

# ارزیابی میزان رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه ایکس در مراکز دارای دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی شهر یزد

دکتر داریوش گودرزی پور\*<sup>†</sup> - دکتر سعید ابراهیمی مقدم\*\*

\*استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران  
\*\*دندانپزشک

**Title:** Evaluation of x-ray protective measurements in intraoral radiography equipped centers in Yazd

**Authors:** Goodarzi Pour D. Assistant Professor\*, Ebrahimi Moghaddam S. Dentist

**Address:** \* Department of Oral Radiology, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

**Statement of Problem:** A few decades have past from using radiographic technology as an accurate paraclinical method and always protective measurements is applicated against ionizing radiation. As dental radiography is a routine procedure in dentistry the importance of protective strategies is clear.

**Propose:** The aim of this descriptive study is to evaluate the protection principles in centers which have intraoral radiographic devices in Yazd.

**Material and Methods:** We have considered all three aspects of practitioner, environment and patient protection using questionnaire and visiting those centers.

**Results:** 33/7% of dental offices, 10 clinics, 3 institution and faculty of dentistry had intraoral radiographic equipments. Stablishment of protection principles for radiographer was favorable. 7.7% of centers had x-ray room with leaded walls, 23.1% had curtain, in 69/2% of centers radiographers stood in correct position and distance while taking radiograph. Regarding to protection of environment, beams leakage control in 23.1% dental offices, 70% of clinics, all institution and faculty of dentistry have done.

**Conclusion:** Non of the centers used rectangular localizator, thyroid shield, film holder and just some centers used leaded apron in specific circumstances. We have concluded that patient protection constitute less consideration. Generally lack of protective consideration is related to deficient knowledge of operators. Lack of information about protection equipments causes decrease of demanding of these tools and ultimately lack of these equipments in the market.

**Key words:** X ray; Protection; Yazd

*Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 17; No. 4; 2005)*

## چکیده

**بیان مسأله:** چندین دهه از کاربرد فناوری رادیوگرافی به عنوان ابزار پاراکلینیکی دقیق می‌گذرد و همواره سعی شده است که تدابیر حفاظتی در برابر اشعه یونیزان رعایت گردد. این مسأله در حیطه کار دندانپزشکان به دلیل استفاده مکرر از دستگاه رادیوگرافی در مطب از اهمیت خاصی برخوردار است.

**هدف:** مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان رعایت اصول بهداشت و حفاظت در برابر اشعه ایکس در مراکز دارای دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی شهرستان یزد انجام شد.

<sup>†</sup> مؤلف مسؤول: دکتر داریوش گودرزی پور؛ آدرس: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - خیابان قدس - دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده دندانپزشکی

تلفن: ۶۴۰۲۶۴۰ داخلی ۲۲۶۰ ژورنال: ۶۴۰۱۱۳۲

**روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی و مقطعی، اقدامات حفاظتی در سه بعد حفاظت پرتونگار، حفاظت محیط کار و حفاظت بیمار مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق با استفاده از پرسشنامه و مراجعه به مراکز دارای دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج این مطالعه نشان داد که ۳۳/۷٪ از مطب‌های دندانپزشکی، ۱۰ درمانگاه، ۳ مؤسسه و دانشکده دندانپزشکی شهر یزد مجهز به دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی می‌باشند. در زمینه حفاظت پرتونگار، میزان رعایت اصول بهداشتی و حفاظتی مناسب بود. ۷/۷٪ از مطب‌ها دارای اتاق رادیوگرافی سربکوبی و ۲۳/۱٪ دارای پاراوان بودند و در ۶۹/۲٪ اصول فاصله و محل مناسب رعایت می‌شد. در زمینه حفاظت محیط کار، سنجش نشت اشعه در ۲۳/۱٪ از مطب‌ها، ۷۰٪ از درمانگاهها، تمام مؤسسات و نیز دانشکده دندانپزشکی انجام می‌شد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به این که در هیچ واحدی از لوکالیزاتور مستطیلی، حفاظ تیروئید و فیلم نگهدار استفاده نمی‌شد و از روپوش سربی نیز در بعضی از مراکز و در موارد خاص استفاده می‌شد، می‌توان چنین نتیجه گرفت که حفاظت بیمار کمتر مورد توجه است. عدم رعایت نکات حفاظت در برابر تشعشع با عدم آگاهی کافی پرتونگاران مرتبط می‌باشد. فقدان دانش و آگاهی دست اندرکاران سبب کاهش تقاضای بعضی از تجهیزات حفاظتی و در نهایت کمبود این وسایل در بازار می‌گردد.

**کلید واژه‌ها:** اشعه ایکس، حفاظت، شهر یزد

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۷، شماره ۴، سال ۱۳۸۳)

## مقدمه

در سال ۱۹۰۱ محققان اثرات بیولوژیکی اشعه ایکس را مورد بررسی قرار دادند و این ضایعات به طور علمی بررسی و گزارش شد. در مورد منافی که از کاربرد اشعه ایکس در امر پزشکی حاصل می‌شود، هیچ‌گونه بحثی وجود ندارد ولی باید توجه داشت چنین کاربردهایی باید با احتیاط و کاهش پرتوگیری غیر ضروری توسط بیماران و کارکنان مرکز پرتونگاری همراه باشد (۳)؛ همچنین این کارکنان آموزشهای لازم را درباره حفاظت در برابر اشعه بیاموزند و تدابیر مورد نیاز را ضمن آزمایشهای رادیولوژی اتخاذ نمایند (۴).

Sikorski و Taylor، تاثیر صفحه محافظ تیروئید در کاهش دوز جذبی بیمار در خلال معاینات روتین رادیوگرافی دندانپزشکی را بررسی و گزارش کردند که میزان تابش به غده تیروئید به وسیله صفحات محافظ ضمن رادیوگرافی کامل داخل دهانی ۵ تا ۵۶٪، ضمن تهیه یک کلیشه بایت‌وینگ ۲ تا ۱۸٪ و برای یک کلیشه پانورامیک ۱۰ تا ۷۹٪ کاهش می‌یابد. به پیشنهاد این پژوهشگران و بر طبق اصل ALARA، بهتر است برای تمام رادیوگرافی‌های دندانپزشکی از محافظ تیروئید استفاده شود (۵).

اشعه ایکس در امور پزشکی، بویژه در معاینات پرتوشناسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تفسیر دقیق نگاره‌های پرتونگاری می‌تواند از شروع و پیشرفت بسیاری از بیماریهای سیستمیک و ضایعات موضعی جلوگیری نماید (۱). باید توجه داشت تابش اشعه ایکس به بیمار هر چند به مقدار اندک، ممکن است خطراتی را برای بیمار به همراه داشته باشد؛ از این رو می‌بایست پرتونگاری زمانی انجام شود که اطلاعات حاصل از پرتونگاری برای بهبود و سلامت بیمار بر خطرات احتمالی آن ارجح باشد.

در بسیاری از موارد بین تابش اشعه ایکس و اثرات زیان‌آور آن ارتباط مستقیم وجود دارد؛ اگر چه از آسیبهای احتمالی به علت پرتونگاری دندانپزشکی گزارشی ارائه نشده است ولی این بدان معنی نیست که هیچ نوع خطر احتمالی برای بیماران وجود ندارد. این موضوع بیانگر این مطلب است که تابش این پرتو می‌بایست تا حد امکان کم باشد و این مفهوم بیانگر اصل «ALARA»<sup>\*</sup> می‌باشد (۲).

\* As Low As Reasonably Achievable

مطالعه دکتر شیخی و همکاران در شهر اصفهان در برهه میزان رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه در مراکز دندانپزشکی شهر اصفهان نشان داد که ۴۹/۵٪ از مطبها مجهز به پاراوان بوده‌اند؛ از ۵۰/۵٪ باقیمانده، هر چند هیچ کدام از روپوش سربی استفاده نمی‌کرده‌اند، در ۴۴/۲۵٪ اصول فاصله و محل مناسب برای استقرار پرتونگار رعایت می‌شده و در ۶/۲۵٪ هیچ اقدامی برای حفاظت پرتونگار صورت نمی‌گرفته است (۱۰).

تا زمان انجام این تحقیق، چنین مطالعه‌ای در شهر یزد انجام نشده بود؛ به همین دلیل این بررسی با هدف مشخص نمودن بررسی میزان رعایت بهداشت اشعه ایکس در مراکز دارای دستگاه رادیوگرافی پری آپیکال در شهر یزد انجام شد.

### روش بررسی

این تحقیق توصیفی و مقطعی در سال ۱۳۸۱ انجام شد. ابتدا برای دریافت اطلاعات لازم به معاونت دارو و درمان دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد مراجعه شد و آدرس مطبهای دندانپزشکی، درمانگاهها و همچنین مؤسسات خصوصی دارای دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی دریافت گردید.

بر اساس آمار تعداد مطبهای دندانپزشکی ۸۸ واحد، تعداد درمانگاههای دارای دستگاه ۱۰ واحد و نیز تعداد مؤسسات خصوصی دارای دستگاه ۳ واحد بود.

برای جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه‌ای مشتمل بر چهار قسمت (شامل نوع واحد دارای دستگاه، حفاظت پرتونگار، حفاظت محیط کار و حفاظت بیمار) تهیه شد؛ البته لازم به ذکر است با وجود آن که وجود یا عدم وجود اتاق رادیوگرافی سربکوبی‌شده در حفاظت محیط کار هم مطرح است، در پرسشنامه مذکور در قسمت حفاظت پرتونگار آورده شد و برای جلوگیری از تکرار، در قسمت حفاظت محیط کار مطرح

مطالعه Stenstrom و همکاران که با هدف بررسی میزان دوز جذبی اعضای بدن در طی رادیوگرافی داخل دهانی انجام شد، نشان داد که تعویض کولیماتورهای استوانه‌ای با نوع مستطیلی، دوز جذبی غدد بزاقی و تیروئید را حدود ۲۵٪ کاهش می‌یابد؛ همچنین دوز جذبی تمام بافتها طی رادیوگرافی کامل داخل دهانی با استفاده از فیلم E تا ۴۰٪ کاهش می‌یابد (۶).

تحقیق Rak با عنوان معاینات رادیولوژی در تشخیصهای ارتودنسی نشان داد که در ارتودنسی تشخیص و درمان آنومالی‌های دنتوفاسیال به طور چشمگیری به معاینات رادیوگرافیک وابسته می‌باشد. متخصصان ارتودنسی مایلند که بیماران خود را در معرض کمترین دوز اشعه قرار دهند. دانش ناکافی درباره اثرات بیولوژیکی اشعه یونیزان ممکن است منجر به نادیده گرفتن احتیاطات لازم شود. به دلیل مسائل غیر قابل پیش‌بینی در مورد اثرات بیولوژیکی اشعه، امکان تعیین آستانه اطمینان اشعه ایکس وجود ندارد. از آنجایی که اثرات برجسته ژنتیکی دوزهای آن به طور علمی شناخته شده نیست، پرتوتابی اشعه ایکس باید تا حد ممکن کاهش یابد و فناوری مدرن رادیوگرافیک مورد استفاده قرار گیرد و نیز توصیه های ایمنی به طور جدی دنبال شود (۷).

Brooks و Nakfoor میزان توجه دندانپزشکان میشیگان را نسبت به رعایت اصول حفاظتی رادیوگرافیک بررسی و گزارش کردند که ۷۳٪ دندانپزشکان از فیلم E، ۹۰٪ از کولیماتور استوانه‌ای، ۵٪ از کولیماتور مستطیلی و ۴۹٪ از روپوش سربی به انضمام محافظ تیروئید استفاده می‌کرده‌اند. در این مطالعه بیشتر دندانپزشکان از توصیه‌های ADA همچون استفاده از فیلم سریع، کلیماسیون و محافظ تیروئید استفاده نمی‌کرده‌اند (۸).

مطالعه Hintz و همکاران نشان داد که فیلم E برای تشکیل تصویر به ۶۰٪ و فیلم D/E به ۸۰٪ اشعه مورد نیاز فیلم D نیاز دارند (۹).

نشد.

همه مؤسسات خصوصی (۱۰۰٪) و دانشکده دندانپزشکی دارای اتاق رادیوگرافی سربکوبی بودند.

در ۱۹/۲٪ از مطب‌ها، ۸۰٪ از درمانگاه‌ها و همه مؤسسات خصوصی (۱۰۰٪) از مانیتورینگ شخصی استفاده می‌شد. در دانشکده دندانپزشکی از این وسیله برای مانیتورینگ دانشجویان استفاده نمی‌شد و تنها در اختیار کارکنان و اساتید بود. نوع وسیله مورد استفاده نیز در تمامی موارد فیلم بچ بود.

در ۲۳/۱٪ از مطب‌ها، ۷۰٪ از درمانگاه‌ها، همه مؤسسات خصوصی (۱۰۰٪) و نیز در دانشکده دندانپزشکی، نشت اشعه توسط سازمان انرژی اتمی مورد سنجش قرار می‌گرفت.

در ۸۴/۶٪ از مطب‌ها از فیلم E، در ۷/۷٪ از فیلم E/D و در ۷/۷٪ باقیمانده از فیلم D استفاده می‌شد.

در هیچ‌یک از مطب‌ها از روپوش سربی استفاده نمی‌شد؛ در ۵۰٪ از درمانگاه‌ها، همه مؤسسات خصوصی و نیز در دانشکده دندانپزشکی در موارد خاص از روپوش استفاده می‌شد.

در هیچ‌یک از واحدهای دارای دستگاه، از حفاظ تیروئید و نیز از فیلم نگهدار استفاده نمی‌شد.

لوکالیزاتور دستگاه در ۱۹/۲٪ از مطب‌ها و ۱۰٪ از درمانگاه‌ها از نوع مخروطی و در ۸۰/۸٪ از مطب‌ها، ۹۰٪ از درمانگاه‌ها، همه مؤسسات خصوصی و دانشکده دندانپزشکی از نوع استوانه‌ای بود.

در ۱۱/۵٪ از مطب‌ها، ۱۰٪ از درمانگاه‌ها و ۳۳/۳٪ از مؤسسات خصوصی از لوکالیزاتور بلند و در ۸۸/۵٪ از مطب‌ها، ۹۰٪ درمانگاه‌ها، ۶۶/۷٪ مؤسسات و دانشکده دندانپزشکی از لوکالیزاتور کوتاه استفاده می‌شد.

روش ظهور و ثبوت فیلم در تمامی مطب‌ها، درمانگاه‌ها و مؤسسات خصوصی به صورت دستی (بصری) بود. در دانشکده دندانپزشکی علاوه بر روش فوق، از دستگاه خودکار (اتوماتیک) نیز استفاده می‌شد. در هیچ‌یک از واحدهای مورد

از ۸۶ مطب دندانپزشکی ۲۹ واحد دارای دستگاه بودند و ۳ واحد دارای دستگاه حاضر به همکاری با این تحقیق نشدند. اطلاعات مربوط به دانشکده دندانپزشکی نیز در پرسشنامه ثبت شد. در این تحقیق با همکاری دندانپزشک یا پرتوکار و بازدید از دستگاه و محیط کار، اطلاعات در پرسشنامه ثبت می‌شد. به منظور تفهیم موقعیت مناسب محل و فاصله، به دندانپزشکان و پرتوکاران بی‌اطلاع از موضوع، ضمن تکمیل پرسشنامه منظور از موقعیت مناسب توضیح داده می‌شد.

اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون t مورد تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها

از کل ۸۶ واحد مطب دندانپزشکی مورد بررسی، ۲۹ مطب (۳۳/۷٪) مجهز به دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی بودند.

تعداد ۱۰ درمانگاه، ۳ مؤسسه خصوصی و نیز دانشکده دندانپزشکی دارای دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی بودند. هر کدام از مطب‌ها، مؤسسات خصوصی و درمانگاه‌ها دارای یک دستگاه بودند؛ دانشکده دندانپزشکی دارای پنج دستگاه بود؛ این دستگاه‌ها از نظر محیط کار، نوع لوکالیزاتور، نوع فیلم مورد استفاده، دارای شرایط یکسانی بودند.

۷/۷٪ از مطب‌های دارای دستگاه، مجهز به اتاق رادیوگرافی سربکوبی و ۲۳/۱٪ دارای پاراوان بودند؛ در بقیه مطب‌ها (۶۹/۲٪) فاصله و محل مناسب نسبت به دستگاه رادیوگرافی و بیمار در طی زمان تابش اشعه رعایت می‌شد.

۹۰٪ از درمانگاه‌های دارای دستگاه مجهز به اتاق رادیوگرافی سربکوبی بودند؛ و در بقیه درمانگاه‌ها (۱۰٪) فاصله و محل مناسب نسبت به دستگاه رادیوگرافی و بیمار در طی زمان تابش اشعه رعایت می‌شد.

مطالعه از روش دستی (زمانی-حرارتی) استفاده نمی‌شد.

## بحث و نتیجه‌گیری

کلیشه‌های رادیوگرافی ابزار تشخیصی دقیق و مطمئنی هستند که رعایت برخی از ملاحظات حفاظتی در مورد کاربرد آنها ضروری می‌باشد. دانش ناکافی در مورد اثرات بیولوژیکی اشعه یونیزان ممکن است منجر به نادیده گرفتن احتیاطات لازم شود. به دلیل مسائل غیر قابل پیش‌بینی در مورد اثرات بیولوژیکی اشعه، امکان تعیین آستانه اطمینان اشعه ایکس وجود ندارد؛ به همین دلیل پرتوتابی اشعه ایکس باید تا حد امکان کاهش یابد و فناوری مدرن مورد استفاده قرار گیرد (۷).

در این مطالعه مسأله حفاظت از سه جنبه زیر مورد بررسی قرار گرفت:

۱- حفاظت پرتونگار: همانطور که در قسمت یافته‌ها گزارش شد، ۷۷٪ از مطب‌ها دارای اتاق رادیوگرافی سربکوبی و ۲۳/۱٪ دارای پاراوان بودند و در ۶۹/۲٪ مطب‌ها، اصول فاصله و محل مناسب رعایت می‌شد. البته علی‌رغم ایده‌آل بودن کاربرد حفاظت‌های سربی مانند اتاق رادیوگرافی سربکوبی شده، به نظر می‌رسد با توجه به تعداد کم بیمارانی که در مطب‌های دندانپزشکی مورد رادیوگرافی قرار می‌گیرند، رعایت فاصله و محل مناسب جهت حفاظت در برابر اشعه کافی باشد. لازم به ذکر است که کنترل میزان تابش به پرتونگار توسط دوزیمترهای شخصی مانند فیلم بچ ضروری است.

با این حال تجهیز نمودن درمانگاهها، مؤسسات و دانشکده دندانپزشکی به دلیل بارکاری زیاد دستگاههای رادیوگرافی، مقرون به صرفه بوده و نیز سبب تسهیل و تسریع پرتونگاری می‌گردد.

با استفاده از مانیتورینگ شخصی (فیلم‌بچ) میزان رعایت اصول حفاظت بخوبی مشخص می‌شود و در صورت تخطی از

این موازین، پرتونگار از آن مطلع می‌گردد؛ بنابراین استفاده از این وسایل در هر مرکزی که رادیوگرافی تهیه می‌شود، امری ضروری است؛ (به استثنای دانشجویان دندانپزشکی که به صورت مقطعی و برای تعداد محدودی بیمار با رعایت اصول حفاظتی، رادیوگرافی تهیه می‌نمایند).

۲- حفاظت محیط کار: دوزیمتری محلی که پرتونگار ضمن تابش اشعه در آنجا قرار می‌گیرد، در ابتدای شروع فعالیت مرکز و در صورت احتمال مستهلک شدن سدهای محافظ در برابر تشعشع (مانند دربهای اتاق رادیوگرافی سربکوبی‌شده و یا پاراوان‌های چند تکه) به صورت دوره‌ای سبب می‌گردد که در صورت مشاهده نشت بیش از مقدار مجاز اشعه، مسؤول فنی مرکز نسبت به رفع عیب موجود در اسرع وقت اقدام نماید. بدیهی است در مراکزی که به مدت طولانی از پاراوان‌های متحرک و چندتکه و یا درب اتاق سربکوبی‌شده، استفاده شده است، احتمال دارد قرارگیری قطعات این حفاظها در کنار هم از دقت کافی برخوردار نباشد و حفاظت کافی را فراهم ننماید.

### ۳- حفاظت بیمار:

▪ سرعت فیلم: سرعت فیلم E دو برابر سرعت فیلم D است؛ به عبارت دیگر، نیمی از زمان تابش آن را لازم دارد (۹-۱۲). از آنجا که علت افزایش سرعت فیلم، اندازه بزرگتر بلورهای امولسیون فیلم است، معمولاً با افزایش سرعت فیلم، قدرت وضوح (Resolution) کاهش می‌یابد؛ بدین ترتیب بسیاری از پرتونگاران ترجیح می‌دهند از فیلم D استفاده نمایند. بر اساس تحقیقات انجام شده، استفاده از فیلم E بدون آن که کاهشی در قدرت تشخیص پرتو نگار ایجاد نماید، حفاظت مناسبی را برای بیمار ایجاد می‌نماید (۱۱).

تحقیق Stenstrom و همکاران نشان داد که با استفاده از فیلم E (در مقایسه با فیلم D) دوز جذبی در رادیوگرافی کامل داخل دهانی تا ۴۰٪ کاهش می‌یابد (۶). مقایسه نتایج حاصل از مطالعه حاضر با تحقیق دکتر شیخی و همکاران در

پرتونگاران با فقدان آگاهی آنان، کاهش سرعت انجام پرتونگاری و کمیاب بودن این وسیله در بازار مرتبط باشد.

▪ نوع لوکالیزاتور: لوکالیزاتور مستطیلی اشعه تابیده به سطح پوست را حدود ۶۰٪ بیش از نوع استوانه‌ای کاهش می‌دهد (۱۳). لوکالیزاتور مخروطی به علت تولید اشعه پراکنده و میزان تابش وسیعتر، دوز دریافتی بیمار را افزایش می‌دهد (۴).

در مطالعه Brooks و Nakfoor ۹۰٪ از دندانپزشکان مورد بررسی از لوکالیزاتور استوانه‌ای و ۵٪ از لوکالیزاتور مستطیلی استفاده می‌کردند؛ این محققان احتمال دادند که استفاده از فیلم E و کلیماسیون منطبق بر اندازه (Size) فیلم، دوز جذبی را حدود ۸ برابر کاهش می‌دهد (۸).

احتمالاً دلیل نتایج حاصل از این تحقیق و مطالعات مشابه گذشته مشکل بودن انجام رادیوگرافی به وسیله لوکالیزاتور مستطیلی است که سبب می‌شود پرتونگاران رغبت کمتری برای کاربرد آن نشان دهند؛ همچنین این نوع لوکالیزاتور در بازار کشور نایاب است که شاید به دلیل تقاضای کم آن باشد.

▪ طول لوکالیزاتور: لوکالیزاتور تعیین‌کننده حداقل فاصله بین منبع اشعه ایکس و پوست بیمار است (۱۲) و با افزایش این فاصله توسط لوکالیزاتور بلند مقدار بافتی که در مسیر اشعه اولیه قرار می‌گیرد کاهش می‌یابد (۱۱، ۱۳).

تعداد کمتر لوکالیزاتورهای بلند نسبت به نوع کوتاه آن احتمالاً به دلیل عدم تنوع لوکالیزاتورهای موجود در بازار کشور و فقدان قدرت انتخاب ضمن خرید دستگاه رادیوگرافی می‌باشد.

▪ روش ظهور و ثبوت: ظهور و ثبوت مناسب فیلم به اندازه‌گیری دقیق درجه حرارت محلول ظهور و ثبوت نیاز دارد؛ به همین دلیل روش زمانی حرارتی نسبت به نوع بصری مناسب‌تر می‌باشد. استفاده از دستگاه خودکار نیز بسیار مفید است؛ زیرا علاوه بر آن که از نظر کیفیت ظهور و ثبوت

اصفهان، حاکی از افزایش کاربرد فیلم E می‌باشد که از دلایل آن علاوه بر افزایش آگاهی پرتونگاران، می‌توان به عرضه بیشتر این نوع فیلم در بازار اشاره کرد (۱۰).

▪ روپوش سربی: علی‌رغم این که تابش اشعه به غدد جنسی در یک رادیوگرافی دندان‌ناچیز است، ADA به پیروی از اصل ALARA، استفاده از روپوش سربی را توصیه می‌نماید تا اشعه غیر ضروری را به حداقل برساند (۸).

به طور کلی پذیرفته شده است که دوز دریافتی غدد جنسی از رادیوگرافی دندان‌اندک است. بر اساس اصل ALARA، صرف نظر از کمیت دوز، احتمال بعضی اثرات زیان‌آور همواره وجود دارد؛ به همین دلیل هر دوزی که قابل تقلیل باشد، باید کاهش یابد (۱۱).

▪ حفاظ تیروئید: بر اساس مطالعات انجام‌شده، گردن‌بند سربی میزان اشعه دریافتی غده تیروئید را حدود ۹۲٪ کاهش می‌دهد (۱۱).

بر اساس بررسی Taylor و Sikorski و بر اساس قانون ALARA انگیزه استفاده از محافظ تیروئید برای تمام رادیوگرافی‌های دندانپزشکی باید مدنظر قرار گیرد (۵).

به نظر می‌رسد چنانچه حفاظ تیروئید با تکنیک رادیوگرافی تداخل نداشته باشد (مانند رادیوگرافی داخل دهانی) بویژه در کودکان که نسبت به اشعه‌یونیزان حساس‌ترند، استفاده از این حفاظ، سبب می‌گردد بیمار از اثرات اشعه ایکس به طور کارآمدتری محافظت گردد.

▪ فیلم نگهدار: در هیچ‌یک از واحدهای مورد مطالعه از فیلم نگهدار استفاده نمی‌شد. فیلم نگهدار به ثابت نگهداشتن فیلم در موقعیت قرار داده شده در دهان بیمار و کاهش امکان حرکت فیلم و متعاقب آن عدم نیاز به تجدید رادیوگرافی کمک شایانی می‌نماید. از طرفی این وسیله نیاز به نگهداشتن فیلم توسط انگشت بیمار در محل را حذف می‌نماید؛ در نتیجه انگشت بیمار تحت تابش غیر ضروری اشعه قرار نمی‌گیرد (۱۱، ۱۳). به نظر می‌رسد عدم استفاده از این وسیله توسط

مناسب است، می‌توان آن را روی میز کار قرار داد و احتیاجی به تاریکخانه ندارد (۲).  
 از مزایای روش دستی (بصری) می‌توان به سرعت زیاد، سادگی و هزینه کم آن اشاره نمود که سبب شده این روش در تمامی مراکز به کار گرفته شود.  
 با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در امر حفاظت بیشترین توجه پرتونگاران به مسأله حفاظت خویش است و حفاظت بیماران کمترین توجه را به خود معطوف داشته است.  
 از علل اصلی فقدان توجه کافی به مسائل حفاظتی می‌توان به عدم آگاهی پرتونگاران اشاره کرد که خود موجب

کاهش تقاضای بعضی از تجهیزات حفاظتی و کمبود این وسایل در بازار می‌گردد. یکی از روشهای مؤثر در رفع این نقائص برگزاری دوره‌های بازآموزی برای پرتونگاران و تدوین قوانین جدی‌تر جهت پرتونگاری می‌باشد. بازرسی مداوم تجهیزات مرتبط با اشعه ایکس و دانش و مهارت پرتونگاران از دیگر راهکارهای مهم جهت کاهش پرتوتابی به بیماران می‌باشد.  
 به نظر می‌رسد در صورت انجام مطالعات مشابه این تحقیق با همکاری سازمان انرژی اتمی و انجام دوزیمتری مراکز مربوطه نتایج دقیق‌تر و قابل استنادتری حاصل گردد.

#### منابع:

- ۱- رهبری، غلامحسین، رادیولوژی دهان و فک و صورت. انتشارات دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۳؛ ص ۳۹: ۱۹۰-۱۹۵.
- 2-Brocklebank L. Dental Radiology. London: Oxford University Press; 1997: 5.
- ۳- زمانی، اکبر. علوم رادیولوژی. تألیف بوشانگ. تهران: نشر معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ۱۳۷۰؛ جلد اول: فصل ۱.
- ۴- رهبری، غلامحسین؛ خدادوست، علی اکبر؛ عسکری شیرازی، حسن؛ فتاحی، بهرام؛ میرکلین ژاله. فیزیک پزشکی. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ ۱۳۷۱؛ فصل ۸.
- 5- Sikorski PA, Taylor KW. The effectiveness of the thyroid shield in dental radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984; 58 (2): 225-36.
- 6- Stenstrom B, Henrikson CO, Holm B, Richter S. Absorbed doses from intraoral radiography with special emphasis on collimator dimensions. Swed Dent J 1986; 10 (1-2): 59-71.
- 7- Rak D. X-ray examinations in orthodontic diagnostics as a source of ionizing radiation. Bilt Udruz Ortodonata Jugosl 1989; 22 (1): 37-48.
- 8- Nakfoor CA, Brooks SL. Compliance of Michigan dentists with radiographic safety recommendations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992; 73 (4): 510-13.
- 9- Hintze H, Christoffersen L, Wenzel A. In vitro comparison of Kodak Ultra-speed, Ektaspeed, and Ektaspeed Plus, and Agfa M2 Comfort dental x-ray films for the detection of caries. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996; 81 (2): 240-44.
- ۱۰- شیخی، مهناز؛ خلیلیان، مریم؛ ریسی، ناهید؛ میزان رعایت اصول حفاظتی اشعه ایکس در مراکز دندانپزشکی شهرستان اصفهان. مجله دندانپزشکی. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، سال سوم، شماره ۴، ۱۳۷۷، ص ۶۰-۵۷.
- 11- White SC, Pharoah MJ. Oral radiology, Principles and interpretation: The physics of ionizing radiation, biologic effect of radiation, radiation safety and protection, imaging principles and techniques. 4th ed. St Louis: Mosby; 2000.
- 12- Haring JI, Lind LJ. Dental Radiography. 1st ed. Philadelphia: Saunders; 1996: 12-76.
- 13- Hing LRM. Fundamentals of Dental Radiography. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990: Chapter 1, 8.