

مسائل مربوط به تابش پرتو یونساز به جنین

مجله نظام پزشکی
سال هشتم، شماره ۶، صفحه ۴۰۰، ۱۳۶۱

دکتر بهمن محتممی *

مقدمه :

برابر تشعشع و یا آثار جسمی دیگر. در جنین در اثر تشعشع هر دو نوع این آثار ممکن است پیدا شود و این دو نوع اثر عبارتند از:

- ۱- سرتانزایی که از نوع اول یعنی آثار احتمالی است.
- ۲- اختلالات عضوی که از نوع دوم یا آثار آستانه‌ای است.

۱- سرطانزایی: شایعترین و مهمترین سرطانی که ممکن است در اثر تشعشع در جنین بوجود آید لوسی است که امکان دارد در دوران نوزادی و یا کودکی ایجاد شود. این اثر مانند دیگر آثار احتمالی چون یک اثر قطعی نیست مطالعه درباره آن و بدست آوردن اطلاعات دقیق مشکل است و این موضوع پایه اختلاف نظرات درباره آن است. در این امر که تشعشع به جنین باعث افزایش احتمال لوسی در دوران کودکی می‌شود، اغلب پژوهشگران اتفاق نظر دارند ولی درباره کمیت و نسبت این افزایش آمار مختلف است. بعضی از مطالعات افزایش سرطان را در حدود $\frac{1}{4000}$ تا $\frac{1}{1000}$ برای هر راد در ده سال اول زندگی تخمین زده‌اند (۱). بعضی از آمارها نشان داده‌اند که مقدار (Dose) اشعه واردہ به لکن در اثر پلولیمتری در حدود ۴ راد است و این باعث افزایش مرگ و میر در اثر سرطان کودکان بمیزان ۴٪ می‌شود (۲).

بنابر مطالعات جدید دو نوع جنین حساس و غیر حساس برای ابتلاء به لوسی وجود دارد. درنواع غیر حساس افزایش محسوسی در

درباره پرتوایکس و دیگر پرتوهای یونساز روی جنین هنوز مسائل مبهم وجود دارد ولی مطالعات بسیار درباره آن انجام شده و اطلاعات بسیاری گردآمده است. با آنکه اهمیت آن در پزشکی بسیار زیاد و مسائل مربوط به آن مبتلا به بعضی از تخصصهای پزشکی است، نوشته‌های انتشارات در این باره در فارسی کم و ناکافی است. موضوع حساس و غامضی که گاهه‌گاه در بر این پزشک و بیمار قرار می‌گیرد اثر تابش اشعه به جنین است. به این جهت به تنظیم این مقاله مبادرت شد تا باشد که به شناخت این موضوع کمک کند. اصولاً آثار پرتوهای یونساز را در بافت‌ها و عنصرها زنده می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱- آثار احتمالی (Stochastic): این دسته آثاری هستند که در اثر تابش اشعه بعنصر زنده پروز آنها حتی نیست ولی اشعه احتمال پروز آنها را زیاد می‌کند و این احتمال با افزایش مقدار اشعه بیشتر می‌شود. در مقادیر خیلی کم اشعه تعیین نسبت ایجاد این آثار مشکل است ولی بشرط پژوهندگان عقیده دارند که نسبت خطی آنها با اشعه تا سفرادامه پیدا می‌کند و به عبارت دیگر آستانه زدارند. نمونه این دسته آثار سرتانزایی و آثار آستانه‌ای (ژنتیک) می‌باشد.

۲- آثار آستانه‌ای (Non Stochastic): این آثار برخلاف قبلی دارای آستانه‌اند یعنی در بر این مقادیر خیلی کم اشعه ایجاد نمی‌شوند و اگر مقدار اشعه از حدی گذشت ظاهر می‌گردد مانند مراگ در

* بیمارستان جرجانی، دانشکده پزشکی دانشگاه ملی.

با آنکه سلولها نسبت به اشعه خیلی از زمانهای دیگر حساس‌ترند و زود می‌میرند ولی اگر تعداد کمی از سلولها باقی بمانند و نمیرند بسرعت تکثیر پیدا کرده و جای سلولهای ازین رفتار پر می‌کنند و دوباره جنین بصورت اول درمی‌آید و میتواند تکامل خود را بطور طبیعی ادامه دهد.

۲- دوره اصلی اندام‌زایی بنیادین (Major Organogenesis) در این دوره که کمی پس از جایگزینی جنین در رحم شروع می‌شود سلولها درجهات مختلف تمایز می‌باشد یا تخصص پیدا می‌کنند و هر گروه عضوی را بوجود می‌آورند که البته زمان ایجاد اعضای مختلف متفاوت است حال اگر در اثر تشعشع سلولهای سازنده اعضاء که در حال تمایز هستند آسیب بینند چون سلولهای دیگر نمیتوانند جای آنها را بگیرند خواه ناخواه نقص عضو بوجود خواهد آمد و عضوی آسیب می‌بیند که در زمان تابش شروع به ایجاد کرده است. پس این دوره را میتوان بدترین دوره جنینی از نظر ایجاد نقص عضو دانست و بیشترین احتیاط را باید بعمل آورد. علاوه بر نقص عضو تشعشع در این دوره بیش از دیگر دوره‌ها باعث مرگ در دوران نوزادی و پس از تولد است و علت آن آسیب به اعضای حساس می‌باشد که ممکن است ادامه زندگی را پس از تولد ناممکن کند.

از مطالعاتی که در روی موشهای شده و نتایج آن به انسان انطباق داده شده و برای طول دوران بارداری انسان تصحیح شده است اوج حساسیت انسان از نظر ایجاد ضایعات مادرزادی بین ۱۸ تا ۴۵ روز پس از لقاح است^(۴). بر طبق مطالعاتی که بعمل آمده کمترین مقدار یا آستانه ایجاد نقص عضو در حدود ۱۰ تا ۱۵ رم (rem) است و با مقادیر کمتر از آن احتمال ایجاد نقص عضو در اثر تشعشع ناچیز است^(۱).

۳- دوران اصلی جنینی که دوره بعدی زندگی جنین تاموقعد است، در این دوره مقاومت جنین دربرابر اشعه بیشتر است ممکن با مقادیر بیشتر اشعه علاوه بر افزایش احتمالی لوسی که ذکر شد ضایعات دیگری مانند میکروسفالی و عقب‌ماندگی فکری ممکن است اتفاق بیافتد.

دستگاه عصبی من کزی‌پخصوص مخچه دربرابر اشعه در دوره جنینی حساس است و علت آن وجود نوروپلاستهای حد واسطه بنظر میرسد. اختلال‌های دیگر مانند هیپوپلازی گونادها، مختصری توقف‌رشد ریه، کبد، قلب، کلیه و تغیرات تیموس و طحال مشاهده شده است. نکته دیگر قابل ذکر اینکه یدوار سدیم رادیواکتیف NaI^{131} (Ba) آسانی از جفت عبور نموده ولی تیروئید جنین از هفته یازدهم لقاح به بعد یدرا جذب می‌کند پس اگر ید رادیواکتیو قبل از هفته دهم به مادر داده شود روى تیروئید جنین اثر نخواهد داشت ولی بعد از آن اثر سوء دارد.

ایجاد لوسی در اثر پرتو نگاری پسدا نمی‌شود، ولی در گروه حساس‌که مادرانشان اغلب تاریخچه سقط خود به خود و مرگ جنین دارند، افزایش لوسی خیلی زیادتر (تا ۱۰ برابر طبیعی) می‌شود.

تحقیقات نشان داده است که احتمال افزایش سلطان در اثر تشعشع در سماوهای اول زندگی جنین بیشتر است^(۶).

۲- آثار آستانه‌ای: این نوع آثار با مقادیر کم اشعه ایجاد نمی‌شوند ولی وقتی مقدار اشعه آستانه‌ای بگذرد ظاهر می‌شوند. این آثار عبارتست از: مرگ جنین، سقط و نقص عضو. در دوران زندگی جنینی آثار مذکور یکسان ایجاد نمی‌شود بلکه در هر دوره‌ای احتمال ایجاد یک نوع اثر بیشتر است. اصولاً علت حساسیت جنین به اشعه چیست؟ در اوایل قرن حاضر دو داشمند به نامهای برگونیه و قریبوندو قانونی را بیان کردند که بجز بعضی موارد استثناء هنوز هم بطور کلی صادقاً است^(۷). مطابق این قانون هرچه سلول کمتر تمایز یافته باشد، هرچه فعالیت میتوزی آن بیشتر باشد و هر قدر بمساول اولیه یا مادر نزدیک باشد، حساسیت آن به اشعه بیشتر است. در سلولهای جنین این شرایط وجود دارد و چون سلولهای آن نسبتاً تمایز نیافتد و در حال رشد و میتوز می‌باشند به این جهت حساسیت جنین دربرابر اشتعاع بیاد است والبته هرچه سن جنین کمتر باشد، این شرایط بیشتر در آن جمع است و بنابراین به اشعه حساس‌تر است. بطور کلی برای بررسی اثر اشعه روی جنین میتوان زندگی جنین را به سه دوره تقسیم کرد:

۱- دوره قبل از جایگزینی (Preimplantation). این دوره در حدود ۷ تا ۱۰ روز اول پس از لقاح است و دوره‌ای است که تخم پارور شده در حال حرکت از لوله‌های رحم به داخل رحم است تاموکیکه رویان دریک نقطه در رحم جایگزین شود و ثابت می‌شود و بنابراین خیلی حساس‌ است.

اثر تشعشع: چون سلولها در این دوره اولیه خیلی به اشعه حساس‌ند پس در اثر تشعشع زیاد زود می‌میرند و باینجهت در این دوره با تشعشع به مقدار بالا مرگ جنین و سقط شایع است ولی اگر جنین نمیرد ادامه رشد آن طبیعی خواهد شد و نقص عضو بوجود نمی‌آید.

در واقع میتوان گفت جنین در این دوره تابع قانون همه یا هیچ است یعنی بطور کلی می‌میرد و اگر نمرد طبیعی بدنیا خواهد آمد و احتمال نقص عضو ناچیز است.

علت این موضوع اینستکه سلولهای جنین در این دوره بهیچوجه تمایز نیافتدند و تقریباً یکسان و دارای امکانات بالقوه چند بعدی (Totipotential) هستند و هنوز اعضاء شروع به ایجاد کرده‌اند و سلولهای درجهات مختلف تخصیص، نیافتدند. بنابراین

یکی از هزار کودک لوسی خواهد گرفت بی مورد است.

۲- نقص عضو : اگر علی بتواند موجب نگرانی شود، نقص عضو است. بطوریکه ذکر شد با مقادیر کمتر از ۱۰ آرم در هر مرحله جنبی احتمال نقص عضو ناچیز است. باید دانست بطور طبیعی ۳ تا ۴ درصد تمام کودکان بدینا آمده یک نوع اختلال مادرزادی دارند و بنابراین اختلالی که با مقادیر در حدود ۱۰ آرم و کمتر ممکن است ایجاد شود در برآور احتمال اختلال های طبیعی ناچیز است. پرتو نگاری از مادر اگر بطور صحیح با رعایت اصول حفاظتی انجام شود، بطور متوسط جنبین معمولاً کمتر از یک رم یا در همین حدود اشده دریافت میکند. بنابراین متوجه میشوم که باید تعیاد زیادی پرتو نگاری انجام شود که مقدار (Dose) اشده به آستانه ایجاد نقص عضو برسد و با یک یا دو امتحان ساده خیلی کمتر از این مقدار خواهد بود.

باید گفت نیتوان مرز دقیقی را تعیین کرد که اگر از آن مرز بکندرد موجب نقص عضو میشود. ولی لااقل میتوان فاصله ۱۰ تا ۱۵ رم را بتوان آستانه ای که گذشتن از آن ممکن است نقص عضو ایجاد کند تلقی کرد و اگر مقدار اشده خیلی بیش از اینها باشد نقص عضو احتمالش زیاد است.

آبستنی و اشعه :

مسئله مهمی که پزشکان با آن مواجه میشوند در رابطه با یمارانی است که در زمان آبستنی مورد تابش پرتوهای یونساز قرار میگیرند و معمولاً اکثریت قریب به اتفاق این موارد ناشی از پرتو نگاری است که به سهو یا عدم ازیمهار بعمل آمده است و موضوع ایجاد ضایعات در جنبین برای آنان مطرح میشود. این ضایعات چنانکه ذکر شد درجهت دارند یکی ایجاد سرطان و دوم نقص عضو که در زیر مورد بررسی قرار میگیرند:

۱- ایجاد سرطان : چنانکه دیده شد موضوع ایجاد سرطان جنبی نیست و احتمالی است و یا اینکه آمارها مختلف است. میتوان بطور متوسط افزایش احتمال لوسی را در پرتو نگاری در حدود ۴۰٪ تصور کرد ولی در اینجا احتمال حداکثر را در گروه حساس در نظر میگیریم و فرض میکنیم که افزایش لوسی در برآور شود با این وصف بازهم افراد مبتلا بدلوسی در مقابل افراد سالم خیلی کم میباشدند. مثلاً اگر در حالت طبیعی از هر ده هزار کودک یک نفر به لوسی مبتلا شود در حالتی که همه زنان حامله مورد امتحان پرتو نگاری قرار گیرند و همه جنبین ها حساس باشند، از هر هزار کودک یک تن مبتلا خواهد شد به عبارت دیگر ۹۹۹ تن آنان بدون لوسی خواهند بود و مسلمًا نگرانی بخاطر اینکه

REFERENCES :

- 1- Dalrymple, G. V. et al: Medical Radiation Biology . Philadelphia , Saunders , 1973.
- 2- National Council on Radiation Protection and Measurements. Medical Radiation Exposure of Pregnant and Potentially Pregnant Women. Washington D. C. 11 (NCRP Report No. 54), 1977.
- 3- Oppenheim, B.E., Griem, M.L., Meier, P.: The effect of Diagnostic X-Ray Exposure in the Human Fetus. An Examination of the Evidence. Radiology 114, 529-534. 1975.
- 4- Prasad, K.N.: Human Radiation Biology, Hagerstown Md. Harper 1974.
- 5- Van Cleave, C. D. et al: Late Somatic Effects of Ionising Radiation. USAEC Division of Technical Information. TID - 24310, 1969.
- 6- Willard, J. Howland, RSNA, Radiation Biology Syllabus, 1982.

۷- اصول رادیوبیولوژی ، دکتر بهمن محتممی ، دانشگاه ملی ایران .