

## حفاظت رادیولوژیکی بیماران کودک

### کودکان

از آنجا که حساسیت در برابر اشعه و امید به زندگی در کودکان بیشتر از بزرگسالان است، آندسته از روشهای تصویر برداری که از پرتوهای یونساز استفاده نمی کنند می بایست همواره به عنوان روش جایگزین مدنظر قرار گیرند. تعداد فزاینده ای از آزمایشات رادیولوژیکی بر روی نوزادان و کودکان انجام می شود. روشهای با دز بالا نظیر توموگرافی کامپیوتری و روشهای مداخله ای برای میلیونها کودک بکار می رود. روشهای رادیولوژیکی اطفال می بایست برای هر فرد (با در نظر گرفتن مشخصات بیمار) طراحی شود و تعداد نماها به آنچه که مطلقاً برای تشخیص مورد نیاز است، محدود گردد.

### رادیوگرافی و فلوروسکوپی

- ۱ - کدامیک از روشهای اشعه ایکس سهم بیشتری در دز جمعی مردم و بیمار دارند؟
- ۲ - آیا ملاحظات فنی ویژه ای جهت کاهش پرتوگیری بیمار و حفظ کیفیت تصویر در رادیوگرافی اطفال لازم است؟
- ۳ - چگونه دز تابش در تصویربرداری سنتی (ترکیب فیلم اسکرین) با تصویربرداری دیجیتال در رادیوگرافی اطفال مقایسه می شود؟
- ۴ - آیا می توان تصویر فلوروسکوپی با دز کم را جانشین آزمایشات رادیوگرافی معمولی کرد؟
- ۵ - حدود دز به طور معمول در رادیولوژی اطفال چقدر است؟
- ۶ - چه اقدامات ویژه و مؤثری برای کاهش دز بیمار طی آزمایشات فلوروسکوپی می توان انجام داد؟
- ۷ - آیا شرایطی که بتوان تعداد نماهای رادیوگرافی را کاهش داد وجود دارد؟
- ۸ - چه تمهیداتی درخصوص بارداری احتمالی بیماران جوان باید در نظر گرفت؟
- ۹ - چگونه می توان در سی تی سینه اطفال دز را کاهش داد؟
- ۱۰ - چگونه می توان در سی تی شکم اطفال دز را کاهش داد؟

سی تی و روش های مداخله ای، روشهایی با دز بالا در رادیولوژی به شمار می روند و دز بیمار در مقایسه با سایر روش های رادیولوژیکی بیشتر است. دز بیمار در سی تی موضوع مهمی برای کودکان محسوب می شود، زیرا گزارشات حاکی از آن است که در برخی مراکز ، فاکتورهای پرتودهی برای اسکن کودکان مانند بزرگسالان است. بدلیل استفاده روزافزون از سی تی ، سهم این روش در دز جمعی ناشی از پرتوگیریهای رادیوگرافی بیشتر است.

## پاسخ سؤال ۲

پاسخ مثبت است. اقدامات ویژه بدین شرح است:

- بطور معمول استفاده از گریدهای ضد پراکندگی در رادیوگرافی اطفال لازم نیست زیرا بهبود کیفیت تصویر افزایش دز بیمار را توجیه نمی کند، بجز در مورد کودکان در سنین نوجوانی و زمانی که ساختار بدن بگونه ای است که پراکندگی را افزایش می دهد.
- با ایجاد تعادل میان استفاده از نقطه کانونی کوچک و زمان کوتاه پرتودهی می توان به تصویری با جزئیات خوب دست یافت.
- در صورت امکان می بایست از ترکیبات فیلم اسکرین با سرعت بالا به منظور کاهش پرتوگیری و زمان پرتوگیری استفاده کرد و کاهش قدرت تفکیک در اکثر موارد ناچیز است.
- به طور کلی استفاده از کنترل اتوماتیک پرتوگیری (AEC) به دلیل آنکه بطور معمول حس گرها از لحاظ اندازه و هندسه شان برای بزرگسالان طراحی شده اند مناسب نیست. استفاده از نمودارهای پرتودهی متناسب با تکنیک رادیوگرافی، ضخامت بدن بیمار که در باریکه اشعه ایکس قرار دارد و وجود یا عدم وجود گریدهای ضد پراکندگی ایمن تر و آسانتر خواهد بود.
- باریکه پرتو می بایست با استفاده از کولیماتور محدود گردد.
- تجهیزات حفاظتی بایستی به گونه ای قرار داده شوند که از بافتهایی که برای حفاظت از آنها بکار رفته اند بطور مؤثر حفاظت کنند . همچنین می بایست از تکرار غیر ضروری آزمایشات خودداری شود.

- در صورتی که نیاز به ثابت نگه داشتن بیمار هست ، در صورت امکان باید از تجهیزات ویژه استفاده نمود.

### پاسخ سؤال ۳

به طور کلی استفاده از دتکتورهای دیجیتال امکان کاهش دز را مشابه رادیوگرافی بزرگسالان فراهم می آورد. اما ذکر این نکته ضروری است که درحین استفاده از ترکیبات فیلم اسکرین ، پرتودهی زیاد ممکن است منجر به تصویر غیر قابل تشخیص شود، در حالیکه پرتوگیری بالای بیمار در صورت استفاده از دتکتورهای دیجیتال، به دلیل کیفیت قابل قبول تصویر، ممکن است به سهولت قابل تشخیص نباشد. همچنین سهولت در تصویربرداری ممکن است منجر به پرتودهی بخش وسیعی از بدن بیمار یا تکرار آزمایش شود. هر چند ممکن است کاهش دز وجود داشته باشد اما بسیاری از مطالعات نشان می دهد که در عمل اگر بهینه سازی انجام نشود دز بیمار افزایش می یابد.

### پاسخ سؤال ۴

به طور کلی پاسخ منفی است. تصویر ثبت شده روی فیلم با کاست با سرعت بالا امکان ثبت دائمی ناحیه مورد نظربه طور مثال پا یا ستون فقرات را فراهم می کند.

### پاسخ سؤال ۵

مقادیر معمول دز سطح ورودی (ESD) برای هر رادیوگراف و حاصلضرب دز و سطح (DAP) برای آزمایشات فلوروسکوپی معمولی اطفال در جدول ۱ داده شده است.

جدول ۱ – مقادیر معمول دز در رادیوگرافی اطفال ( NRPB-W14 )

آزمایش	دز سطح ورودی (میکروگری)
--------	-------------------------

سن					
۱۵	۱۰	۵	۱	۰	
۲۰۱۰	۸۶۰	۵۹۰	۳۴۰	۱۱۰	شکم AP
۱۱۰	۷۰	۱۱۰	۸۰	۶۰	قفسه سینه PA/AP
۱۳۰۰	۶۵۰	۵۱۰	۳۵۰	۱۷۰	لگن AP
-	-	۱۲۵۰	۶۰۰	-	مجمعه AP
-	-	۵۸۰	۳۴۰	-	مجمعه LAT
حاصلضرب دز و سطح (میلی گری . سانتی متر مربع)					
۳۴۱۰	۱۶۴۰	۹۴۰	۸۱۰	۴۳۰	MCU
۵۶۷۰	۳۱۹۰	۱۶۲۰	۱۶۱۰	۷۶۰	باریم خوراکی
۳۱۷۰	۲۴۰۰	۱۰۱۰	۱۱۵۰	۵۶۰	باریم بلعیدنی

### پاسخ سؤال ۶

- بسیاری از اقدامات مشابه روشهایی است که برای بزرگسالان توصیه شده است:
- بیمار بگونه ای قرار گیرد که تا حد امکان به تشدیدکننده تصویر نزدیک باشد.
  - به منظور جلوگیری از افزایش بیش از حد دز پوست ، تیوب اشعه ایکس می بایست حتی الامکان از تخت بیمار فاصله داشته باشد.
  - باید از پایین ترین نرخ قابل قبول فریم و تجهیزات نگهداری آخرین تصویر استفاده شود.
  - برخی از مراکز ، حداقلی را برای kVp تنظیم می کنند که کمتر از آن سیستم کار نمی کند مثلا " برای اطفال  $kVp = 70$  و برای بزرگسالان  $kVp = 80$  .
  - استفاده از فیلتر مسی اضافی دز بیمار را کاهش می دهد.

### پاسخ سؤال ۷

پاسخ مثبت است.

هنگام رادیوگرافی از استخوان های بلند کودکان ، تصویربرداری از دست یا پای مخالف می بایست صرفاً با نظر رادیولوژیست و تنها از نماهای محدودی انجام گردد. در آزمایش رادیوگرافی سینه در شرایط عادی ممکن است نمای لترال لازم نباشد. در صورت توجیه پذیری آزمایشات پس از تشخیص یا درمان ، تعداد نماها می بایست محدود گردد که صرفاً " بتوان یافته های قبلی را ارزیابی نمود. آزمایش ستون فقرات بین قفسه سینه و لگن (Lumbar Spine) بعنوان آزمایش پس از تشخیص یا درمان و یا آزمایش عادی مثالی از آزمایش با تعداد زیادی نما نظیر AP، لترال ، مورب و LS-S1 است.

### پاسخ سؤال ۸

اطلاعات مورد نیاز در مورد بارداری احتمالی می بایست از خود بیمار اخذ گردد. احتمال بارداری در دخترانی که به سن بلوغ رسیده اند و برای روشهای با دز بالا نظیر سی تی شکم یا آزمایش مداخله ای ارجاع داده می شوند می بایست مد نظر قرار گیرد.

### پاسخ سؤال ۹

اقدامات زیر توصیه می گردد:

- کیفیت تصویر در سی تی عموماً از آنچه برای یک تشخیص مطمئن مورد نیاز است بیشتر است. آگاهی از این موضوع می تواند در کاهش قابل توجه دز بیمار مؤثر باشد.
- رادیولوژیستها و پزشکان می بایست در نظر داشته باشند که تصویری با نویز پایین حتی اگر خیلی خوب نباشد ممکن است اطلاعات تشخیصی لازم را فراهم نماید.
- در بسیاری از مراکز کاهش mAs با یک kVp مشخص با موفقیت استفاده شده و به عنوان کارآمدترین روش در مدیریت دز کودکان نظیر بزرگسالان معرفی شده است. در آزمایش سی تی اتفاق نظر بر روی کاهش kVp وجود ندارد.

### پاسخ سؤال ۱۰

سیاست گذاریها باید بگونه ای باشد که آزمایشات سی تی جز در موارد ضروری انجام نگیرد. MRI و اولتراسوند در الویت هستند. در صورت امکان نحوه آزمایش می بایست در جهت پاسخ گویی به سئوالات خاص متخصص ارجاع دهنده طراحی و تنظیم گردد، به عنوان مثال ، در اسکن شکم ، لازم نیست حتما " اسکن لگن نیز انجام شود و این احتمال وجود دارد که آزمایشات سی تی پس از تشخیص یا درمان را به ارگان خاصی محدود کرد. به علاوه پارامترهای تصویربرداری نظیر kVp و mAs باید با توجه به سایز بیمار تنظیم شوند. استفاده از اسکن های چند فاز می بایست حتی المقدور محدود گردد.