



سازمان تامین اجتماعی

مدیریت درمان استان آذربایجان شرقی

وظایف تکنولوژیست رادیولوژی در حفاظت پرتویی



تنظیم و گردآوری:

علی طریقت نیا (کارشناس رادیولوژی)

سلمان عبدی (کارشناس رادیولوژی)

ویرایش:

محمد علی اوچی کارشناس ارشد آناتومی

با همکاری گروه کارشناسی رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

واحد آموزش بیمارستان عالی نسب تبریز

۸ نوامبر مصادف با ۱۷ آبان، روز جهانی رادیولوژی

هدف از تهیه این متن فراهم آوردن اطلاعات و روش های جدید به منظور حفاظت در برابر اشعه برای خود، بیمار و دیگران و ایجاد علاقه برای کارکنان رادیولوژی در جهت اعمال حفاظت پرتوی می باشد.

برنامه های حفاظت در برابر اشعه بر مبنای یک فلسفه ساده ALARA¹ است که معنی آن کیفیت بالای آزمون با مخاطره کم است. سه اصل مهم در حفاظت پرتویی زمان، حفاظ و فاصله است. البته لازمه عمل به حفاظت، داشتن دانش کافی و انگیزه بالا می باشد.

فیزیک بهداشت: علمی است که اولویت آن؛ حفاظت بیماران، افراد شاغل و کل افراد جامعه در برابر اشعه می باشد.

مسئول فیزیک بهداشت: فردی است باتجربه و با تحصیلات کارشناسی و یا بالاتر در رشته رادیولوژی که در امر حفاظت پرتویی باید به عنوان کانون اطلاعات بخش باشد.

وظایف مسئول فیزیک بهداشت: این وظایف شامل مطالعه مقررات و آیین نامه های سازمان انرژی اتمی، وزارت بهداشت و ارائه روش های کاهش مخاطره اشعه، آموزش حفاظت در برابر اشعه کارکنان بخش ها و زیر مجموعه آنها، شرکت در مانیتورینگ محیط، سرب کوبی و تهیه حفاظ ها و دستورالعمل استفاده از آنها و موارد مربوطه است

کمیته ایمنی تشعشع: به دلیل اهمیت موضوع و جدیت در امر حفاظت، تشکیل کمیته ایمنی تشعشع به جای مسئول فیزیک بهداشت در سطح بیمارستانی ضروری است. این کمیته متشکل از سرپرست حفاظت پرتویی، مشاور حفاظت پرتویی، افسر ایمنی اشعه، مسئولین بخش ها و کارشناسان خبره بخش رادیولوژی می باشد.

سرپرست حفاظت پرتویی (RPS): به عنوان رئیس کانون اطلاعات حفاظت در برابر اشعه می باشد.

مشاور حفاظت پرتویی (RPA): مسئول توصیه های عمومی در زمینه ایمنی پرتویی و ارائه مشورت به RPS می باشد.

افسر ایمنی اشعه (RSO): ارائه دهنده گزارش به RPA و مسئول نظارت مستمر بر تمامی بخش هایی که در آنها پرتوهای یونیزان وجود دارد می باشد.

¹ . As Low As Responsibility Achievable

² .Radiation Protection Supervisor

³ .Radiation Protection Advisor

⁴ . Radiation Safety Officer

رادیولوژیست: پزشک متخصص در رشته رادیولوژی می باشد که کار تفسیر کلیشه های رادیولوژی و نظارت بر کار تکنولوژیست ها را بر عهده دارد مختلف را بر عهده دارد.

تکنولوژیست: فردی است با تحصیلات فوق دیپلم تا فوق لیسانس که موظف به تهیه تصاویر از بیماران با بالاترین کیفیت و کمترین دوز جذبی به بیماران می باشد

وظیفه تکنولوژیست: تهیه کلیشه با حداکثر اطلاعات و با کمترین میزان دُز ممکن به بیماران

موارد گوناگون و متعددی جهت کاهش تابش گیری از بیمار در اختیار تکنولوژیست می باشد که این موارد شامل:

- انتخاب شرایط: استفاده از KV بالا (البته KV نباید آنقدر بالا باشد که کیفیت تصویر را تحت شعاع قرار دهد). مثلاً تابش با شرایط KV = ۹۰ و mAs=۳۶ در مقایسه با تابش با شرایط KV=۷۶ و mAs=۷۵ موجب کاهش دُز جذبی گنادها در مردان به میزان ۳۲٪ و در خانم ها به میزان ۳۲٪ درصد می شود.
- فولی یا اسکرین ها (صفحات تشدید کننده): استفاده از فولی های با سرعت بالا به عنوان مثال استفاده از فولی با سرعت ۴۰۰ به جای فولی با سرعت ۲۰۰ میزان دُز جذبی پوست را ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش می دهد.
- فیلم: استفاده از فیلم های با حساسیت بالا موجب کاهش دُز جذبی بیمار می گردد؛ ضمن اینکه فولی و فیلم باید با هم تطابق داشته باشند.
- کاست: با انتخاب کاست هائی با رویه فیبر کربنی به جای کاست هایی با رویه آلومینیومی میزان دُز تابشی اشعه را به میزان ۴۰٪ کاهش می یابد.
- گرید یا شبکه: انتخاب گرید با نسبت مناسب در میزان دُز تابشی تاثیرگذار است و در مواردی از قبیل رادیوگرافی از کودکان و عضوهای با ضخامت کم نباید از گرید استفاده شود.
- استفاده از FFD بالا و به کار بردن تکنیک Airgap (افزایش فاصله بین شیء و گیرنده تصویر)
- استفاده از وسایل کمکی جهت ثابت نگه داشتن بیمار به جای همراه بیمار موقع تابش اشعه فرد نگهدارنده بیمار باید تا حد ممکن مذکر و مسن بوده و در زاویه ۹۰ درجه نسبت به اشعه اولیه قرار گیرد؛ ضمن اینکه باید از روپوش سربی استفاده نماید.

- وضعیت نما: استفاده از نمای PA مجسمه به جای AP، تابش عدسی چشم را به میزان ۹۵٪ کاهش می دهد. در بیماران اسکولیوز با درخواست مهره های پشتی و کمری استفاده از نمای PA به جای نمای AP تابش پستان ها را تا ۹۹٪ کاهش می دهد. گرافی سینه به صورت PA در مقایسه با AP در موارد ذیل ارجحیت دارد: کاهش پرتوگیری استخوان جناغ، کیفیت بالاتر تصویر به دلیل کنار رفتن استخوان های اسکاپولا و تصویر واقعی تر قلب (به علت بزرگنمایی کمتر).
- در رادیوگرافی از بخش ماستوئید استخوان تمپورال نمای استنورس (Stenvers) بر نمای ارسلین (Arselin) ارجحیت دارد (به علت کاهش دوز جذبی چشم بیمار).
- در رادیوگرافی از ریه با استفاده از دستگاه های فتوسل دار، اگر سانتراشعه روی مهره T6 به جای مهره T4 تنظیم شود باعث کاهش دُز تابش اشعه و بالا رفتن کیفیت تصویر می شود.
- کاهش و محدود کردن اندازه میدان تابش به سطح مورد نظر؛ به طور مثال کاهش سایز میدان تابش در گرافی از کمر از ۸×۱۰ سانتیمتر به ۶×۶ سانتیمتر، موجب کاهش دُز جذبی بیمار به میزان ۵۰٪ می شود.
- درستی درخواست ها از نظر مشخصات فردی، ناحیه مورد نظر، مشخص کردن عضو از نظر چپ و راست بودن باید به دقت بررسی شوند.
- توجیه بیمار و برقراری ارتباط با وی. این گزینه در مواردی تا ۱۵ دقیقه صرفه جوئی در وقت (به علت عدم تکرار) را موجب می شود.
- همکاری دو تکنولوژیست در کنار یکدیگر در امر پوزیشن دهی و انتخاب شرایط در انجام برخی رادیوگرافی ها مفید است و از تکرار رادیوگرافی ها می کاهد.
- کنترل کیفی دستگاه های رادیولوژی در حفاظت پرتوئی بیماران موثر می باشد. به این صورت که با بررسی عملکرد دوره ای دستگاه ها، کالیبراسیون، تعمیر و نگهداری پرسور می توان دُز جذبی بیماران را کاهش داد.
- طبق بررسی های به عمل آمده، شرایط اعمالی یک سوم دستگاه های فلوروسکوپی در یک دوره یکساله تا ۱۰۰٪ تغییر می کند و یا کاهش عملکرد قدرت داروی ظهور و ثبوت منجر به افزایش دُز تا سه برابر شده است. به همین دلیل در کشوری مانند آمریکا به خاطر عدم گزارش خرابی دستگاه ها از سوی تکنولوژیست جریمه ای در حدود ۱۵۰۰۰ دلار اخذ می شود.

- یادداشت شرایط تکنیکی روی کلیشه های پرتابل مخصوصاً در گرافی هایی که شرایط ویژه می طلبند و ممکن است باعث تکرار کلیشه گردند، باعث کاهش دُز بیمار میشوند.
- آشنایی تکنولوژیست با تفسیر فیلم باعث کیفیت بالای تصاویر و حفاظت بیمار در برابر اشعه می شود.
- بررسی عوامل دخیل در گرافی های تکراری: در اروپا و امریکا میزان گرافی های تکراری در حدود ۴ تا ۱۵ درصد است که در این موارد بیشترین تکرارها شامل مهره های پشتی و کمری و سینه می باشد.
- در مطالعه ای دیگر میزان تکرار گرافی ها در حدود ۸٪ اعلام شده که از این مقدار ۵۰٪ به علت شرایط بد تکنیکی، ۳۰٪ به علت پوزیشن دهی غلط بیمار و مابقی موارد به علت توجیه نشدن بیمار، حرکت بیمار و ظهور و ثبوت نادرست می باشد.
- **استفاده از حفاظ ها:** حفاظ ها وسایلی هستند که برای حفاظت خود، بیمار و همراهان بیمار به کار برده می شوند این حفاظ ها باید استاندارد و شناسنامه دار بوده و باید بر تمام افراد بکار برده شود
حفاظ ها عبارتند از:

۱. روپوش سربی: روپوش سربی به طور متوسط باعث حفاظت از مغز استخوان به میزان ۷۵ تا ۸۰٪ می شود.
۲. حفاظ گنادها: در محدوده کمتر از ۵ سانتی متر فاصله گنادها از شعاع اولیه اشعه حفاظ گنادها حتماً باید استفاده شود مگر اینکه در کیفیت تصویر اختلال ایجاد نماید.
۳. حفاظ تیروئید: دومین تابش اشعه به بدن پرتوکاران مربوط به ناحیه تیروئید می باشد که در استفاده از حفاظ ها ۹۰٪ دُز جذبی این ناحیه کاهش می یابد.
۴. عینک سربی: باعث کاهش دُز جذبی چشم ها به میزان ۹۸٪ می شود.
۵. حفاظ سربی مخصوص صورت، پاراوان سربی و... از لوازم حفاظتی دیگر می باشند.

اعمال حفاظت پرتوئی در مواردی دیگر:

بیمار باردار: درمورد حفاظت از بیمار باردار سه نکته مهم است که عبارتند از:

۱- آخرین دوره عادت ماهانه فرد چه زمانی بوده است.

۲- قانون ده روز درمورد آن رعایت شود.

۳- درصورت مشکوک بودن تست حاملگی انجام شود.

نکته: در سال ۱۹۹۳ آقای پلانته به جای قانون ده روز قانون ۲۸ روز را مطرح کرد. بدین معنی که پس از شروع عادت ماهانه تا ۲۸ روز می توان از زنان باردار رادیوگرافی انجام داد که این در راستای قانون همه یا هیچ می باشد. به این صورت که در بیماران باردار به طور کلی نباید تابش گیری اشعه انجام شود و در صورت اجبار باید در ۲۸ روز اول انجام شود زیرا که در این مدت زمان، تابش گیری یا باعث مرگ جنین و یا زنده ماندن آن بدون هیچ آسیب دیگری می شود.

حفاظت در کودکان: در کودکان به علت همکاری کم و حساسیت پرتویی بالای گنادها، تیموس و تیروئید، باید میزان تکرار در آنها حداقل رسانده شود و همچنین در رادیوگرافی از کودکان باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

۱- استفاده از وسایل ثابت کننده و توجیه والدین کودک

۲- استفاده از حفاظ گنادها (اجباری می باشد)

۳- به کار بردن گرید با نسبت پایین درصورت لزوم

۴- استفاده از فولی سریع

۵- آشنایی با روانشناسی کودک

۶- محدود کردن تابش به یک نما به جای استفاده از نماهای مقایسه ای

۷- استفاده از KV بالا و زمان پایین.

حفاظت در رادیوگرافی های پرتابل: میزان اشعه اسکتر در فاصله یک متری در رادیوگرافی پرتابل در مقایسه با فلوروسکوپی بیشتر می باشد.

در رادیوگرافی به صورت پرتابل، ایجاد ارتباط با بیمار و ترک محل از سوی همراهان بیمار موجب کاهش دُز اشعه رسیده به آنها می شود.

با کاهش تکرار کلیشه های پرتابل می توان از بیمار حفاظت به عمل آورد. مهمترین عوامل تکرار در پرتابل ها عبارتند از؛ پوزیشن دهی نامناسب، تکنیک غلط، KV بالا و حرکت بیمار. همچنین در گرافی پرتابل از اعضای ضخیم و بیماران چاق، استفاده از کاست های گریددار موجب به دست آمدن تصاویر واضح تر و عدم نیاز به تکرار می شود.

هنگام تهیه پرتابل نکات ذیل ضروری است :

- ۱- برای کاهش دُز جذبی پوست، حداقل فاصله ۳۰ سانتی متری تیوب تا سطح پوست باید رعایت شود.
- ۲- در صورت امکان بیمار مورد نظر جدا از بیماران دیگر قرار گیرد و یا حداقل با پاراوان سربی از بیماران دیگر محافظت شود.
- ۳- اگر بیمار موقع رادیوگرافی عمود بر جهت آند-کاتد قرار گیرد ۱۰٪ دُز جذبی اشعه کم می شود.
- ۴- کالیبراسیون منظم دستگاه و تطابق میدان نوری با میدان اشعه به طور روتین باید بررسی شود.
- ۵- در کودکان نباید از کاست گریددار استفاده شود.

حفاظت در ماموگرافی: شامل موارد زیر می باشد:

- ۱- استفاده از دستگاه های با خروجی بالا (تک فاز پرفرکانس یا سه فاز)
- ۲- استفاده از پروسسور با زمان و دمای ظهور بالا
- ۳- استفاده از کاست با رویه فیبر کربنی (موجب کاهش ۴۰٪ دُز جذبی بیمار می شود).
- ۴- کمپرس کردن مناسب پستان (باعث کاهش ۲۰٪ دُز جذبی بیمار می شود)
- ۵- استفاده از فولی های سریع
- ۶- استفاده از PBL (تلفیق مثبت شعاع اشعه): یعنی بازکردن اندازه میدان براساس اندازه فیلم

حفاظت در برابر اشعه در فلوروسکوپی و آنژیوگرافی

این موضوع شامل موارد زیر می باشد:

- ۱- عدم استفاده از فلوروسکوپی به منظور سائتر اشعه
- ۲- استفاده از تکنیک اشعه منقطع (فراکشن کردن) به جای تداوم اشعه
- ۳- اطمینان از صحت کارکرد دستگاه بخصوص زمان سنج آن
- ۴- رعایت فاصله مناسب
- ۵- عدم استفاده از گرید در کودکان
- ۶- نصب پرده، حفاظ و آویز سربی

توضیح: در هر آنژیوگرافی ساده شرایین کرونری، به طور متوسط ۱۳ دقیقه فلوروسکوپی ۱۱۰ ثانیه سینه فلوروسکوپی وجود دارد که میزان دُز آن ۲۶ تا ۵۲ راد می باشد.

سخنی چند با مسئولین حفاظت پرتویی:

- ۱- رادیوگرافی سینه به عنوان روش معمول در افراد فاقد علائم و برای بررسی جمعیتی و همچنین در بیماران زیر چهل سال فاقد بیماری قلبی و ریوی و قبل از عمل جراحی بدون علائم بالینی ریوی باید ممنوع شود.
- ۲- رادیوگرافی جمجمه برای بیماران ترومای جزئی سر در صورت عدم وجود علائم شکستگی باید قدغن شود. مخصوصاً در بیمارستان هایی که دارای دستگاه سی تی اسکن می باشند.
- ۳- علامت گذاری نکردن کلیشه ها گرچه مغایر با عملکرد حرفه ای پرتوکاران است اما نباید باعث تابش گیری مجدد بیمار شود.
- ۴- داشتن یک دستورالعمل یا پروتکل برای انجام آزمون ها از طرف رادیولوژیست ها بخصوص در آزمون های تخصصی مانند BE، UGI، IVP و... برای تمام مراکز از میزان تشعشع های غیر ضروری بیماران به میزان زیادی می کاهشد.

نکاتی دیگر:

- ✓ اشخاصی که در حرفه رادیولوژی با معلومات و اطلاعات کم کار می کنند از میدان تشعشعی بزرگتر نسبت به اندازه فیلم ها استفاده کرده و در نتیجه اشعه اولیه و ثانویه بیشتری به بیمار می رسانند.
- ✓ تکرار گرافی فقط زمانی باید انجام شود که کیفیت فیلم غیر قابل قبول باشد. تهیه نماهای اضافی در حد مسئولیت پرتوکاران نمی باشد.
- ✓ فیلم ها باید به طور صحیح انبار شده و براساس قانون FIFO⁵ مصرف شوند. قانون FIFO همان قانون سوپر مارکت ها می باشد.
- ✓ فیلم بج باید به صورت صحیح بر روی روپوش نصب شده و به طور منظم مورد استفاده قرار گیرد و نیز نتایج فیلم بج باید به اطلاع فرد رساننده شده و سپس بایگانی شود.
- ✓ بیمار حق دارد مانع آزمون شود و در صورتی که پزشک بر انجام آزمون اصرار داشته باشد پرتوکار نباید مدافع نظر بیمار گردد؛ زیرا دفاع از ممانعت بیمار، مداخله در تشخیص محسوب می شود.

منابع

۱- حفاظت پرتوی در مراکز پزشکی - ترجمه دکتر بحرینی طوسی

۲- تذکراتی در مورد ضرورت استفاده از روش های پرتوشناسی تشخیصی (گروه علمی سازمان بهداشت (WHO)-۱۹۸۳)

3- Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology. Dr. Stewen and Dowd

4- Guidelines on Patient care in Radiography Catrin Gill

⁵.First In First Out

www.medrad.ir