

ضایعات احتمالی ناشی از کاربرد اشعه ایکس در دندانپزشکی

دکتر غلامحسین رهبری - دکتر آراسته آذیر *

مجله فنام پزشکی

سال چهارم، شماره ۴، صفحه ۳۰۰، ۱۳۵۴

۱- آسیب‌های سوماتیک (Somatic Hazards) - این نوع ضایعات در سلول‌های سوماتیک (سلولهای پوست، مو، خون، غدد، استخوان و اعصاب و عضلات) افرادی که در معرض تابش زیاد اشعه قرار میگیرند بروز میکند بنابراین یکی از خطرات اساسی این نوع تابش‌ها متوجه دندانپزشکانی است که در طول مدت پرتو نگاری فیلم را با دست در دهان بیمار نگه میدارند. گرچه این کار سابقاً يك ندانم کاری «مجاز» تلقی میشد ولی با اطلاعاتی که اکنون درباره اثرات بیولوژیکی اشعه رونتگن داریم آن را يك اشتباه نابخشودنی و جبران ناپذیر و خطرات حاصل از آن را «برگشت ناپذیر» میدانیم.

ضایعات پوستی اشعه: قسمتی از تاریخچه رادیوگرافی دندان-پزشکی که تاکنون مکتوم مانده مربوط به تعداد کثیری از رادیو-لوژیست‌ها و یا تکنیسین‌های رادیولوژی بی احتیاط و ناواری است که با عدم رعایت دستورالعمل‌های حفاظتی و ایمنی بعلت سرطان پوست و یا عوارض ناشی از آن جان خود را از دست داده‌اند.

نخستین بار در سال ۱۸۹۶ میلادی Marcuse از ضایعات پوستی اشعه ایکس تحت عنوان «درمیت و ریزش مو شبیه به سوختگی در اثر آفتاب» نام برد و از آن به بعد محقق شد که تابش تدریجی اشعه بی‌پوست اثر تجمعی (Cumulative) داشته و ممکن است تولید رادیودرمیت کند. در تاریخ رادیولوژی دهان بکرات به دندانپزشکانی اشاره شده که بعلت تابش اشعه بدست آنها رادیودرمیت و متعاقب آن کارسینوما (Carcinoma) ظاهر شده است.

مقدمه: با اشعه روزافزون استفاده از اشعه ایکس در دندانپزشکی، دامنه مخاطرات پرتوی که ابتداء منحصر به کارکنان با آن بود اکنون بمیزان وسیعی انتشار و تعمیم یافته و موضوع آسیب‌های پرتوی و حفاظت از آن برای کارمندان پرتوشناسی و بیماران مسئله قابل توجهی شده است. برای بررسی و مطالعه این امر حیاتی از سال ۱۹۲۰ میلادی تاکنون کنگره‌ها و جوامع علمی متعددی تشکیل گردیده تا برای بحد اقل رساندن خطرات اشعه رونتگن و حفظ سلامت کارمندان پرتوشناسی و بیماران استانداردهائی معین و مقرراتی درباره مسائل ایمنی وضع نمایند.

باید اذعان داشت هر قدر که میدان استفاده از اشعه ایکس در حرفه مختلف پزشکی وسعت می‌یابد خواه ناخواه با مسائل پیچیده و غامض-تری مواجه خواهیم بود و با معلوماتی که تاکنون در این زمینه بدست آمده جز با وضع مقررات بی خطر و رعایت اصول حفاظتی بیشتر نمی‌توان بکلی از خطرات فوق در امان بود.

متأسفانه ترس و وحشت بیهوده و زیاده از حد، بدون چاره اندیشی نیز ما را در پناه خود نگه نمیدارد و شاید تنها با رعایت احتیاط و مراعات دستورالعمل‌های بهداشتی بتوان با خطرات مزبور مقابله کنیم. برای این منظور باید:

- ۱- این خطرات را شناخت.
- ۲- عوامل مؤثر در توسعه و گسترش آنها را مطالعه نمود.
- ۳- طرق حفاظت در برابر خطرات احتمالی را آموخت و آنها را لازم الاجراء شمرد.

* دانشکده علوم پایه پزشکی، دانشگاه تهران.

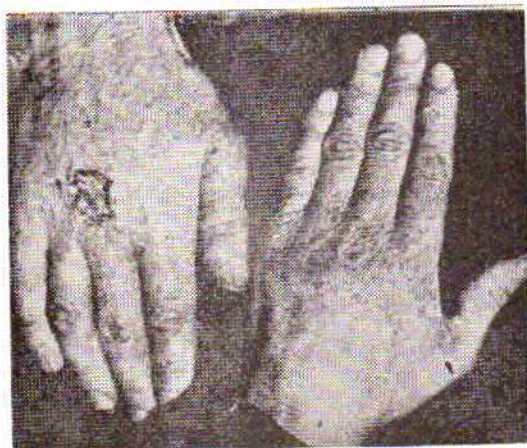
تاحدی که تصور میشود به استخوان رسیده است. بافت‌های اطراف این فرورفتگیها اغلب سفت و کشیده و دردناک است.



شکل ۱ - دست‌های یک دندانپزشک آمریکایی (از اهالی فیلادلفیا) که سالیان دراز، در طول مدت پرتونگاری فیلم را بادست در دهان بیمار نگه میداشته است. وضع و حالت ناخن و انگشتان دست چپ که بطور مداوم در معرض تابش اشعه ایکس قرار گرفته است حکایت از یک رادیودرمیت مزمن میکند. اقتباس از کتاب رونتگنولوژی دندان تألیف Leroy M. Ennis و همکاران سال ۱۹۶۷.

ناخن‌ها ناصاف، مخطط و شکننده میشوند. انتهای آزاد آنها مضرس و درمطاح، شکافهای طولی متعدد مشاهده میگردد. نسوج زیر آنها پوسته پوسته و انتهای دیستال (Distal) آنها آزاد گشته و بسبب تفلس اپی‌درم، بافت‌های دور ناخن آسیب دیده و باعث شل شدن آن میگردد. وجود چنین حالتهای توأم با خشکی پوست علائم پیشرو یک رادیودرمیت مزمن است.

در رادیودرمیت مزمن پیشرفته پوست تمام نواحی دست متصلب و شاخی شکل شده ترک‌هایی در بند و مفاصل انگشتان دیده میشود. برخی از این شکاف‌ها ممکن است تدریجاً گسسته و به زخم‌های بی‌درد منتهی گردد و بعضی دیگر احتمالاً التیام یافته و منجر به تصلب و تفلس و شاخی شدن پوست میشود و همراه این کیفیت‌ها زخمهای التیام یافته نیز در سراسر پشت دست قابل رؤیت است (شکل ۲).



شکل ۲ - نمای یک رادیودرمیت مزمن پیشرفته پشت دست.

باید توجه داشت پوست که قسمت سطحی بدن را می‌پوشاند نخستین بافتی است که در پرتونگاری بهسولت در معرض تابش اشعه قرار میگیرد، خوشبختانه قدرت ترمیم موضعی آن بسیار زیاد است و بیشتر اوقات مناطق آسیب دیده بوسیله نسوج سالم و آسیب ندیده ترمیم میگردد ولی محتملاً تابش مقادیر زیاد اشعه (حدود ۱۴۰ rem) ایجاد سرخی پوست (Erythema) می‌کند که شبیه به آفتاب‌زدگی موضعی است. تغییر رنگ و خشکی پوست غالباً با احساس حرارت و خارش در محل ضایعه توأم است. این سرخی پوست بعلت اختلالی است که در جریان خون عروق موئین جلدی حاصل می‌شود. اریتم ممکن است بلافاصله پس از تابش اشعه ظاهر شود و پس از چند ساعت از بین برود (نوع زودرس)، نوع دیررس آن ۱۵ روز پس از تابش اشعه بروزمی‌کند و بر حسب مقدار اشعه تابنده (Exposure Dose) ممکن است خفیف، متوسط یا شدید باشد.

در نوع خفیف پس از محو اریتم، پوست زیر آن بشکل پوسته‌های ریز و کوچک و در نوع شدید بصورت ورقه ورقه جدا میشود. بهر حال بهبود اریتم شدیداً احتیاج به مراقبت کامل دارد و بخصوص باید از عفونت تاولهای آن جلوگیری شود تا منجر به تولید عوارض ثانویه نگردد.

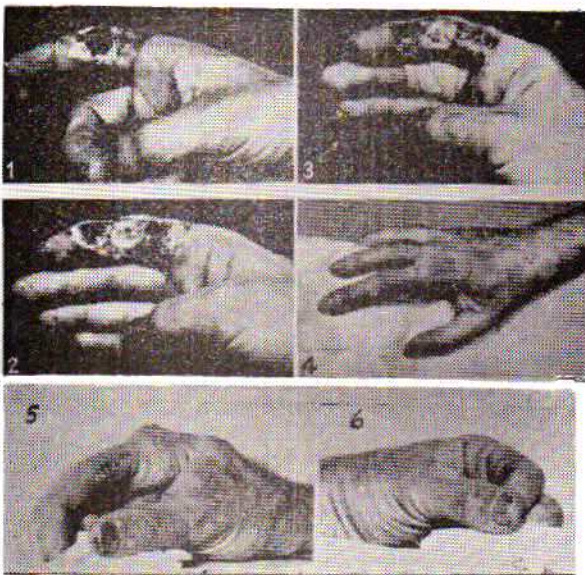
دائر تابش اشعه ایکس ممکن است ریزش مو و طاسی (Epilation) ایجاد گردد. معمولاً دوره نهفته این پدیده دوهفته است، در غالب موارد ریزش مو از پیشانی شروع و به عقب سر ادامه مییابد و بر حسب دوز تابنده ممکن است ریزش مو موقتی یا دائمی باشد. باید توجه داشت در پرتونگاری داخل دهان، امکان اتفاق چنین کیفیتی بعید بنظر میرسد.

رادیودرمیت مزمن: این عارضه که بعلت تابش مقادیر ضعیف و مکرر اشعه به پوست ایجاد میشود، سابقاً در دست دندانپزشکانی که در طول مدت پرتونگاری فیلم را در دهان بیمار نگه میداشتند بسیار دیده میشد ولی خوشبختانه پس از اجرای دستورالعمل حفاظتی و آگاهی رادیولوژیست‌ها از عواقب وخیم آن تعداد آن به نسبت شایان توجه رو به تقلیل گذارده است. (شکل ۱).

سیر تکاملی و علائم بالینی رادیودرمیت مزمن در نواحی عریان بدن مخصوصاً دستها بخوبی قابل مطالعه و تشخیص است زیرا این عارضه بسبب آتروفی غدد جلدی با خشکی پوست شروع سپس ریزش مو آغاز میگردد. پوست ضخیم و قهوه‌ای رنگ و تدریجاً متصلب و شاخی شده لکه‌های پیگمانته در آن مشاهده میشود. توأم با این حالات تلانژیکتازی (Telangiectases) (از دیاد اتساع عروق) با شدت وضع وجود دارد. در بعضی نقاط ظاهر پوست براق، سخت، ضخیم و فرورفته است، این فرورفتگی تدریجاً عمق پیدا میکند

معمولاً کوریم بیش از اپی درم تحت تأثیر اشعه قرار گرفته و به خصوص تباهی و فساد آن در ناحیه زیر اپی درم خیلی زود و سریع آغاز میگردد. در این حالت بدن با تشکیل مویرگهای جدید از یک طرف و افزایش قطر مویرگهای موجود در این ناحیه از طرف دیگر تغذیه نسوج را تأمین می نماید. ولی لایه اپی درم قادر نیست که خون لازم جهت تغذیه سلولهای خود را بطور طبیعی تأمین کند لذا با فرستادن شاخه های متعدد بصورت زوائد اپی درمی (Epidermal Processes) بطرف سطح نازک شده درم این فقدان را جبران میکند و برای انجام این عمل سلولهای اپی درم بطور سریع تکثیر و افزایش می یابند. گاهی اوقات بعلت اختلال در جریان خون مویرگها (مثلاً بسبب تصلب عروق) فساد و تباهی و متعاقب آن شقاقهای کوچکی در کوریم نمایان میگردد که طبقه اپی درم آنرا ترمیم می نماید ولی گاهی شیار مزبور بسیار وسیع بوده و با عفونت ثانوی همراه است. در اینصورت شقاقهای دردناک ایجاد میشوند و بشکل زخم بسط پیدا میکنند.

در زخم های کهنه و قدیمی و در نسوج شاخی سلولهای اپی درم حالت انکلی بخود گرفته بطور ناگهانی و بصورت هرج و مرج رشد و تکثیر یافته و بشکل جوانه هایی بسرعت توسعه پیدا میکنند و در بافت های عمقی (کوریم) نیز نفوذ می نماید. زمانی بافت استخوانی مجاور را فرا میگردد و گاهی از طریق غدد لنفاوی در سایر قسمتهای بدن ریشه میدواند و رادیو درمیت مزمن منجر به يك کارسینومای حقیقی میگردد (شکل ۴).

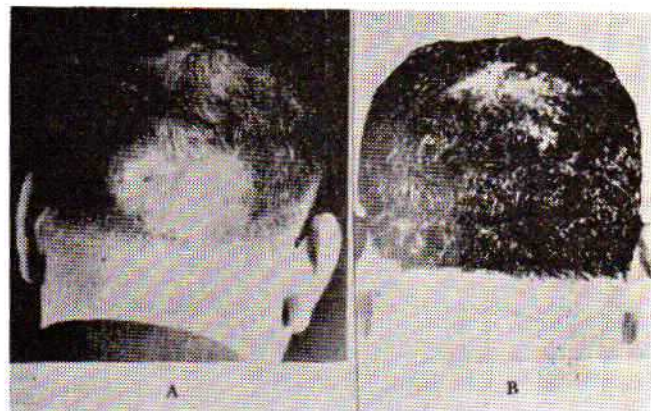


شکل ۴- نمای هیبر کرا توز پیشرونده انگشتان دست راست يك دندانپزشك كه از سطح دیستال مفصل انگشت شروع و بطرف قاعده آن در كف دست بسط پیدا کرده است. درمان این ضایعه سرانجام عمل جراحی و برداشت کامل ناحیه مؤف (قطع انگشت) بوده است. شکل ۱ حالت شروع ضایعه، شکل های ۲ و ۳ نمای انگشت مزبور پس از نمونه برداری (بیوپسی)، شکل ۴ نه ماه پس از قطع کامل انگشت بعلت تشخیص سرطان آن، شکل ۵ نمای يك کرا توز عودکننده انگشت شست و سبابه همان دست پس از ۵ سال، شکل ۶ کرا توز انگشت شست دست چپ بیمار فوق شش سال پس از معافیت از شغل رادیولوژی و پرهیز کامل از تابش اشعه ایکس (اقتباس از کتاب رادیولوژی Ennis, L. M. و همکاران ۱۹۶۷).

رادیو درمیت مزمن ممکن است به زخم مزمن التیام ناپذیر و احیاناً بسرطان پوست (Epithelioma) منجر شود ولی باید توجه داشت که بر طبق عقیده اکثر مصنفین علامت اولیه ضایعات بدخیم پوست فقط بوسیله اه تحانات میکروسکوپی امکان پذیر است. برای بدخیم شدن ضایعات پوستی زمانی بنام زمان پنهانی (Latent Periode) وجود دارد که پس از گذشتن این زمان سرطان ظاهر میگردد. بر طبق آماری که هس (Hess) (۱) دانشمند آمریکائی منتشر کرده زمان پنهانی سرطان پوست بین ۴-۱۴ سال و در ۳۷ مورد بطور متوسط ۹ سال بوده است. با در نظر گرفتن مقادیر کوچک و مکرر (که مورد بحث ما است) این زمان پنهانی اکثراً طویل المدت می باشد ولی در موارد عدیده ۱۰ الی ۲۰ ضایعه بدخیم شده در دست يك بیمار مشاهده شده است.

هس (۱) به ۹۴ مورد از عواقب بدخیم رادیو درمیت مزمن که منجر به سرطان شده اشاره میکند و یادآور میشود که ۵۴ حالت آن مربوط به پزشکان و تکنیسین های رادیولوژی بوده که در بین آنها يك مورد سارکوم و سه مورد کارسینوما تشخیص داده شده است.

سیر تکاملی رادیو درمیت مزمن: تابش مداوم و مستمر اشعه ایکس به پوست سبب بروز يك سلسله تغییرات دژنراتیو در آن میگردد. غدد مترشحه عرق و پیاز مو آسیب می پذیرد که در نتیجه پوست نرمی و لطافت خود را ازدست داده و ریزش مو آغاز میشود (شکل ۳).



شکل ۳- A - طاسی و ریزش مو بعلت تابش مقادیر زیاد اشعه. B - شش ماه بعد مجدداً موها شروع به روئیدن کرده، معیذاً تابش زیاد اشعه ممکن است طاسی دائمی ایجاد کند.

سپس بعلت ضایعات (Blood Supply) منقطع مورد تابش، تغییرات تدریجی کوریم (Corium) آغاز گشته که الزاماً آندارتریت (Endarteritis) نتیجه آن است. توأم با این کیفیت هیالین (Hyaline) بافت کلاژن تغییر کرده و سبب ضخیم شدن کوریم میگردد. سرانجام حالت تصلب که نتیجه ضخیم شدن الیاف کلاژن و قابل ارتجاع است همراه با فرورفتگی های ناهموار نمایان میشود.

۲- ضایعات ژنتیک اشعه ایکس:

نخستین بار مولر (Muller) آمریکایی در سال ۱۹۲۷ میلادی متوجه موتاسیون‌های ژنی پرتوهای یونساز گردید و تأثیر اشعه بر ژنهای سلول، فصل جدیدی در مبحث رادیوبیولوژی بوجود آورد.

باید توجه داشت که موتاسیون ژنی امکان دارد در سلولهای سوماتیک و یا ژرمینال و یا هر دو اتفاق افتد. ولی موتاسیون سلولهای سوماتیک بیشتر اثرات و خطرات فردی داشته (تولید سرطان) و حال آنکه جهش سلولهای ژرمینال خطرات و اثرات نسلی دارد.

بعقیده Qunilty (۶) اطلاعات ما درباره خطرات احتمالی ژنتیک اشعه نسبت به خطرات سوماتیک آن بسیار اندک است. اهمیت خطرات ژنتیک اشعه بیشتر بدین سبب است که کلاً برای نسل بشر مضربه و غالباً باعث بروز تغییرات نامساعد در نسل می شود (سقط جنین، مرده زائی و زایش موجودات ناقص الخلقه) لذا باید حتی المقدور از آنها جلوگیری نمود. گرچه با تجربیاتی که تاکنون روی بعضی موجودات زنده انجام گرفته تا حدودی به مبانی موتاسیون و توارث اشعه در انسان پی برده اند ولی باید دانست که:

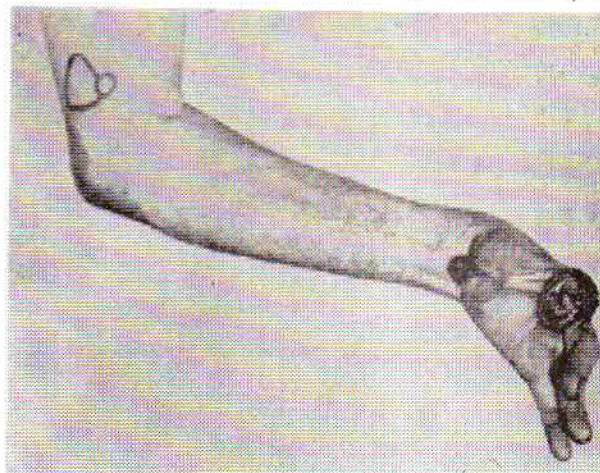
۱- بعلمت اشعه کیهانی و احتمالاً آلودگیهای محیط زیست جهش بطور طبیعی به نسبت $\frac{1}{100000}$ تا $\frac{1}{1000000}$ در هر نسل وجود دارد و عبارت دیگر احتمال اتفاق آن ۲٪ است از این جهت در هر طفل يك در پنجاه احتمال دارد که موتاسیون رخ دهد.

۲- تابش اشعه سبب افزایش فرکانس موتاسیون میشود، بدین منظور از ابتداء سعی علمای ژنتیک بر آن بوده است که سرعت موتاسیون های طبیعی را بدست آورده و رابطه بین افزایش فرکانس موتاسیون با مقدار اشعه را تعیین و مشخص کنند که این افزایش تا چه حدی برای جوامع بشری و نسل های آینده بی ضرر است. نتیجه مطالعات و تجربیات روی بعضی موجودات زنده که با انسان نیز قابل تطبیق می باشند مقدار يك رم اشعه را در این مورد بی خطر دانسته است.

نکته دیگری که حائز اهمیت می باشد میزان حساسیت سلولهای است که در توارث نسلی دخالت دارند. میزان این حساسیت را بر حسب مقدار اشعه ای که سبب دوبرابر شدن سرعت موتاسیون های طبیعی میگردد بیان میکنند و این مقدار را دوز «مضاعف» میگویند که تخمین حدود آن برای هر نسل و برای يك دوره ۳۰ ساله بین ۱۵۰-۳ رم است مع هذا اکثراً معتقدند که دوز مضاعف حقیقی بین ۳۰ یا ۶۰ رم خواهد بود. البته باید در نظر داشت که این حد متوسط مقداری است که معمولاً برای عموم مردم جامعه در نظر گرفته شده است.

بطور کلی تابش اشعه باعث افزایش فرکانس موتاسیون میشود مثلاً

پاک و دیویس (Pack and daveis) ۲۴٪ از ۷۰۰ مورد رادیودرمیت مزمن را سرطانی تشخیص داده اند و معتقدند که احتمال استحاله سرطانی رادیودرمیت مزمن (کارسینوما) در صورتیکه عمر بیمار کفاف دهد بسیار زیاد است و پس از مدتهای متمادی اشتغال به پرتو شناسی، بطور خیلی تدریجی و بیشتر در دستها ظاهر میشوند. «البته عواقب مهلك آن متاستازهای دوردستی است که دومورد آن در (شکل های ۵ و ۶) نشان داده شده است.



شکل ۵- نمای کارسینومای پیشرونده و عودکننده انگشت نشانه دست يك دندانپزشك پس از قطع انگشت مزبور بعنوان درمان (احتیاطی) همراه با متاستاز از طریق سیستم لنفاویك در غده لنفاوی زیر بغل و لبه خارجی. Epitrochlear. درمان: Interscapulothoracic Amputation. اقتباس از مقاله: «سرطانهای پوست بر اثر تابش پرتوها»، نویسندگان Davis, J., and Pack, G. T. سال ۱۹۶۵.



شکل ۶- نمای متاستاز يك کارسینومای انگشت شست دست يك دندانپزشك در غده لنفاوی زیر بغل سلولهای سطحی مفصلی سرطانی با قطع جزئی انگشت مزبور (برداشته شده است) درمان شده است. درمان: Interscapulothoracic Amputation. اقتباس از مقاله: «سرطانهای پوست بر اثر تابش پرتوها»، نویسندگان Pack, G. T., and Davis, J. سال ۱۹۶۵.

می‌دانند (برای اطلاعات بیشتر به مأخذ ۹، ۱۰، ۱۱ مراجعه شود).

اشعه ثانویه: همانطوریکه می‌دانیم از هر جسمی که در معرض تابش اشعه ایکس قرار گیرد، اشعه ثانویه در تمام جهات پخش و منتشر می‌شود. قسمتی از اشعه ثانویه که در موقع پرتونگاری داخل یا خارج دهانی از سر و صورت شخص مورد معاینه در تمام جهات منتشر می‌شود نه تنها به فیلم حساس می‌رسد و تا اندازه‌ای از وضوح تصویر میکاهد بلکه سایر قسمت‌های بدن و مخصوصاً گونادها نیز در معرض تابش قرار می‌گیرد. بنابراین در تابش اشعه ایکس به یک ناحیه محدود و کوچکی از بدن (مانند رادیوگرافی از دندان، فك و یا صورت) در حقیقت باید بجای اصطلاح تابش موضعی (Fractional Exposure) تابش بتمام بدن (Whole body radiation) بکار برد.

مقدار اشعه ثانویه بر حسب مقدار و میدان تابش اشعه اولیه و شدت آن به نسبت عکس مجذور فاصله از منبع مولد اشعه اولیه تغییر می‌کند. بهر صورت سهولت می‌توان با محدود ساختن میدان تابش اشعه ایکس و کم کردن حجم جسمی که در معرض تابش قرار می‌گیرد و با استفاده از صافیهای مناسب و بالاخره کنترل زمان تابش مقدار آن را حداقل ممکن تقلیل داد.

بعقیده ریچاردسون (Richardson) (۱۲) در هر معاینه دندانپزشکی ۱۰۰۰۰ از اشعه تابنده بصورت بیمار بشکل اشعه پراکنده ارگانه‌های تناسلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در این مورد گونادهای زن به نسبت $\frac{1}{4}$ کمتر از مرد تحت تابش اشعه واقع می‌شود. بعنوان مثال در استفاده از یک دستگاه رادیوگرافی دندان با ۶۵ Kvp و شدت ۱۰ میلی آمپر در صورتیکه لوکالیزاتور آن بشکل مخروط کوچک (Short Cone) باشد مقدار اشعه تابنده بصورت بیمار یک رونتگن در ثانیه است. بنابراین در یک معاینه پرتونگاری که متضمن ۵ نوبت تابش و مصرف ۱۶ عدد فیلم (نوع سریع‌السیر) می‌باشد مقدار اشعه تابنده به دستگاه تناسلی بیماران مرد ۰/۰۰۰۵ رونتگن و در بیماران زن $\frac{1}{4}$ آن خواهد بود و با توجه به اینکه به بدن هر فرد روزانه در حدود ۰/۰۰۰۴ رونتگن اشعه می‌رسد (مقدار طبیعی پرتوهای یونساز به علاوه اشعه $(*)$ حاصل از آلودگی محیط زیست). بنابراین مقدار اشعه تابنده به غدد تناسلی (گونادها) در معاینات رادیولوژیکی فوق معادل مقدار اشعه است که در مدت ۳۰ ساعت

تابش ۲۰ رونتگن اشعه ایکس خواه بصورت حاد یا مزمن احتمال موتاسیون مندرج در بند ۱ را به $\frac{2}{5}\%$ و مقدار ۸۰ رونتگن آن را به ۴٪ افزایش می‌دهد. بالا رفتن این نسبت در کل جمعیت رقم قابل ملاحظه خواهد بود مضافاً به اینکه تغییرات حاصل از موتاسیون در نتیجه توارث تدریجاً از نسلی به نسل دیگر منتقل و سبب انتشار آن در جامعه می‌شود.

۴- موتاسیون يك پدیده آستانه دار نیست یعنی هر قدر مقدار اشعه تابنده کم باشد احتمال آن وجود دارد و این خود از نظر زیان‌های ژنتیک اشعه قابل تعمق می‌باشد.

در نشریه آمریکائی کالج رادیولوژی دهان تحت عنوان «موارد استعمال پزشکی و دندانپزشکی اشعه رونتگن و حفاظت از خطرات آن» (۷) چنین ذکر شده که در آسیب‌های ژنتیک اشعه مقدار کلی پرتو در تولید موتاسیون زن سلولهای تناسلی حائز اهمیت است. بعبارت دیگر يك مقدار معین اشعه با هر شدتی خواه بطور پیوسته (continuous) یا منقطع (discontinuous) بتاثير آن از نظر تولید موتاسیون یکسان است و این ضایعات با مقدار پرتو تابنده در یک جهت تغییر نمی‌کند. لذا اینطور بنظر می‌رسد که اشعه در گونادها اثر تجمعی داشته و زمان شروع آن حتی از زمان قبل از تولد می‌باشد. امروزه برای جلوگیری از تأثیرات ژنتیکی پرتوها و با رعایت دو نکته اساسی زیر محدودیت مخصوصی برای مقدار تابش اشعه روی غدد تناسلی قائل شده‌اند:

۱- ضایعات نسلی بیشتر متوجه عده خاصی از افراد اجتماع که از نظر توالد و تناسل در درجه اول اهمیت قرار دارند می‌باشد. مانند بچه‌ها، جوانان، زنان باردار و لی بیماران، افراد مسن، زنان بعد از دوره یائسگی و اشخاص عقیم شامل این گروه نمی‌باشند.

۲- چون در يك اجتماع، افراد از لحاظ سن، جنسیت و وضع سلامت یا بیماری متفاوت اند بنابراین باید وضع همگی آنها را در نظر گرفت. این موضوع سبب می‌شود که حداکثر تابش مجاز برای يك جامعه (عموم مردم) را کمتر از حداکثر دوز مجاز برای هر يك از افراد قرار داد.

در يك گزارش رسمی تحت عنوان «اثرات بیولوژیک اشعه یونساز» (۸) که بوسیله تحقیقات ملی آکادمی علوم آمریکا انتشار یافته تصریح شده است که چون ۹۰٪ توالد و تناسل تا سن ۳۰ سالگی می‌باشد از اینجهت مقدار متوسط اشعه را برای ۳۰ سال ۵۰ رونتگن و برای سنین بعد از ۳۰ سالگی بازاء هر ده سال ۵۰ رونتگن مجاز

* Background Radiation حد مجاز مقدار طبیعی پرتوهای یونساز به سلولهای تناسلی تا سن ۳۰ سالگی بر طبق توصیه (I) N. R. C. N. A. S. ۱۰ رونتگن است.

1- The National Research Council of the National Academy of Sciences.

دارد ولی مراعات قواعد و دستورات ایمنی که توسط مراجع صلاحیت دار و با توجه به تأثیر مقادیر کوچک و مکرر و خاصیت تجمعی (Cumulative) اشعه ایکس توصیه شده برای مصونیت از خطرات احتمالی اشعه ایکس الزامی است.

بنابر مراتب فوق دندانپزشکان قبل از اقدام به هر نوع پرتونگاری باید با توجه به سوابق پرتوشناسی بیمار و رعایت نکات فوق ارزیابی کاملی از وضع شخص مورد معاینه بعمل آورند، سپس تصمیم نهائی خود را مبنی بر انجام معاینات پرتونگاری اعلام دارند.

بطور طبیعی به بدن هر فرد عادی میرسد. در معاینات پرتونگاری دهان اطفال بعلمت نزدیک تر بودن دستگاه تناسلی بصورت جزء بیشتری از اشعه ثانویه به گوناها میرسد بطوریکه مقدار آن را در يك طفل ۳ ساله $\frac{1}{4}$ مرتبه بیشتر از بالغین تخمین زده اند.

نتیجه: با توجه به خطرات سوماتیک و ژنتیک اشعه ایکس در معاینات پرتونگاری دندانپزشکی مخصوصاً کارمندان و بیماران باید در برابر مخاطرات احتمالی اشعه حفاظت شوند. گرچه قسمتی از این حفاظت بامشخصات ساختمانی دستگاه رادیوگرافی بسنگی

REFERENCES :

- 1- Hesse, J. E; Fortschr, A. D; Geb. D. Roentgenstahlen, p. 782-92 1911.
- 2- Curtis, A. C; and Kirkman, L. W; Diseases of the hands and nails; O. S; O. M.; & O. P; p. 294-297. March 1950,
- 3- Mohs, F. E; Roentgen ray cancer of the hande in dentists, JADA, Vol. 45, p. 160-164. 1952,
- 4- Young, H. H; and Kunkel, M. G; Diagnosis, treatment and prognosis of roentgen ray injuries to dentists, JADA, Vol. 51, p. 1-7. 1955.
- 5- Pack, G. T. and Davis, J; Radiation cancer of the skin, Radiology, Vol. 84. p. 436-42. 1965,
- 6- Quimby, E. H; Radiation hazards and what is being done about them, Am. J. Roentgenol, Vol. 78, p. 944-945, 1957,
- 7- A Practical manual on the medical and dental use of X-rays with control of radiation hazards, The American College of Radiation, 1958.
- 8- Warren, C. and Shields, A; The pathology of ionizing radiation, Springfield, Charles, C. Thomas. Vol. 191, p. 1 - 38,
- 9- Effect of radiation on human heredity, World Health Organization, Geneva, 1958.
- 10- Radiation hazards in perspective, World Health Organization. WHO technical report 248. Geneva, 1962.
- 11- Sowby F. D; The evaluation of risks from radiation, ICRU publication No. 8, Oxford, Pergamon Press, 1965.
- 12- Richards, A. G; Roentgen-ray doses in dental roentgenography, JADA. Vol. 56, p. 351-68. 1958,
- 13- Ennis, L. M., Berry, H. M. and Phillips, J. E., Dental Roentgenology, 6th. ed. Philadelphia, Head and Febiger 1967, p. 53.
- 14- Davis, j. and Pack, G. T. Radiology, p. 84 & 441. 1965,
- 15- Spear, L. B., Need for precaution in dental radiography, JADA, p. 514. April 1958.
- 15- O' Brien, R. C., Dental Radiography, 2nd. ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1972, p. 6-17.