

## مقایسه‌ی میانگین دز در واحد سطح در رادیوگرافی پانورامیک و مقطع‌نگاری رایانه‌ای با اشعه‌ی مخروطی در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان در استان یزد

حامد زمانی<sup>۱</sup>، سهیل علم‌طلب<sup>۲</sup>، رضا امیدی<sup>۱</sup>، محمد حسین زارع<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** دو روش رادیوگرافی شامل پانورامیک (Panoramic) و رادیوگرافی مقطع‌نگاری رایانه‌ای با اشعه‌ی مخروطی (Cone beam computed tomography یا CBCT) در رادیولوژی دندان‌های کاربرد فراوانی دارد. در این مطالعه، میانگین دز ایجاد شده در سطح (Dose-area product یا DAP) در این دو روش برای دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان سنین ۱۰-۵ سال مقایسه شد.

**روش‌ها:** در این مطالعه‌ی تجربی، اطلاعات ۲۵۱ بیمار در ۷ سیستم تصویربرداری پانورامیک و یک سیستم تصویربرداری CBCT در مراکز وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی (استان یزد) مورد بررسی قرار گرفت. برای هر بیمار، اطلاعاتی شامل DAP و سایر متغیرهای اسکن در دو گروه سنی قید شده، ارزیابی گردید.

**یافته‌ها:** میانگین مقدار DAP به دست آمده در آزمون‌های پانورامیک و CBCT در گروه سنی بزرگسالان به ترتیب برابر  $۶/۴۷ \pm ۹۱/۲۲$  و  $۸/۹۶ \pm ۹۳۴/۸۰$  میلی‌گری/سانتی‌متر مربع بود. این مقدار در گروه سنی کودکان ۱۰-۵ سال به ترتیب  $۱۳/۵ \pm ۵۵/۴$  و  $۰/۰ \pm ۶۶۳/۰$  میلی‌گری/سانتی‌متر مربع به دست آمد. میانگین مقدار DAP در مدالیته‌ی CBCT در گروه سنی بزرگسالان به طور تقریبی ۹ برابر و در گروه سنی کودکان، به طور تقریبی ۱۲ برابر بیشتر از پانورامیک گزارش شد. همچنین، این مقدار در گروه سنی بزرگسالان به نسبت معنی‌داری بیشتر از کودکان بود ( $P < ۰/۰۵۰$ ).

**نتیجه‌گیری:** به دلیل تابش وسیع‌تر (تابش مخروطی شکل) و شرایط تابش بالاتر در CBCT نسبت به پانورامیک، مقدار DAP ناشی از این روش به ویژه در کودکان بیشتر بود. بنابراین، توجه کافی از سوی پزشکان در هنگام درخواست CBCT لازم است.

**واژگان کلیدی:** رادیوگرافی مقطع‌نگاری رایانه‌ای با اشعه‌ی مخروطی؛ رادیوگرافی پانورامیک؛ دز پرتوی؛ بزرگسالان؛ کودکان

**ارجاع:** زمانی حامد، علم‌طلب سهیل، امیدی رضا، زارع محمد حسین. مقایسه‌ی میانگین دز در واحد سطح در رادیوگرافی پانورامیک و مقطع‌نگاری رایانه‌ای با اشعه‌ی مخروطی در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان در استان یزد. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۸۲): ۴۶۸-۴۶۳.

یا UNSCEAR)، رادیوگرافی دهان یکی از متداول‌ترین رادیوگرافی‌های انجام شده در سال ۲۰۰۰ بوده است (۴). رایج‌ترین روش در رادیوگرافی دهان، رادیوگرافی پانورامیک (Panoramic) و رادیوگرافی مقطع‌نگاری رایانه‌ای با اشعه‌ی مخروطی (Cone beam computed tomography یا CBCT) می‌باشد. CBCT، یک روش تصویربرداری سه بعدی است که در آن، دسته پرتوی ایکس به صورت واگرا و مخروطی می‌باشد (۵). تصاویر در روش رادیوگرافی پانورامیک به صورت دو بعدی از تمام دندان‌ها

### مقدمه

اگر چه، اشعه‌ی ایکس کاربرد و مزایای فراوانی در تشخیصی پزشکی دارد، اما طبق گزارش‌ها، بیشترین میزان پرتوگیری مردم از منابع غیر طبیعی، ناشی از آزمایش‌های تشخیصی پزشکی می‌باشد (۳-۱). از اشعه‌ی ایکس، به طور گسترده‌ای در دندان‌پزشکی و تصویربرداری فک و صورت استفاده می‌شود. بر حسب گزارش کمیته‌ی علمی سازمان ملل در مورد تأثیرات تشعشعات اتمی (United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: محمد حسین زارع؛ استادیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

Email: mhzare2009@gmail.com

و CBCT تمامی مراکز، از DAP متر (PTW Diamentor m4) و آلمان) که توسط آزمایشگاه دزیمتری استاندارد ثانویه (SSDL یا Secondary Standards Dosimetry Laboratories) کالیبره شده بود، استفاده شد.

به منظور دزیمتری سیستم‌های رادیوگرافی، DAP متر طبق شکل ۱ بر روی تیوب سیستم‌های رادیوگرافی قرار گرفت. دزیمتری با شرایط تابش‌دهی واقعی بیماران و در غیاب آن‌ها صورت گرفت. انتخاب متغیرهای تابش‌دهی، اندازه‌ی فیلد و سایر مشخصات دزیمتری طبق مطالعات قبل انجام شد (۱۲-۱۳).



شکل ۱. نحوه‌ی جای‌گذاری دزیمتر DAP متر

مقایسه‌ی نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقادیر DAP توسط DAP متر و نمایشگر سیستم تصویربرداری، نشان دهنده‌ی اختلاف کمتر از ۵ درصد بود که این میزان خطا، طبق توصیه‌های سازمان بین‌المللی انرژی اتمی (International Atomic Energy Agency یا IAEA) قابل چشم‌پوشی است (۱۴). بنابراین، DAP نمایش داده شده در هر دو سیستم تصویربرداری پانورامیک و CBCT قابل قبول بود.

می‌باشد. در این روش‌های تشخیصی، اندام‌های مهمی نظیر دهان، سر و گردن بیمار تحت تابش قرار می‌گیرد که می‌تواند منجر به ناهنجاری‌ها و تولید سلول‌های سرطانی شود (۶-۷). بنابراین، سنجش دز رسیده به بیماران ضروری به نظر می‌رسد.

از مهم‌ترین متغیرهای اندازه‌گیری دز در رادیوگرافی پانورامیک و CBCT دز ایجاد شده در سطح (Dose-area product یا DAP) است که نقش مهمی در تعیین دز دریافتی بیماران دارد (۸-۹). DAP، شاخصی از تابش است که بیانگر خروجی میزان تابش در دستگاه رادیوگرافی می‌باشد و با واحد میلی‌گری/سانتی‌مترمربع نمایش داده می‌شود. این شاخص در رادیولوژی تشخیصی به عواملی مانند جریان تیوب (mA)، زمان در معرض قرار گرفتن (Scan time) و ولتاژ (KVp) بستگی دارد (۹).

از آن جایی که بر اساس پیشنهاد کمیسیون بین‌المللی حفاظت پرتوی (International Committee Radiological Protection) یا ICRP به دست آوردن مقادیر تابش‌دهی تشخیصی در مناطق مختلف جغرافیایی مهم می‌باشد (۱۰-۱۱)، هدف از انجام این مطالعه، تعیین و مقایسه‌ی میزان DAP در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان ۵-۱۰ سال برای دو روش رادیوگرافی پانورامیک و CBCT در مراکز رادیوگرافی دندان در استان یزد بود.

### روش‌ها

در این بررسی، ۷ دستگاه پانورامیک و ۱ دستگاه CBCT در ۷ مرکز تصویربرداری دولتی و خصوصی که دارای جامعه‌ی آماری بالا بودند، مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱) و اطلاعات ۲۵۱ بیمار، شامل DAP و سایر متغیرهای تابش‌دهی نظیر جریان تیوب، زمان اکسپوزر و ولتاژ و همچنین، سن و جنس بیماران از سیستم MARCO PACS member (PACS) جمع‌آوری گردید. به منظور اطمینان از صحت مقدار DAP دستگاه‌های پانورامیک

جدول ۱. مشخصات سیستم رادیوگرافی پانورامیک و (CBCT) Cone beam computed tomography

مدل	شرکت تولیدکننده	سال نصب	شماره سریال	فیلتراسیون (میلی‌متر آلومینیوم)	پیشینه‌ی ولتاژ	نوع	سیستم
PM2002C	Planmeca-Finland	۲۰۱۰	KPP 963891	۲/۵	۸۰	دیجیتال	پانورامیک
Promax 3D	Planmeca-Finland	۲۰۱۸	KPP 17060157	۲/۵	۸۴	دیجیتال	
Promax 3D	Planmeca-Finland	۲۰۱۸	KPP 8N81333	۲/۵	۸۴	دیجیتال	
Promax 3D	Planmeca-Finland	۲۰۱۹	KPP 18110225	۲/۵	۸۴	دیجیتال	
Ray Scan α-SC	Toshiba-Japan	۲۰۱۴	PRP 0135818	۲/۶	۱۰۰	دیجیتال	
Soredex	Soredex-Finland	۲۰۱۱	9103723	۲/۷	۸۵	دیجیتال	
Promax XC	Planmeca-Finland	۲۰۱۲	RTH 110916	۲/۵	۸۰	دیجیتال	
PROMAX 3D	Finland	۲۰۰۹	TPP 0900170	۲/۵	۸۴	دیجیتال	CBCT

CBCT: Cone beam computed tomography

جدول ۲. میانگین سن، وزن، قد و شاخص توده‌ی بدنی در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان ۱۰-۵ سال در دو روش

پانورامیک و (CBCT) Cone beam computed tomography

اطلاعات بیماران	پانورامیک		CBCT	
	بزرگسال (n = ۳۰)	کودکان (n = ۲۰)	بزرگسال (n = ۱۴۱)	کودکان (n = ۶۰)
سن (سال)	۳۷/۹۵ ± ۱۰/۲۰	۹/۱۷ ± ۱/۶۶	۳۷/۸۰ ± ۱۲/۱۷	۹/۳۰ ± ۱/۲۶
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۰۰ ± ۱۹/۰۰	۳۹/۰۰ ± ۱۶/۰۰	۶۹/۰۰ ± ۱۴/۰۰	۳۵/۰۰ ± ۱۴/۰۰
قد (سانتی‌متر)	۱۷۰/۰۰ ± ۹/۰۰	۱۳۹/۰۰ ± ۱۲/۰۰	۱۷۵/۰۰ ± ۰/۰۰	۱۳۶/۰۰ ± ۷/۰۰
شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۲۴/۰۰ ± ۶/۰۰	۲۰/۰۰ ± ۵/۰۰	۲۲/۰۰ ± ۴/۰۰	۱۹/۰۰ ± ۷/۰۰

CBCT: Cone beam computed tomography

ذکر است که سیستم دوم پانورامیک در مرکز B، فاقد اطلاعات در مورد پذیرش کودکان است. به طور کلی، میانگین DAP اندازه‌گیری شده در کلیه مراکز در روش CBCT در گروه سنی بزرگسالان، به طور تقریبی ۹ برابر و در گروه سنی کودکان ۱۰-۵ سال به طور تقریبی ۱۲ برابر بیشتر از روش پانورامیک بود. میانگین مقدار DAP در آزمون‌های پانورامیک و CBCT در گروه سنی بزرگسالان به ترتیب برابر ۶/۴۷ ± ۹۱/۲۲ و ۸/۹۶ ± ۹۴۳/۸ و در گروه سنی کودکان ۱۰-۵ ساله به ترتیب ۱۳/۵ ± ۵۵۴/۴ و ۰/۰ ± ۶۶۳/۰ میلی‌گری/سانتی‌متر مربع به دست آمد. همچنین، مقدار میانگین DAP در گروه سنی بزرگسالان با اختلاف معنی‌داری ( $P < ۰/۰۰۱$  یا  $P < ۰/۰۵۰$ ) بیشتر از کودکان بود.

جدول ۴ نیز میانگین شرایط تابش (KVp و mAs) و DAP را در سیستم CBCT برای هر دو گروه سنی نشان می‌دهد.

در جداول ۵ و ۶، به مقایسه‌ی میانگین DAP و میزان شرایط تابش (KVp و mAs) در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان ۱۰-۵ سال در دو روش پانورامیک و CBCT نسبت به دیگر مطالعات پرداخته شده است.

در نهایت، برای تعیین تفاوت بین مقادیر DAP به دست آمده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) و آزمون ANOVA استفاده گردید.

### یافته‌ها

تعداد ۱۷۱ نفر از این بیماران را گروه سنی بزرگسالان با میانگین سنی ۳۷ سال (بین ۱۹-۵۵ سال) و ۸۰ نفر گروه سنی کودکان ۱۰-۵ سال با میانگین سنی ۹ سال تشکیل دادند که شامل ۶۰ درصد مرد و ۴۰ درصد زن بودند. از این تعداد، ۲۰۱ نفر در آزمون پانورامیک و ۵۰ نفر در آزمون CBCT شرکت داده شدند. مشخصات دموگرافیک بیماران شامل سن، وزن، قد و شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index یا BMI) در هر دو گروه سنی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۳ میانگین شرایط تابش (KVp و mAs) و DAP را در سیستم رادیوگرافی پانورامیک برای هر دو گروه سنی نشان می‌دهد. بر طبق این جدول، مرکز C و F به ترتیب بیشترین و کمترین میزان DAP را دارد که علت آن، به شرایط تابش بر می‌گردد. لازم به

جدول ۳. مقایسه‌ی مقدار میانگین شرایط تابش (KVp و mAs) و دز در واحد سطح (Dose-area product یا DAP بر حسب  $mGy.cm^2$ )

سیستم رادیوگرافی پانورامیک در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان ۱۰-۵ سال

مقدار P	گروه سنی						مرکز
	کودکان			بزرگسالان			
	KVp	mAs	DAP	KVp	mAs	DAP	
< ۰/۰۵۰	۶۵/۴۰ ± ۰/۹۶	۱۰۰/۸۰ ± ۱۲/۰۰	۷۱/۹۹ ± ۱۳/۰۰	۶۶/۱۰ ± ۱/۰۰	۱۰۸/۰۰ ± ۵/۷۰	۷۹/۸۰ ± ۵/۳۰	A
< ۰/۰۰۱	۶۸/۸۰ ± ۱/۴۷	۹۸/۴۳ ± ۲۳/۴۰	۷۷/۷۰ ± ۱۱/۸۳	۶۶/۴۰ ± ۰/۸۲	۱۲۸/۹۰ ± ۱۴/۰۰	۱۰/۳۰ ± ۱۳/۰۰	B
-	-	-	-	۶۶/۰۰ ± ۰/۰۰	۱/۰۲ ± ۰/۰۰	۹۷/۷۰ ± ۰/۰۰	B
< ۰/۰۰۱	۶۵/۱۰ ± ۱/۷۹	۱۰۶/۱۰ ± ۱۱/۰۰	۸۳/۱۶ ± ۱۴/۰۰	۶۹/۱۰ ± ۱/۱۶	۱۴۲/۴۰ ± ۱۸/۰۰	۱۲۶/۲۰ ± ۲۰/۰۰	C
< ۰/۰۵۰	۶۸/۶۰ ± ۱/۲۶	۷۹/۰۰ ± ۰/۰۰	۶۰/۹۰ ± ۱/۹۰	۷۱/۴۰ ± ۱/۲۳	۱۳۳/۰۰ ± ۵/۵۰	۹۳/۳۸ ± ۷/۰۰	D
< ۰/۰۵۰	۵۷/۰۰ ± ۰/۰۰	۸۶/۰۰ ± ۰/۰۰	۲۷/۰۰ ± ۰/۰۰	۶۳/۰۰ ± ۰/۰۰	۱۱۰/۰۰ ± ۰/۰۰	۴۵/۱۰ ± ۰/۰۰	E
< ۰/۰۰۱	۶۰/۰۰ ± ۰/۰۰	۴۸/۰۰ ± ۰/۰۰	۲۱/۶۰ ± ۰/۰۰	۶۶/۰۰ ± ۰/۰۰	۱۳۷/۰۰ ± ۰/۰۰	۹۱/۰۰ ± ۰/۰۰	F
< ۰/۰۵۰	۶۳/۳۰ ± ۰/۹۰	۸۶/۵۲ ± ۱۵/۴۰	۵۵/۵۰ ± ۱۳/۵۰	۶۶/۸۰ ± ۱/۲۰	۱۲۶/۴۰ ± ۶/۱۷	۹۱/۲۲ ± ۶/۴۷	مجموع

DAP: Dose-area product

مقدار P حاصل از مقایسه‌ی DAP بین کودکان و بزرگسالان می‌باشد.

جدول ۴. مقایسه‌ی مقدار میانگین شرایط تابش (KVp و mAs) و دز در واحد سطح (Dose-area product) یا DAP بر حسب  $\text{mGy.cm}^2$  در سیستم Cone beam computed tomography (CBCT) در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان ۵-۱۰ سال

مقدار P	گروه سنی						مرکز
	بزرگسالان			کودکان			
	KVp	mAs	DAP	KVp	mAs	DAP	
< ۰/۰۰۱	۸۰/۰۰ ± ۰/۰۰	۱۰۸/۰۰ ± ۰/۰۰	۶۶۳/۰۰ ± ۰/۰۰	۸۴/۰۰ ± ۰/۰۰	۱۴۷/۰۰ ± ۵۱/۶۷	۸۰۵/۰۰ ± ۱۴/۴۲	G

مقدار P حاصل از مقایسه‌ی DAP بین کودکان و بزرگسالان می‌باشد.

(۱۷) به ترتیب ۲۰/۲۸ و ۳/۸ واحد بیشتر بود. در مقابل، مقدار DAP به دست آمده حاصل از مطالعات Shin و همکاران (۱۴) برای بررسی دز مؤثر، نسبت به مطالعه‌ی حاضر کمتر بود. یکی از علت‌های اصلی این پدیده می‌تواند به تفاوت در شرایط تابش دهی مرتبط باشد؛ به عبارتی، هر چه میزان شرایط تابش دهی بیشتر باشد، مقدار DAP نیز افزایش می‌یابد؛ چرا که طبق گزارش‌ها، دز رابطه‌ی مستقیم با مربع ولتاژ و رابطه‌ی خطی با جریان تیوب دارد (۱۸).

همچنین، Kim و همکاران (۱۳) در هنگام به دست آوردن دز مرجع تشخیصی دستگاه پانورامیک برای بزرگسالان در کشور کره، از میانگین DAP استفاده کردند. شرایط تابش دهی در مطالعات آن‌ها ۶۲/۶ و ۳/۹۵ به ترتیب برای انرژی و جریان تیوب انتخاب شد و میزان DAP، ۵۹/۴ میلی‌گری/سانتی‌مترمربع به دست آمد. این مقدار، حدود ۳۴ درصد کمتر از مطالعه‌ی حاضر بود.

در مطالعه‌ی دیگری توسط چاپاریان و دهقان‌زاده (۱۹)، مقدار DAP برای رادیوگرافی پانورامیک در سنین مختلف گزارش شد. در این مطالعه، به ارتباط انحرافات در مقادیر DAP با تغییرات ضخامت دندان‌ها و در پی آن شرایط تابش دهی اشاره گردید.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه میزان DAP در CBCT در دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان بیشتر از پانورامیک گزارش شد. بنابراین، ضروری است که پرتوگیری ناشی از CBCT به ویژه در اطفال به دلیل حساسیت این گروه سنی محدود شود.

جدول ۵. مقایسه‌ی میانگین دز در واحد سطح (Dose-area product) یا DAP بر حسب  $\text{mGy.cm}^2$  در مطالعات مختلف

مطالعات	پانورامیک		CBCT	
	بزرگسال	کودکان	بزرگسال	کودکان
مطالعه‌ی حاضر	۶۶۳/۰۰	۸۰۵/۰۰	۵۵/۴۰	۹۱/۲۲
Jose و همکاران (۱۴)	-	-	-	۹۳/۶۰
Shin و همکاران (۱۷)	۳۹۵/۸۰	۶۳۷/۴۰	-	۷۹/۹۰
Han و همکاران (۱۵)	-	۱۹۷۲/۰۰	-	۱۱۱/۵۰
Tierris و همکاران (۱۶)	-	-	۶۸/۰۰	۹۵/۰۰

CBCT: Cone beam computed tomography

### بحث

در این مطالعه، به بررسی میزان میانگین DAP در دو روش پانورامیک و CBCT برای دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان در ۸ مرکز دولتی و خصوصی در استان یزد پرداخته شد. بر اساس یافته‌های ما، میانگین DAP اندازه‌گیری شده در کلیه‌ی مراکز در روش CBCT در هر دو گروه سنی بزرگسالان و کودکان ۵-۱۰ سال بیشتر از روش پانورامیک بود. علت افزایش مقدار DAP می‌تواند به شرایط تابش دهی وابسته باشد؛ به طوری که در بزرگسالان به دلیل افزایش متغیرهای تابش دهی، مقدار DAP در هر دو سیستم رادیوگرافی بیشتر است. Jose و همکاران (۱۵)، برای به دست آوردن دز مرجع تشخیصی در رادیوگرافی پانورامیک بزرگسالان، از میانگین DAP استفاده کردند. در آن مطالعه، مقدار DAP برابر ۹۳/۶ میلی‌گری در سانتی‌مترمربع به دست آمد که حدود ۲/۴ واحد از مطالعه‌ی حاضر بیشتر بود. همچنین، این مقدار در مطالعات Han و همکاران (۱۶) و Tierris و همکاران

جدول ۶. مقایسه‌ی میزان میانگین شرایط تابش (KVp و mAs) در مطالعات مختلف

مطالعات	پانورامیک				CBCT			
	بزرگسال		کودکان		بزرگسال		کودکان	
	KVp	mAs	KVp	mAs	KVp	mAs	KVp	mAs
مطالعه‌ی حاضر	۱۰۸	۸۰	۱۴۷	۸۴	۸۶/۵	۶۶/۸۵	۱۲۶/۴	۶۶/۸۵
Jose و همکاران (۱۴)	-	-	-	-	-	-	۱۳۲	۷۰/۱
Shin و همکاران (۱۷)	۸۵	۸۰	۱۳۶	۸۰	-	۶۹	۱۱۰	۶۹
Han و همکاران (۱۵)	-	-	۱۳۴/۳	۹۷/۷	-	۷۳	۱۵۳/۵	۷۳
Tierris و همکاران (۱۶)	-	-	-	-	-	۶۴/۳	۱۵۴/۵	۶۴/۳

CBCT: Cone beam computed tomography

پزشکی مصوب در دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به شماره‌های ۶۲۷۹ و ۶۲۸۱ و با کدهای اخلاق IR.SSU.MEDICINE.REC.1398.118 و IR.SSU.MEDICINE.REC.1398.119 می‌باشد. بدین وسیله، نویسندگان از حمایت‌های مالی این دانشکده که باعث به ثمر رسیدن این مطالعه شد، نهایت قدردانی را ابراز می‌دارند.

برای رسیدن به این هدف، راهبردهایی شامل انجام CBCT فقط در موارد ضروری، کنترل شرایط تابش در صورت حفظ کنتراست و رزولوشن قابل قبول، لازم است.

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد فیزیک

### References

- Hoseini MZ, Shabestani MA, Deevband MR, Abedi-Firouzjah R, Ghaemian N, Abdi R, et al. Determination of diagnostic reference level in routine examinations of digital radiography in Mazandaran province. *Radiat Prot Dosimetry* 2020; 190(1): 31-7.
- Khoramian D, Sistani S, Firouzjah RA. Assessment and comparison of radiation dose and image quality in multi-detector CT scanners in non-contrast head and neck examinations. *Pol J Radiol* 2019; 84: e61-e67.
- Davoudi M, Khoramian D, Abedi-Firouzjah R, Ataei G. Strategy of computed tomography image optimisation in cervical vertebrae and neck soft tissue in emergency patients. *Radiat Prot Dosimetry* 2019; 187(1): 98-102.
- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources and effects of ionizing radiation. New York, NY: United Nations Publication; 2000.
- Lo Giudice R, Nicita F, Puleio F, Alibrandi A, Cervino G, Lizio S, et al. Accuracy of periapical radiography and CBCT in endodontic evaluation. *Advanced Digital Dentistry* 2018; 2018: 2514243.
- Hafezi L, Arianezhad SM, Hosseini Pooya SM. Evaluation of the radiation dose in the thyroid gland using different protective collars in panoramic imaging. *Dentomaxillofac Radiol* 2018; 47(6): 20170428.
- Oh Y, Hong G, Lee S. Study on the Exposure field of head and neck with measurement of X-ray dose distribution for dental panoramic X-ray system. *J Korean Soc Radiol* 2015; 9(1): 17-21.
- Erdelyi RA, Duma VF. Optimization of radiation doses and patients' risk in dental radiography. *AIP Conf Proc* 2019; 2071: 040013.
- Christofides S, Pitri E, Lampaskis M, Papaefstathiou C. Local diagnostic reference levels for intraoral dental radiography in the public hospitals of Cyprus. *Physica Medica* 2016; 32(11): 1437-43.
- Wrixon AD. New ICRP recommendations. *J Radiol Prot* 2008; 28(2): 161-8.
- Diagnostic reference levels in medical imaging: review and additional advice. *Ann ICRP* 2001; 31(4): 33-52.
- Kim DS, Rashesuren O, Kim EK. Conversion coefficients for the estimation of effective dose in cone-beam CT. *Imaging Sci Dent* 2014; 44(1): 21-9.
- Kim EK, Han WJ, Choi JW, Jung YH, Yoon SJ, Lee JS. Diagnostic reference levels in intraoral dental radiography in Korea. *Imaging Sci Dent* 2012; 42(4): 237-42.
- Shin HS, Nam KC, Park H, Choi HU, Kim HY, Park CS. Effective doses from panoramic radiography and CBCT (cone beam CT) using dose area product (DAP) in dentistry. *Dentomaxillofac Radiol* 2014; 43(5): 20130439.
- Jose A, Kumar AS, Govindarajan KN, Devanand B, Elango N. Assessment of Adult Diagnostic Reference Levels for Panoramic Radiography in Tamil Nadu Region. *J Med Phys* 2019; 44(4): 292-7.
- Han S, Lee B, Shin G, Choi J, Kim J, Park C, et al. Dose area product measurement for diagnostic reference levels and analysis of patient dose in dental radiography. *Radiat Prot Dosimetry* 2012; 150(4): 523-31.
- Tieris CE, Yakoumakis EN, Bramis GN, Georgiou E. Dose area product reference levels in dental panoramic radiology. *Radiat Prot Dosimetry* 2004; 111(3): 283-7.
- Sun Z, Ng KH. Multislice CT angiography in cardiac imaging. Part III: Radiation risk and dose reduction. *Singapore Med J* 2010; 51(5): 374-80.
- Chaparian A, Dehghanzade F. Evaluation of radiation-induced cancer risk to patients undergoing intra-oral and panoramic dental radiographies using experimental measurements and Monte Carlo calculations. *Int J Radiat Res* 2017; 15(2): 197-205.

## Comparison of Dose-Area Product in Panoramic and Cone-Beam Computed Tomography Radiographies at Adult and Pediatric Age Groups in Yazd Province, Iran

Hamed Zamani<sup>1</sup>, Soheil Elmtalab<sup>2</sup>, Reza Omid<sup>1</sup>, Mohammad Hosein Zare<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Panoramic radiography and cone-beam computed tomography (CBCT) are the two methods used widely in dental radiology. In this research, the mean dose-area product (DAP) for two groups including adult and pediatric (5-10 years old) was compared in the two methods.

**Methods:** In this experimental study, the data from 251 patients of seven panoramic systems and one CBCT system related to Shahid Sadoughi University of Medical Sciences (Yazd Province, Iran) was investigated. For each patient, the information including DAP values and other scan parameters for the two age groups were evaluated.

**Findings:** The mean value of DAP in panoramic and CBCT systems in adult groups was  $91.22 \pm 6.47$  and  $943.8 \pm 8.96$  mGy.cm<sup>2</sup>, respectively. This value in pediatric groups was  $55.4 \pm 13.5$  and  $63 \pm 0.0$  mGy.cm<sup>2</sup>, respectively. The average of DAP value in the CBCT method in adult and pediatric groups was higher about 9 and

12 folds, respectively, compared to the panoramic examination. In addition, this value was higher significantly in adult patients in comparison to pediatrics ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Due to the wide and high exposure parameters in CBCT than panoramic, the DAP value from this method was higher especially in pediatric patients. Therefore, clinicians should consider their attention in requesting CBCT.

**Keywords:** Cone-beam computed tomography; Panoramic radiography; Radiation dosage; Adults; Pediatrics

**Citation:** Zamani H, Elmtalab S, Omid R, Zare MH. Comparison of Dose-Area Product in Panoramic and Cone-Beam Computed Tomography Radiographies at Adult and Pediatric Age Groups in Yazd Province, Iran. J Isfahan Med Sch 2020; 38(582): 463-8.

1- MSc Student, Department of Medical Physics, School of Medicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

2- MSc Student, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

**Corresponding Author:** Mohammad Hosein Zare, Assistant Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran; Email: mhzare2009@gmail.com