

An toàn bức xạ trong y tế

TS. Nguyễn Thu Vân
BM Công nghệ DT và KTYS

Các ứng dụng bức xạ trong y tế

- Ứng dụng trong chẩn đoán
- Ứng dụng trong điều trị
- Gây chiếu xạ đến bệnh nhân và kỹ thuật viên, y bác sĩ.
- Bảo vệ bức xạ nhằm đảm bảo liều xạ nhỏ nhất có thể, không gây hại đến sức khỏe người bị chiếu xạ.

Hiệu ứng tất định (phi xác suất)

Khi chịu liều xạ lớn, các hiệu ứng như buồn nôn, da bị cháy đỏ, và một số triệu chứng khác xuất hiện trong thời gian ngắn sau khi bị chiếu xạ, gọi là hiệu ứng tất định, nghĩa là nó chắc chắn sẽ xảy ra nếu liều vượt quá ngưỡng nhất định.



Hiệu ứng tất định

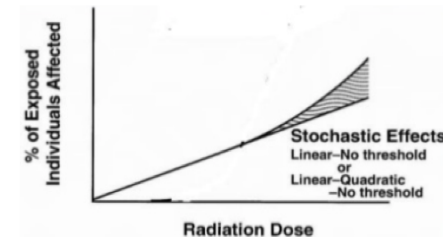
- Tăng độ nghiêm trọng khi liều hấp thụ tăng, làm ảnh hưởng đến nhiều tế bào và mô hơn.
- Ví dụ: làm teo cơ quan, xơ, mờ thủy tinh thể, thay đổi máu.

Hiệu ứng xác suất

- Các ảnh hưởng chậm, ví dụ ung thư xuất hiện sau một thời gian ủ bệnh và có thể được phát hiện về phương diện bệnh dịch học trên một dân số nào đó. Ảnh hưởng này được xác định là xảy ra với mọi liều, không có một mức ngưỡng.

Hiệu ứng xác suất

- Xác suất xảy ra tăng khi liều hấp thụ tăng nhưng mức độ nghiêm trọng trong mỗi cá thể bị ảnh hưởng thì không phụ thuộc vào mức liều hấp thụ.



Mục đích của bảo vệ an toàn bức xạ

- Nhằm ngăn chặn về mặt lâm sàng các hiệu ứng tất định do bức xạ gây ra bằng cách tuân theo các ngưỡng liều dưới ngưỡng liều thực tế.
- Nhằm hạn chế nguy cơ ảnh hưởng xác suất (ung thư hoặc các ảnh hưởng di truyền) đến một mức độ hợp lý, tương đối đối với các giá trị, nhu cầu và lợi ích của xã hội.

Liều cho phép tối đa

- Liều tối đa cho phép đối với những người làm việc với phóng xạ:
 - Toàn thân chiếu xạ đồng đều: 5 rem/năm
 - Da, tuyến giáp, xương: 30 rem/năm
 - Tay, cánh tay, chân, mắt cá: 75 rem/năm
 - Thuỷ tinh thể: 15 rem/năm
- ALARA - As Low As Reasonably Achievable

ALARA

- Khi chụp tăng sáng truyền hình và chụp bằng các thiết bị X quang di động, kỹ thuật viên phải đeo tạp dề chì.
- Chùm tia chính không bao giờ được chiếu vào kỹ thuật viên, bác sĩ... mà phải chiếu vào bệnh nhân.
- Ba nguyên tắc chính:
 - Thời gian
 - Khoảng cách
 - Che chắn

Che chắn

- Nhân viên: 0.25 mm chì: tạp dề chì, găng tay, che tuyến giáp, kính mắt
- Bệnh nhân: 0.5 mm chì che bộ phận sinh dục



Các nguyên tắc bảo vệ ATBX

- Việc khám và điều trị bệnh bằng bức xạ chỉ được tiến hành khi chúng đem lại lợi ích lớn hơn các phương pháp khác.
- Tại mọi nơi có thể, việc khám và điều trị bằng bức xạ phải được tiến hành trong các khoa bức xạ hoặc trong các buồng bệnh đặc biệt.
- Liều cho bệnh nhân phải được giảm đến mức thấp nhất có thể bằng cách áp dụng những kỹ thuật tốt nhất hiện có và phải thực hiện các biện pháp để giảm đến mức thấp nhất có thể liều trên các bộ phận khác của cơ thể bệnh nhân.
- Cần áp dụng các biện pháp để giảm liều trên cơ quan sinh dục, ví dụ trong trường hợp các tia X, phải hạn chế kích thước trường chiếu và sử dụng các tấm che chắn.
- Phải đặc biệt xem xét cẩn trọng trước khi chỉ định chiếu xạ cho phụ nữ có mang và trẻ em.
- Mọi phương pháp chặn trị sử dụng bức xạ phải được tiến hành theo cách để giảm đến mức thấp nhất liều bức xạ trên những người khác.

Nguyên tắc

- Các nguy hại do chiếu xạ và các phương pháp bảo vệ phụ thuộc vào từng loại nguồn bức xạ và có thể chia ra làm hai loại:
 - Bảo vệ an toàn đối với các nguồn bức xạ kín (nguồn phóng xạ được bao kín, phát xạ các tia γ hoặc β mà còn cả các thiết bị phát bức xạ như các máy phát tia X, máy gia tốc điện tử, và máy phát nơ-tron.)
 - Bảo vệ an toàn đối với các chất phóng xạ hở.

Bảo vệ an toàn với nguồn kín

- Chụp X quang chẩn đoán
- Chiếu X quang tăng sáng truyền hình
- Chụp cắt lớp điện toán
- Xạ trị ngoài
- Xạ trị áp sát

Bảo vệ an toàn với nguồn hở

- Nguyên tắc chung
- Chẩn đoán bằng ĐVPX
- Điều trị bằng ĐVPX

Kiểm soát và chôn các chất thải phóng xạ

Trang bị phòng hộ cá nhân

- *Tạp dề chì*: phải có độ dày tương đương là 0, 25 mm chì, kích thước tạp dề phải bảo đảm che chắn an toàn phần thân và bộ phận sinh dục khỏi các tia X. Tấm che chắn cho bộ phận sinh dục phải có độ dày tương đương 0, 5 mm chì.
- *Găng tay cao su chì*: phải có độ dày tương đương 0, 25 mm chì, che chắn an toàn cho cổ tay và bàn tay, và phải đảm bảo bàn tay cử động được dễ dàng.
- *Liều kế cá nhân*: Nhân viên bức xạ phải được trang bị và phải đeo đầy đủ liều kế cá nhân. Liều kế cá nhân phải được định kỳ đánh giá kết quả ít nhất 3 tháng một lần.

Che chắn cửa



Che chắn phóng xạ

- Che chắn với chùm sơ cấp (chùm chính): sàn, tường, trần... tại những nơi chùm tia có thể chiếu tới.
- Che chắn thứ cấp: các bề mặt mà chùm chính không tới nhưng có thể nhận chùm tán xạ hoặc rò rỉ.

Vùng có kiểm soát

- Giới hạn: 0.1 rem/tuần
- Là khu vực 1 người có thể nhận liều hiệu dụng toàn thân không quá 6 mSv/năm, hoặc là nơi có nguy cơ phát tán ô nhiễm ngoài khu vực làm việc.
- Cần có ranh giới và biển báo hiệu
- Cần theo dõi liều xạ trong môi trường và trên từng cá nhân.



Vùng không kiểm soát

- Giới hạn: 0.01 rem/tuần
- Là các khu vực trong bệnh viện và môi trường xung quanh
- Nơi có bệnh nhân, khách đến thăm hoặc nhân viên không làm việc thường xuyên với nguồn phóng xạ.
- Khu vực cạnh phòng X quang.

Khu vực có giám sát

- Một người có khả năng nhận liều hiệu dụng $> 1\text{mSv/năm}$ hoặc $> 1/10$ giới hạn liều bất kỳ.

Kiểm định kiểm chuẩn máy

- Sau khi lắp đặt, các máy X-quang phải được kiểm định và hiệu chuẩn mới được đưa vào sử dụng.
- Sau mỗi lần sửa chữa gây ảnh hưởng đến thông số kỹ thuật của máy, thì máy x-quang phải được kiểm định và hiệu chuẩn lại rồi mới đưa vào sử dụng.
- Định kỳ hàng năm máy X-quang phải được kiểm định và hiệu chuẩn một lần.
- Việc kiểm định và hiệu chuẩn máy được tiến hành bởi cơ quan có thẩm quyền là Trung tâm kỹ thuật an toàn bức xạ và môi trường, Viện Khoa học Kỹ thuật hạt nhân

Bảo dưỡng duy tu máy X quang

- Các cơ sở X-quang phải lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch kiểm tra và đảm bảo chất lượng máy X-quang theo định kỳ bảo dưỡng máy 3 tháng một lần và định kỳ sửa chữa duy tu mỗi năm 1 lần, được thực hiện ngay sau khi kiểm tra định kỳ hàng năm.