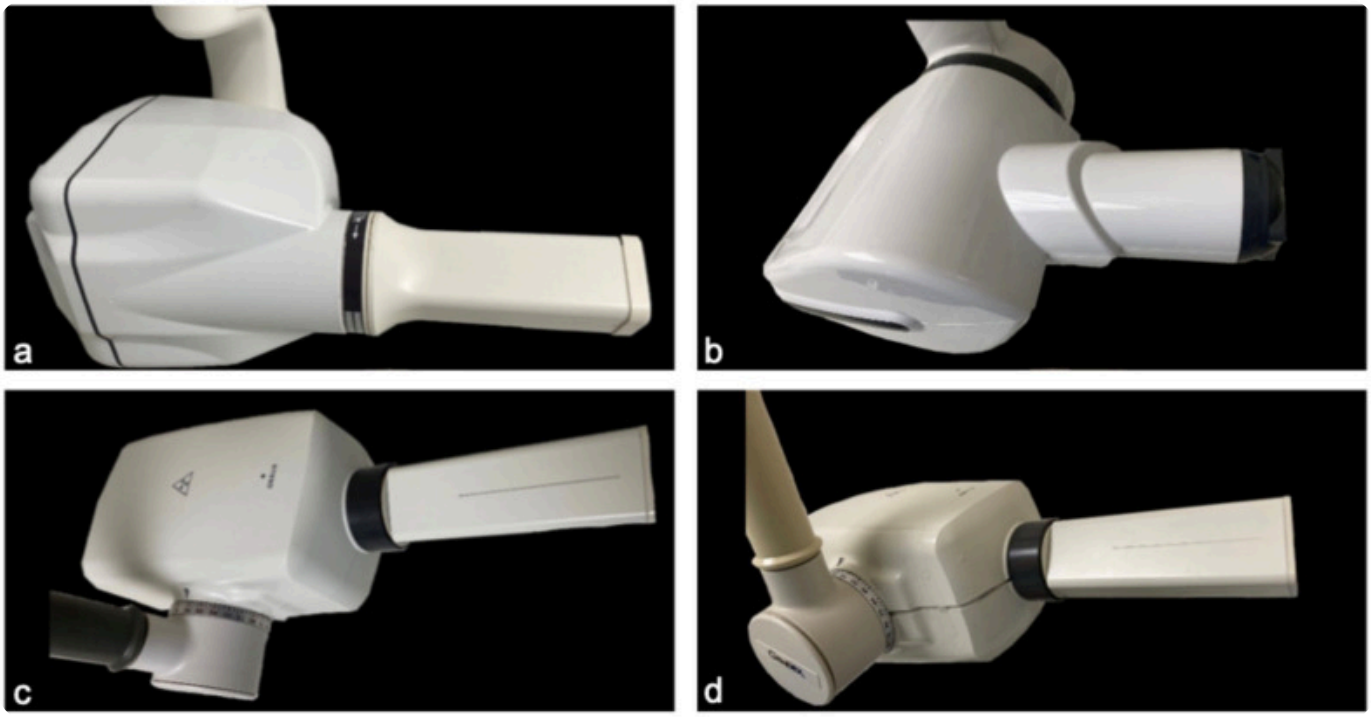
> «مهم‌ترین عامل در بهینه‌سازی CBCT، انتخاب FOV مناسب بر پایه اندیکاسیون بالینی است.»
>
> “The most important factor in CBCT optimization is the selection of an appropriate FOV according to the clinical indication.”

— آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، گزارش ایمنی شماره ۱۰۸، بخش ۵/۴/۵ (۲۰۲۲)[۱]

گزارش افزون بر این توصیه می‌کند کاربر به تنظیمات اکسپوژر پیش‌فرض سازنده تکیه نکند و پروتکل‌های کم‌دوز را فعالانه بیازماید؛ هنگام نیاز به کیفیت بالا، افزایش جریان تیوب بر افزایش متناظر زمان اکسپوژر ترجیح دارد، چون زمان طولانی‌تر ممکن است تاری حرکتی ایجاد کند.[۱]

کولیماسیون مستطیلی

در رادیوگرافی داخل دهانی، گزارش استفاده از کولیماسیون مستطیلی را به‌شدت ترجیح می‌دهد، زیرا دوز بیمار را بسیار کمتر می‌کند و با کاهش پراکندگی ممکن است کیفیت تصویر را هم بهتر کند.[۱] نگرانی رایج از «برش مخروطی» در یک ممیزی بالینی ۲۰۲۵ روی ۳۶۰ رادیوگرافی بررسی شد: هنگام استفاده از کولیماسیون مستطیلی هیچ برش مخروطی رخ نداد و افت کیفیت به عوامل دیگری مانند فرسودگی تجهیزات و خطاهای فنی مربوط بود.[۵]



چهار تیوب اشعه ایکس داخل دهانی با کولیماتورهای مستطیلی نصب‌شده که در ممیزی بالینی ۲۰۲۵ به کار رفتند. منبع: Vazquez L و همکاران، Diagnostics 2025، شکل ۱؛ با مجوز CC BY 4.0، بدون تغییر.

سطوح مرجع تشخیصی در گزارش IAEA

گزارش با نقل از SSG-46 تأکید می‌کند که DRLها حد دوز نیستند و مقایسه دوز معمول مرکز با آن‌ها برای تشخیص نیاز به بازنگری یا اقدام اصلاحی به کار می‌رود.[۱۳] برای CBCT، در زمان نگارش فقط فنلاند و بریتانیا DRL ملی داشتند و گزارش توصیه می‌کند برای هر اندیکاسیون بالینی رایج، DRL جداگانه تعیین شود.[۱]

DRLهای پیشنهادی CBCT بزرگسال و کودک در گزارش IAEA

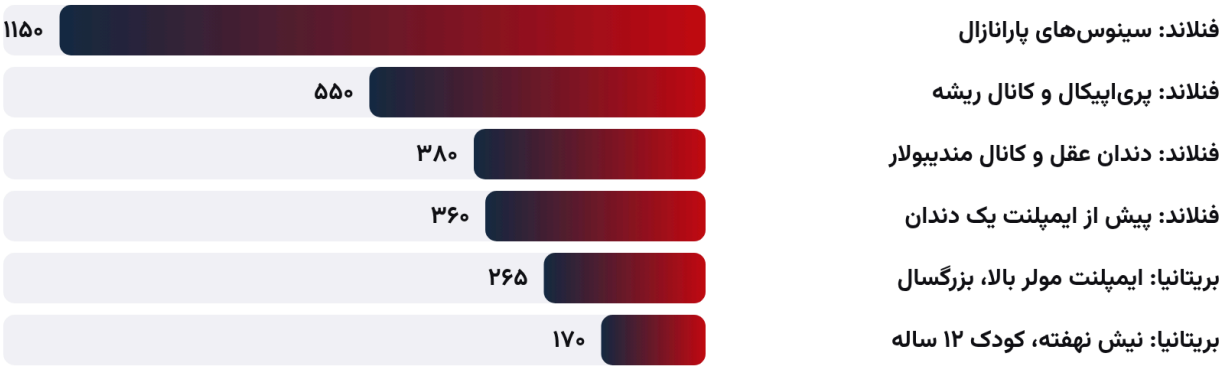
کشور	اندیکاسیون بالینی	DRL (حاصل‌ضرب کرما در سطح، mGy·cm²)
فنلاند	تصویربرداری پیش از ایمپلنت یک دندان	۳۶۰
فنلاند	ارتباط دندان عقل با کانال مندیبولار	۳۸۰
فنلاند	ناحیه پری‌اپیکال و مورفولوژی کانال ریشه	۵۵۰
فنلاند	سینوس‌های پارانازال (بدون تروما)	۱۱۵۰
بریتانیا	بزرگسال؛ پیش از ایمپلنت مولر بالا	۲۶۵
بریتانیا	کودک ۱۲ ساله؛ نیش نهفته بالا	۱۷۰

منبع: IAEA Safety Reports Series No. 108، جدول ۱۰ (۲۰۲۲).

دانشنامه علمی چاوش طب آذین

DRLهای پیشنهادی CBCT در گزارش IAEA ۱۰۸

حاصل‌ضرب کرما در سطح (mGy·cm²)



منبع: IAEA Safety Reports Series No. 108 (2022)، جدول ۱۰.

DRLهای پیشنهادی CBCT بر حسب حاصل‌ضرب کرما در سطح برای شش اندیکاسیون؛ نمودار اختصاصی تحریریه بر پایه جدول ۱۰ گزارش IAEA.

حفاظ بیمار و گروه‌های ویژه

گزارش اذعان می‌کند که درباره استفاده از حفاظ به‌عنوان بخشی از حفاظت بیمار اجماع فعلی وجود ندارد و پژوهش بیشتر را به‌شدت توصیه می‌کند.[1] در CBCT، استفاده از یقه تیروئید به‌ویژه وقتی لبه پایینی FOV از لبه تحتانی مندیبل پایین‌تر می‌رود قابل دفاع است و کاهش ۳۵ تا ۴۴ درصدی دوز تیروئید گزارش شده است؛ در دستگاه‌های دارای AEC مبتنی بر تصویر پیش‌نما، حفاظ باید پس از تصویر پیش‌نما قرار گیرد و در صورت مدولاسیون جریان تیوب، استفاده از آن منع شده است.[1]

برای کودکان، گزارش برآورد می‌کند حدود ۱۲٪ رادیوگرافی‌های داخل دهانی و پانورامیک در کشورهای توسعه‌یافته برای کودکان تا ۱۵ سال انجام می‌شود و سه دلیل توجه ویژه را حساسیت پرتویی بیشتر، امید به زندگی طولانی‌تر و دوز مؤثر بالاتر نسبت به بزرگسال با پارامترهای یکسان به‌دلیل جثه کوچک‌تر برمی‌شمارد.[1] درباره بارداری، دوز جنین را با یک روز یا کمتر از پرتو زمینه مقایسه می‌کند و تعویق آزمون موجه را لازم نمی‌داند.[1]

پیاده‌سازی در بخش رادیولوژی

برداشت تحریریه: گام‌های عملی برگرفته از گزارش عبارت‌اند از پروتکل‌های مکتوب برای هر دستگاه که کنار مولد اشعه نصب شود، انتخاب FOV بر پایه اندیکاسیون، کولیماسیون مستطیلی در داخل دهانی، ثبت دوز برای مقایسه با DRL، سیاست مکتوب حفاظ و برنامه تضمین کیفیت با مشارکت فیزیک‌دان پزشکی.[1]



مسیر پیاده‌سازی توصیه‌های گزارش ۱۰۸ IAEA در بخش رادیولوژی دندان؛ طراحی اختصاصی تحریریه چاوش طب آذین.

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کاربردی گزارش IAEA در رادیولوژی دندان

محور	نکته کلیدی
سند	IAEA Safety Reports Series No. 108، سال ۲۰۲۲
CBCT	FOV متناسب با اندیکاسیون؛ عدم اتکا به پیش‌فرض سازنده
داخل دهانی	کولیماسیون مستطیلی؛ حداکثر ۴×۵ سانتی‌متر
DRL	ابزار ممیزی، نه حد دوز؛ جداگانه برای هر اندیکاسیون
حفاظ	بدون اجماع؛ یقه تیروئید پس از تصویر پیش‌نما

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

پرسش‌های متداول

گزارش IAEA درباره رادیولوژی دندان کدام سند است؟

گزارش ایمنی شماره ۱۰۸ با عنوان Radiation Protection in Dental Radiology که در سال ۲۰۲۲ در وین منتشر شد.[1]

مهم‌ترین توصیه گزارش برای CBCT چیست؟

انتخاب FOV مناسب بر پایه اندیکاسیون بالینی که گزارش آن را مهم‌ترین عامل بهینه‌سازی CBCT می‌داند.[1]

آیا DRL حد مجاز دوز است؟

خیر. گزارش با نقل از SSG-46 تصریح می‌کند DRLها حد دوز نیستند و برای ممیزی و بهینه‌سازی به کار می‌روند.[1]

کولیماسیون مستطیلی چه مزیتی دارد؟

دوز بیمار را بسیار کمتر می‌کند و می‌تواند با کاهش پراکندگی کیفیت تصویر را بهتر کند؛ گزارش آن را به‌شدت ترجیح می‌دهد.[1]

یقه تیروئید در CBCT چه زمانی توصیه می‌شود؟

به‌ویژه وقتی لبه پایینی FOV پایین‌تر از لبه مندیبل است؛ کاهش ۳۵ تا ۴۴ درصدی دوز تیروئید گزارش شده است.[1]

گزارش درباره بیمار باردار چه می‌گوید؟

دوز جنین را هم‌ارز یک روز یا کمتر از پرتو زمینه می‌داند و تعویق آزمون موجه را لازم نمی‌داند.[1]

جمع‌بندی

گزارش ایمنی شماره ۱۰۸ IAEA چارچوب بین‌المللی حفاظت پرتویی را به زبان عمل رادیولوژی دندان درآورده است. توجیه فردی، انتخاب FOV بر پایه اندیکاسیون، کولیماسیون مستطیلی، ممیزی با DRL و سیاست شفاف حفاظ، ستون‌های این راهنما هستند. گزارش هم‌زمان درباره حفاظ بیمار صادقانه از نبود اجماع سخن می‌گوید؛ پس بخش رادیولوژی باید سیاست خود را مکتوب، مستدل و قابل ممیزی کند.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- ICRP 113 و اصول حفاظت پرتویی در رادیولوژی دندان
- توجیه تصویربرداری در دهان و فک
- DRL در CBCT و روش‌شناسی آن
- کنترل کیفی CBCT بر پایه پروتکل EFOMP-ESTRO-IAEA
- رادیولوژی دندان کودکان و گایدلاین‌ها
- دوزیمتری رادیولوژی دندان و فک

منابع

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

International Atomic Energy Agency. Radiation Protection in Dental Radiology. Safety Reports Series No. 108. Vienna: IAEA; 2022. PDF رسمی IAEA

International Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3. Vienna: IAEA; 2014. PDF رسمی IAEA

International Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation. IAEA Safety Standards Series No. SSG-46. Vienna: IAEA; 2018. IAEA رسمی PDF

Mitsea A, Seremidi K, Christoloukas N, Gizani S. Exposure and protection protocols of dentomaxillofacial imaging applied by paediatric dentists in Europe. Oral Radiol. 2024;40(2):188-198. DOI PubMed

Vazquez L, Muresan A, Zarauz C, et al. Impact of rectangular collimation on quality of intraoral radiographs: findings from a clinical audit at a dental practice. Diagnostics (Basel). 2025;15(7):911. 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: ۱۹ آبان ۱۴۰۵.