مقایسه تاثیر رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال بر دوز جذبی ارگانهای هدف

دکتر احمدرضا طلایی پور[۱] دکتر مریم عباسی وردوق[۲#] دکتر شیرین سخدری[۳] مهندس ناصر ولایی[۴] مهندس منصور جعفری زاده[۵]

۱- استاد گروه آموزشی رادیولوژی دهان،فک و صورت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۲- استادیار گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی پردیس بین الملل تهران
۳- استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان،فک و صورت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۴-عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات تالاسمی دانشگاه مازندران
۵-عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

خلاصه:

سابقه و هدف: با توجه به عوارض شناخته شده دوز جذبی این تحقیق با هدف تعیین میزان دوز جذبی اندامهای هدف با استفاده از رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال و معمولی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: تحقیق با طراحی تجربی به روش متقاطع انجام گرفت. جهت انجام این تحقیق از RANDO phantom استفاده شد و در آن دوز جذبی غده تیروئید، غده پاروتید و تحت فکی چپ و راست، غده زیر زبانی، مغز استخوان فک بالا و پایین با رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال توسط دوزیمتر (TLD) اندازه گیری گردید. دستگاه رادیوگرافی پانورامیک معمولی(Cranex Tome Sordex) و پانورامیک دیجیتال(Cranex D,PAN/CEPH) استفاده شد. در مجموع فانتوم ۵۴ مرتبه در دو سیستم رادیوگرافی تحت تابش قرار گرفت و سپس TLD ها کدگذاری شده و در شرایط استاندارد در سازمان انرژی اتمی دوز هر عضو مشخص گردید. داده ها توسط آزمون آماری t-testو MANN-U-WHITNEYمورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته ها : در این تحقیق، دوز دریافتی در رادیوگرافی معمولی در مجموع برابر۰/۸۲±۰/۰۶ میلی سیورت و در رادیوگرافی دیجیتال برابر ۰/۴۲±۰/۰۴ میلی سیورت بود که این اختلاف بین دو روش رادیوگرافی به لحاظ آماری معنی دار بود. (P<۰/۰۱) همچنین حداکثر دوز جذبی مربوط به غدد تحت فکی و حداقل آن مربوط به غده تیروئید واز لحاظ آماری معنی دار بود. (P<۰/۰۱)

نتیجه‌گیری: بر اساس این تحقیق رادیوگرافی دیجیتال می تواند سبب کاهش دوز جذبی در اندامهای حیاتی شود.

کلید واژه ها: رادیوگرافی پانورامیک، رادیوگرافی دندانی، دیجیتال، دوزیمتری، پرتوتابی

وصول مقاله: ۹۱/۳/۱۰ اصلاح نهایی: ۹۱/۶/۱۸ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۰/۱۹

مقدمه:

به حداقل رساندن دوز جذبی ارگانهای تحت تابش اشعه ایکس، یکی از دغدغه‌های اساسی دندانپزشکان و به ویژه متخصصین رادیولوژی فک و صورت وبیماران می باشد.[۱] اثرات احتمالی دیررس اشعه ایکس تشخیصی کمی نگران کننده است، البته نه به دلیل این که دوزهای تابشی بالاست بلکه به دلیل تابش‌های غیرضروری اشعه ایکس[۱,۲] همچنین به جهت افزایش فراوانی معاینه اشعه ایکس در میان تمام گروه‌های سنی و افزایش نگرانی در میان مسئولین سلامت عمومی این مساله توجه زیادی را در جامعه به خود جلب کرده است.[۱]

در سال ۱۹۳۱ اولین توصیه‌ها برای کاهش دوز به تصویب رسید که امروزه این توصیه ها توسط مجمع بین‌المللی حفاظت از اشعه یا (NCRP) بطور مداوم بازنگری می شود.

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مریم عباسی، استادیار گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی پردیس بین الملل تهران
پست الکترونیک: Maryamabassi56@yahoo.com تلفن: ۰۹۱۲۲۰۸۰۷۵۵

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]

اگر به مراحل تصویربرداری توجه کافی شود می‌توان بـا مقـادیر کمتری اشـعه، اطلاعـات قابـل اسـتفاده‌ای را از رادیـوگرافی‌هـا بدســـــت آورد.[۱] در رادیولـــــوژی بـــــرای کـــــاهش تابش‌های غیرضروری سعی می شـود از تکنیـک هـای بـا دوز جذبی کمتر وهمچنین برای بیمار از روپوش سـربی و محـافظ تیروئیـد اسـتفاده شـود و تـا حـد ممکـن از تکـرار مجـدد پرهیزگردد.[۲-۵] اما اگر این تمهیدات مفید واقع نشوند عـوارض کوتاه مدت وبـه ویـژه درازمـدت بـه خصـوص در برخـی انـدام حساس ماننـد مغـز اسـتخوان و تیروئیـد ایجـاد مـی‌شـود کـه سرطان‌ها را به دنبال خواهد داشت.[۱،۲] در ناحیه سـر و گـردن ارگان های بحرانی مانند تیروئید ، مغز اسـتخوان و غـدد بزاقـی وجود دارند که ایـن ارگانهـا بـه اثـرات دیـررس اشـعه ایکـس حساس می باشند و آسیب به این بافتها برای سلامت فرد مضـر می باشد با تابش میزان زیادی اشـعه یـونیزان در ناحیـه سـر و گردن این ارگانها در ریسک رادیوبیولوژیک قرارمـی‌گیرنـد.[۱،۲،۶،۷]

در پاره‌ای از مقالات به کاهش دوز جذبی رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال نسبت به معمولی اشـاره شـده اسـت.[۸،۹] در حالیکـه بعضـی محققـین تفـاوتی بـین ایـن دو سیسـتم مشـاهده نکرده اند.[۲]بنابران با توجه به کمبود اطلاعات در ایـن زمینـه و اختلاف در بـرآورد میـزان دوز جـذبی رادیـوگرافی پانورامیـک معمـولی و دیجیتـال و عـدم تحقیـق بـر روی دو دسـتگاه رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال مورد استفاده در این تحقیق (cranex Tome و پانورامیک دیجیتال cranex D , PAN/CEPh هر دو ساخت کشور Sordex کشـور فنلانـد بود. ساخت کشور فنلاند ،ایـن تحقیـق بـه منظـور بررسـی دوز جذبی اندامهای۹ گانه توسـط رانـدوفانتوم در گـروه رادیولـوژی دهان و فک و صورت واحد دندانپزشـکی دانشـگاه آزاد اسـلامی تهران در سال ۱۳۹۰ انجام گردید.

مواد و روش ها:

این تحقیق به روش تجربی و متقاطع انجام شد. از یک فانتوم معادل بافت زنده به نام Radiation Analog Dosimetry RANDO Phantom(system)استفاده شدکه ساخت کشور آمریکا و شرکت Rando Alderson بود RANDOPhantomاز پلاستیک ایزوسیانات که اطراف جمجمه سر یک انسان را پوشانده، ساخته شده است و نواحی مانند نازوفارنکس و سینوس ها از هوا پر شده است. فانتوم به قطعات موازی با ضخامت ۵/۲ سانتی متر تقسیم شده و حفراتی به شکل استوانه به اندازه ۲۵×۵ میلی متر در قسمتهای مختلف تعبیه شده که دوزیمترها در آن قرار می گیرند.[۸،۱۰]

در این مطالعه هدف اولیه محاسبه‌ی دوز جذبی اندامهای حساس(غده تیروئید، غدد پاروتید، تحت فکی و زیر زبانی، مغز استخوان مندیبل و ماگزیلا) در دو نوع رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال و مقایسه‌ی آنها با یکدیگر بوده است. برای دوزیمتری از کریستالهای ترمولومینسانس لیتیوم فلوراید (TLD100)و به شکل قطعات مربع در ابعاد ۳×۳×۱ میلی متر استفاده شد.[۱] این نوع دوزیمترها به دفعات قابل استفاده‌اند و تحقیقات نشان داده که برای دوزیمتری در دوزهای کوچک و تکرار شونده بسیار دقیق و با کفایت می باشند [۸،۱۰،۱۱]

روش استفاده از دوزیمترها به این صورت بود که ابتدا در سازمان انرژی اتمی باید برای هر TLD کالیبراسیون صورت می‌گرفت و یک فاکتور کالیبراسیون بدست می‌آمد که در نهایت دوز جذبی هر TLD باید در این فاکتور کالیبراسیون ضرب می‌شد. بعد از این مرحله TLD ها باید ابتدا یک ساعت در حرارت ۴۰۰ درجه سانتی گراد و سپس ۲ ساعت در حرارت ۱۰۰ درجه سانتی گراد قرار می‌گرفتند، به این مرحله Anealingگفته می شد و برابر با صفر کردن دوزیمتر است و سپس دوزیمتر، آماده برای تحت تابش قرار گرفتن در فانتوم بود.[۸-۱۱] TLDها به ترتیب در قطعات ۶ تا ۹ فانتوم جایگذاری شده و فانتوم در دستگاه پانورامیک قرار می‌گرفت. دستگاه رادیوگرافی پانورامیک معمولی مورد استفاده در این تحقیق cranex Tome(Sordex, Tusula Finland) و پانورامیک دیجیتال cranex(Sordex, Tusula Finland) D PAN/CEPh بود. بعد از ثابت کردن فانتوم روی پایه و قرار دادن آن در دستگاه، توسط نورهای نشانگر موقعیت فانتوم

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]

به ترتیبی تنظیم شد تا در هر مرحله جابجایی، موقعیت صحیح قابل تکرار باشد، سپس یک رادیوگرافی در همین موقعیت از فانتوم تهیه شد.

عبارت بود از T-MAT E Kodak, Dental film (15×30cm)که در پارامترهای kVp66 و mA 15 و s15 فانتوم تحت تابش قرارگرفت، بعد از آن فیلم هادر پروسسور اتوماتیک با شرایط استاندارد ظاهر شدند. سپس تصاویر پانورامیک دیجیتال با پارامترهای تابشی kVp 57- mA 10 s 11 -و سنسور -CCD) سایز۱۴۷/۵×۶/۱میلی متر- فرکانس بالا:۴۰کیلوهرتز- پیکسل سایز:۴۸ میکرون) تهیه شد.[۵] برای این که دوز دریافتی TLD توسط دستگاه قابل خواندن باشد فانتوم در این شرایط ۱۰ بار تحت تابش قرار گرفت وبرای افزایش دقت بعد از خواندنTLD ، این عمل سه مرتبه تکرارشد .پس از این مرحله TLD هابدون تماس دست از محفظه پلاستیکی محافظ خارج شدند و بعد از ثبت شماره در HolderTLD به سازمان انرژی اتمی ایران،مرکز حفاظت در برابرپرتو منتقل شدند. دراین‌مرکز TLDها ۱۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد و یک ساعت در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد نگه داشته شدند، هدف از این کار جلوگیری از محوشدگی است، این پدیده زمانی اتفاق می افتد که تعدادی از الکترونهای داخل کریستال بدون این که گرم شوند نور ساطع کنند[۱] TLD ها وارد دستگاه و سپس خوانده شدند که در آن گاز نیتروژن ۱۰۰ درصد جریان داشت ، هدف از این کار جلوگیری از پدیده chemoluminecence بود. TLD ها تحت حرارت ۲۸۰-۲۴۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند و بعد از خواندن دوزیمترها حرارت به ۵۰-۴۰ درجه سانتی گراد رسانده شد و بعد از محاسبات، دوز جذبی هر TLD بر حسب نانوکلونو سپس بر حسب میلی سیورت مشخص شد [۸، ۱۲] در این تحقیق۶۳ عدد TLD جهت دوزیمتری و ۹ عدد جهت برآورد اشعه زمینه‌ای مورد استفاده قرار گرفت.

متوسط دوز هر ارگان با جمع کردن اعداد دوزیمترهای مورد استفاده در آن ارگان و تقسیم کردن آن بر تعداد دوزیمترها، کسر کردن میزان دوز زمینه‌ای و احتساب تعداد دفعات تابش بدست آمده و دوز طبق دستورالعمل زیر محاسبه شد.[۱]

دستورالعمل محاسبه دوز:

$$\begin{cases} Dose\,(msv): TL_{net}\ (nc) \times C.F\left(\frac{mcv}{nc}\right) \times \frac{RL_0}{RL} \\ TL_{(net)} = TL_{gross} - \overline{BKG} \end{cases}$$

مقادیری که توزیع نرمال داشتند، از آزمون t-test استفاده و آنهایی که توزیع نرمال نداشتند از آزمون MANN-U-WHITNEY استفاده گردید.

در نهایت کلیه عملیات آنالیز داده‌ها توسط نرم افزار SPSS19 و آزمون آماری t-test و MANN-U-WHITNEYانجام شد.

یافته ها:

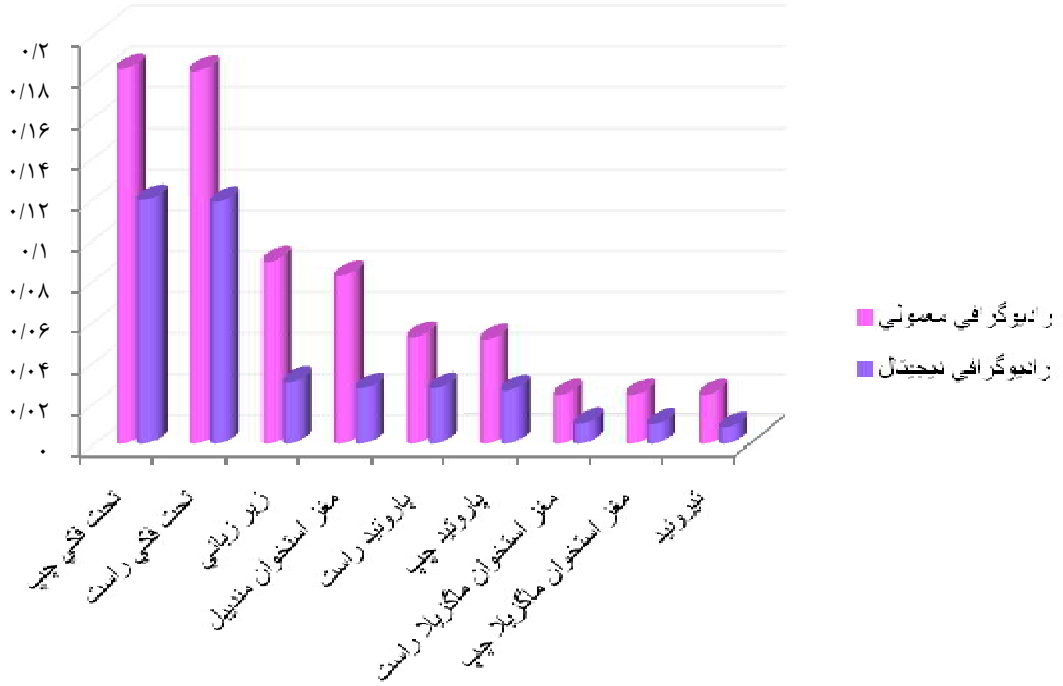
دراین تحقیق میانگین دوز جذبی ۹ اندام پس از ۱۰ بار تابش و سه بار تکرار در دو روش رادیوگرافی معمولی و دیجیتال محاسبه شد. میزان دوز دریافتی در اندام‌های ۹ گانه در رادیوگرافی معمولی برابر ۰/۸۲±۰/۰۶ میلی سیورت و در رادیوگرافی دیجیتال برابر ۰/۴۲±۰/۴۴میلی سیورت بود که در روش دیجیتال به طور متوسط ۰/۰۴ میلی‌سیورت و یا حدود ۴۸/۸ درصد کمتر از روش معمولی بود و آزمون MANN-U-WHITNEY نشان داد که این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار است. میزان دوز دریافتی بر حسب اندامهای مورد مطالعه و به تفکیک نوع رادیوگرافی در جدول ۱ ارائه شده است. این تحقیق نشان داد، حداقل اختلاف دوز جذب شده در دو روش معمولی و دیجیتال مربوط به غده تحت فکی به میزان ۳۵درصد و حداکثر اختلاف در مغز استخوان ماگزیلا حدوداً ۷۰ درصد بوده است وآزمون t-test نشان داد که اختلاف دوزهای دریافتی در اندام‌های مورد بررسی در دو روش رادیوگرافی به لحاظ آماری معنی دار است. (P<۰/۰۱)

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]

جدول ۱- میزان دوز دریافتی بر حسب روش‌های رادیوگرافی و به تفکیک اندام های مورد بررسی

نوع رادیوگرافی اندام	کانونشنال	دیجیتال	درصد کاهش دوز دریافتی دیجیتال از کانونشنال	نتیجه آزمون
غده تیروئید	۰/۰۲۴±۰/۰۰۱	۰/۰۰۸±۰/۰۰۰۹	-۶۶	P<۰/۰۱
مغزاستخوان ماگزیلا چپ	۰/۰۲۴±۰/۰۰۲	۰/۰۰۹±۰/۰۰۱	-۶۲	P<۰/۰۱
مغزاستخوان ماگزیلا راست	۰/۰۲۴±۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۹±۰/۰۰۵	-۷۵	P<۰/۰۱
غده پاروتید چپ	۰/۰۵۱±۰/۰۰۰۹	۰/۰۲۶±۰/۰۰۱	-۴۷	P<۰/۰۱
غده پاروتید راست	۰/۰۵۲±۰/۰۰۲	۰/۰۲۷±۰/۰۰۲	-۴۷	P<۰/۰۱
مغز استخوان مندیبل	۰/۰۸۲±۰/۰۰۲	۰/۰۲۷±۰/۰۰۴	-۶۷	P<۰/۰۱
غده زیر زبانی	۰/۰۸۹±۰/۰۰۳	۰/۰۳±۰/۰۰۰	-۶۶	P<۰/۰۱
غده تحت فکی راست	۰/۱۸۲±۰/۰۰۴	۰/۱۱۸±۰/۰۰۵	-۳۵	P<۰/۰۱
غده تحت فکی چپ	۰/۱۸۳±۰/۰۰۷	۰/۱۱۹±۰/۰۰۸	-۳۵	P<۰/۰۱
جمع	۰/۰۸۲±۰/۰۶	۰/۰۴۲±۰/۰۴۴	-۴۸	P<۰/۰۵



نمودار ۱ - توزیع دوز جذبی برحسب نوع رادیوگرافی و به تفکیک اندامها

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]

بحث:

این تحقیق نشان داد که میزان دوز دریافتی در روش رادیوگرافی دیجیتال به مراتب کمتر از رادیوگرافی معمولی می‌باشد و همچنین دوز دریافتی در تمام اندام‌های مورد بررسی نیز در رادیوگرافی دیجیتال کمتر از رادیوگرافی معمولی است.

در مطالعه ای که توسط Grunheid و همکاران با هدف مقایسه دوز جذبی ارگان‌های هدف در بیماران طی ارتودنسی توسط CBCT و رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال و لترال سفالومتری انجام گردید، در آن از TLD در نواحی سر و گردن یک راندوفانتوم استفاده شدو نتایج بدست آمده نشان داد که CBCTگرچه از لحاظ درمانی و تشخیصی سودمندتر است اما دوز جذبی بالاتری را نسبت به رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال و لترال سفالومتری بدلیل منطقه تحت تابش وسیع‌تر و فاکتورهای تابشی بالاتر دارد. [۱۵] در این مطالعه مشابه مطالعه حاضر، زمانی که در رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال از حداقل فاکتورهای تابشی استفاده شود دوز جذبی اندام‌ها نسبت به دو تکنیک دیگر پایین‌تر است و همچنین در این مطالعه از راندوفانتوم و TLD استفاده گردید اما دوز جذبی غدد بزاقی به تفکیک بررسی نشده است همچنین مقایسه دو تکنیک رادیوگرافی پانورامیک و دیجیتال انجام نگردیده است.

در مطالعه ای که توسط Noujeim و همکاران با هدف مقایسه تصاویر پانورامیک معمولی و دیجیتال از نوع سنسور CCDبا استفاده از راندوفانتوم انجام گردید، نتایج بدست امده نشان داد که کیفیت تصاویر بدست آمده توسط رادیوگرافی دیجیتال با فاکتورهای تابشی پایین تر بهتر از رادیوگرافی پانورامیک معمولی بوده و همچنین آنها قابلیت تغییر کنتراست، درخشندگی تصاویر را داشتند.[۱۶] در این تحقیق بیشتر به بررسی کیفیت تصاویر دو رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال پرداخته شده و دوز جذبی غدد بزاقی نادیده گرفته شده است.

در مطالعه‌ای که توسط Mahesh و همکاران به منظور مقایسه رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال برای تعیین موقعیت و مورفولوژی ۸۰ دندان مولر سوم نهفته مندیبل انجام گردید، اختلاف معنی داری بین این دو رادیوگرافی در تعیین تعداد ریشه ها و مجاورت با کانال ریشه مولر سوم نهفته مندیبل وجود نداشت، تنها اختلاف معنی دار در تعیین مورفولوژی و موقعیت مولرسوم مندیبل بود که رادیوگرافی دیجیتال بسیار دقیقتر از رادیوگرافی معمولی عمل کرد[۱۷] در این مطالعه نیز رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال تنها از نظر کیفیت مقایسه شدند اما بررسی دوز جذبی ارگان‌ها نادیده گرفته شده بود.

در مطالعه ای که توسط Gavala و همکاران به منظور مقایسه دوزهای جذبی غدد بزاقی در دو روش رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال انجام شد، (TLD100) در ۱۶ ناحیه آناتومیک یک راندوفانتوم قرار گرفت و نتایج نشان داد که کاهش دوز در رادیو گرافی پانورامیک دیجیتال در شرایطی که پایین ترین تنظیمات ممکن بکار گرفته شود می‌تواند میسر گردد. [۸] در این مطالعه نیز زمانی که در رادیوگرافی دیجیتال از حداقل فاکتورهای تابشی استفاده شد اختلاف زیادی میان دوز جذبی اندام‌ها در دو تکنیک مشاهده و دوز جذبی رادیوگرافی دیجیتال کمتر بود، همچنین در این مطالعه از راندوفانتوم استفاده گردید، اما دوز جذبی غدد بزاقی بررسی نشده بود.

همچنین در مطالعه‌ای که توسطAlkurt وهمکاران بر روی ۱۵۰ تصویر پانورامیک از ۷۵ بیمار با هدف بررسی تأثیر کاهش عوامل تابشی بر روی کیفیت تصاویر و میزان دوز جذبی با استفاده از صفحات تشدید کننده Medium- regular و سیستم دیجیتال انجام گردید،کاهش ۲۵ درصد دوز برای صفحات تشدید کننده Medium و تصاویر دیجیتال پانورامیک بدون از دست رفتن کیفیت تصاویر بدست آمد. [۹] در این مطالعه نیز رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال از نظر دوز جذبی مقایسه شدند و مشخص شد هنگامی که رادیوگرافی دیجیتال به همراه پایین‌ترین تنظیمات بکار برده شود کاهش دوز را به همراه دارد. البته در مطالعه فوق دوز جذبی غدد بزاقی بررسی نشده و نحوه اندازه گیری دوز نیز عنوان نشده بود. در مطالعه‌ای که توسط Garsia Silva و

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]

همکاران بر روی دوز موثر پانورامیک معمولی و دیجیتال و تصاویر پانورامیک به عنوان فیلم راهنما برای تصاویر CBCT انجام گردید نیز دوز جذبی ۱۶ ارگان حساس توسط راندوفانتوم و TLD100بررسی شد.بیشترین دوز ۵/۲ میکروسیورت) برای پانورامیک معمولی و کمترین دوز(۲/۷ میکروسیورت) مربوط به تصاویر دیجیتال بود. مطالعه فوق شرایط مشابهی با مطالعه فعلی دارد اما دوز جذبی غدد بزاقی به تفکیک بررسی نشده است. [۱۳] در مطالعه ای که توسط Kaeppler و همکاران با هدف ارزیابی تأثیر کاهش دوز بر روی دقت تشخیص لندمارکهای آناتومیک در دو سیستم رادیوگرافی پانورامیک معمولی و دیجیتال صورت گرفت، مشخص شد کاهش دوز جذبی بیمار با رادیوگرافی معمولی، به طوری که جزئیات آناتومیک قابل مشاهده باشند، فقط وقتی امکان‌پذیر است که از صفحات regular استفاده شود، رادیوگرافی‌های پانورامیک دیجیتال نیز به شرطی که با اکسپوژری حداقل معادل یک صفحه تشدید کننده regular تهیه شوند قادر به کاهش دوز بیمار و نمایش خوب جزئیات آناتومیک می‌باشند. [۱۴] دراین تحقیق بیشتر به بررسی کاهش دوز جذبی انواع فیلم‌ها و سیستم‌ها و تشخیص لندمارکهای آناتومیک پرداخته شده و دوز جذبی غدد بزاقی نادیده گرفته شده است. در مطالعه دیگری که با هدف اندازه‌گیری دوز رادیاسیون بیماران طی اکسپوژر پانورامیک معمولی و دیجیتال انجام شد، از یک فانتوم Anthropomorphicو (TLD100) استفاده گردید و فانتوم توسط ۵ دستگاه مختلف پانورامیک دیجیتال طی ۱۰ اکسپوژر متوالی اکسپوز شد. ۴ دستگاه از CCD و در یکی از دستگاه ها از پلیت‌های PSP استفاده شد. تنظیمات اکسپوژر توصیه شده توسط سازندگان مختلف برای تصویر خاص و سایز بیمار مورد استفاده قرار گرفت و غدد بزاقی بیشترین میزان اشعه را در تمام دستگاه های پانورامیک جذب کردند. این میزان در دستگاه Cranex Tome برابر۰/۲۰۶میلی سیورت بود[۱۰]، که نسبت به مطالعه حاضر (۰/۱۸۲ میلی سیورت)، کمی بیشتر است. دراین مطالعه نیزغدد بزاقی بیشترین دوز جذبی را در بین سایر اندام‌ها داشتند. در این تحقیق میزان اشعه جذب شده در غده بزاقی به تفکیک، عنوان نشده است. اگر چه در بعضی منابع اظهار شده است که در رادیوگرافی خارج دهانی جایگزین کردن سیستم دیجیتال به جای کانونشنال کاهش دوز قابل توجهی را به دنبال ندارد، در آن به نوع تکنیک و دوز اندام‌ها و نوع فیلم یا سنسور اشاره ای نشده است.[۲] فانتوم مورد مطالعه ما مربوط به سازمان انرژی اتمی ایران بود و به طور موقت در اختیار بخش رادیولوژی قرار گرفته بود و جهت اندازه گیری دوز جذبی استفاده گردید. دوز جذبی نیز به شیوه‌ای بسیار حساس محاسبه شد بترتیبی که حداکثر ضریب تغییرات کمتر از ۵ درصد بود و انحراف معیار بسیار کم در تمام مراحل کاری نشان دهنده دقت درونی کار میباشد. بیشتر بودن دوز جذبی در رادیوگرافی معمولی را میتوان به بالاتر بودن میلی آمپر جهت کسب رادیوگرافی با کیفیت مناسب نسبت داد [۱]. همچنین در رادیوگرافی دیجیتال به علت وجود سنسورها ی سریع‌تر نسبت به فیلم فاکتور های تابشی پایین‌تر نیاز دارد. از طرفی Spatial Resolution (رزولوشن فضایی) نیز کاهش نمی‌یابد و گیرنده دیجیتال دارای Detective quantum efficiency(کارایی جذب اشعه ایکس) بالاتری است و نیاز به اشعه ایکس کمتری دارد.[۱] پاسخ گیرنده دیجیتال به دوز، خطی می‌باشد بدین معنی که کنتراست آن با دوز مرتبط نیست پس kVp در آن کمتر اهمیت می‌یابد که این امر همراه با کیفیت بهتر تصاویر به دلیل قابلیت تقویت کنتراست است. [۱]

نتیجه گیری:

در یک جمع بندی می‌توان گفت که میزان دوز جذبی در رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال از معمولی کمتر بوده و این امر در تمام اندام‌های مورد بررسی هم صادق است. اگرچه راه اندازی سیستم های دیجیتال گران می‌باشد ولی هزینه تهیه رادیوگرافی دیجیتال و معمولی اختلاف چندانی ندارد. بنابراین در مجموع بهتر است رادیولوژیست‌ها و به ویژه کلینیسین ها از رادیوگرافی دیجیتال استفاده کنند. لذا باید در انتخاب براکتهای ارتودنسی مناسب، طی درمانهای ارتودنسی دقت بیشتری بعمل آید.

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]

References:

1-Stewart C. Bushong. Radiologic Science for Technologists : Physics, Biology, and Protection . 9 nd ed. Saint Loui:Mosby; 2008 .p: 415,461-463,535,555-565,571-578,621-623.

2- White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology - principles and interpretation. 5nd ed. Saint Louis: Mosby; 2004.p:15,16,22,37-40,78-79,183-189.

3-Geist JR, Katz JO .Radiation dose-reduction techniques in North American dental schools .Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002

4-Preston RJ. Radiation biology: concepts for radiation protection. Health Phys. 2005 Jun;88(6):545-56.

Apr;93(4):496-505.

5- Gijbels F, Sanderink G, Wyatt J, Van Dam J, Nowak B, Jacobs R. Radiation doses of collimated vs non-collimated cephalometric exposures. Dentomaxillofac Radiol. 2003 Mar;32(2):128-33.

6-Wall BF, Kendall GM, Edwards AA, Bouffler S, Muirhead CR, Meara JR. What are the risks from medical X-rays and other low dose radiation? Br J Radiol. 2006 Apr;79(940):285-94..

7-Horn-Ross PL, Ljung BM, Morrow M. Environmental factors and the risk of salivary gland cancer. Epidemiology. 1997 Jul;8(4):414-9.

8-Gavala S, Donta C, Tsiklakis K, Boziari A, Kamenopoulou V, Stamatakis HC. Radiation dose reduction in direct digital panoramic radiography. Eur J Radiol. 2009 Jul;71(1):42-8.

9-Alkurt MT, Peker I, Usalan G, Altunkaynak B. Clinical evaluation of dose reduction on image quality of panoramic radiographs. J Contemp Dent Pract. 2008 Jul 1;9(5):34-41.

10-Gijbels F, Jacobs R, Bogaerts R, Debaveye D, Verlinden S, Sanderink G. Dosimetry of digital panoramic imaging. Part I: Patient exposureDentomaxillofac Radiol. 2005 May;34(3):145-9.

11-Gijbels F, Sanderink G, Wyatt J, Van Dam J, Nowak B, Jacobs R. Radiation doses of indirect and direct digital cephalometric radiography. Br Dent J. 2004 Aug 14;197(3):149-52; discussion 140.

12-Kaeppler G, Dietz K, Reinert S. Possibilities of dose reduction in lateral cephalometric radiographs and its effects on clinical diagnostics. Dentomaxillofac Radiol. 2007 Jan;36(1):39-44.

13-Garcia Silva MA, Wolf U, Heinicke F, Gründler K, Visser H, Hirsch E. Effective dosages for recording Veraviewepocs dental panoramic images: analog film, digital, and panoramic scout for CBCT. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008 Oct;106(4):571-7.

14-Kaeppler G, Dietz K, Reinert S. The effect of dose reduction on the detection of anatomical structures on panoramic radiographs. Dentomaxillofac Radiol. 2006 Jul;35(4):271-7.

15-Grünheid T, Kolbeck Schieck JR, Pliska BT, Ahmad M, Larson BE. Dosimetry of a cone-beam computed tomography machine compared with a digital x-ray machine in orthodontic imaging. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012 Apr;141(4):436-43.

16-Noujeim M, Prihoda T, McDavid WD, Ogawa K, Yamakawa T, Seki K, etal. Pre-clinical evaluation of a new dental panoramic radiographic system based on tomosynthesis method. Dentomaxillofac Radiol. 2011 Jan;40(1):42-6.

17-Mahesh MS, Mahima VG, Patil K. A comparative evaluation of film and digital panoramic radiographs in the assessment of position and morphology of impacted mandibular third molars. Indian J Dent Res. 2011 Mar-Apr;22(2):219-24..

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.2.2.7]