

**Giải thưởng Sản phẩm truyền thông Khoa học và Công nghệ năm
2015**

Tác phẩm:

**AN TOÀN BỨC XẠ - CÁC GIẢI PHÁP BẢO ĐẢM AN TOÀN BỨC XẠ
TRONG X-QUANG CHẨN ĐOÁN Y TẾ**

Tác giả: Lê Vương Quang

Đơn vị công tác: Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai

Bộ phận: Phòng Quản lý Công nghệ

Chức vụ: Phó Trưởng phòng

Địa chỉ: Số 1597, Đường Phạm Văn Thuận, phường Thống Nhất, thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai

Điện thoại: 0917920166 – 0902757477

E-mail: levuongquang2912@gmail.com

An toàn bức xạ - Các giải pháp đảm bảo an toàn bức xạ trong X-quang chẩn đoán y tế

Hiện nay, Ngành Y tế đang sử dụng khá phổ biến thiết bị bức xạ để phục vụ việc chẩn đoán, điều trị bệnh như máy X-quang thông thường, máy CT-Scanner, máy C-arm.... Tuy nhiên, nếu nhân viên bức xạ chưa được đào tạo, cập nhật kiến thức an toàn bức xạ, thiết bị che chắn an toàn bức xạ không đủ thì đây lại là một tác hại rất nguy hiểm đối với nhân viên y tế, người bệnh, môi trường sống....

- **Một số nguy cơ mất an toàn bức xạ trong chẩn đoán y tế**

Đồng Nai là một tỉnh công nghiệp, mật độ dân số đông (dân số hiện nay trên 2,8 triệu), có trên 30 khu công nghiệp tập trung và nhiều cụm công nghiệp, trong đó các đơn vị có nguồn phóng xạ và thiết bị bức xạ ngày càng tăng. Toàn tỉnh hiện nay có 120 cơ sở bức xạ và phóng xạ; trong đó có 97 cơ sở bức xạ hoạt động trong lĩnh vực y tế, 23 cơ sở hoạt động trong lĩnh vực công nghiệp.

Thực hiện những văn bản chỉ đạo của Trung ương, của Bộ Khoa học và Công nghệ, hàng năm Sở Khoa học và Công nghệ Đồng Nai phối hợp với Sở Y tế Đồng Nai thẩm định điều kiện an toàn bức xạ để cấp giấy phép tiến hành công việc bức xạ trong lĩnh vực y tế (cấp phép X-quang). Tính đến tháng 7/2015, Sở Khoa học và Công nghệ đã cấp phép tiến hành công việc bức xạ trong lĩnh vực y tế cho 97 cơ sở vẫn còn hoạt động (sở hữu 180 thiết bị bức xạ), trong đó có 69 cơ sở bức xạ tư nhân, 28 cơ sở bức xạ thuộc quản lý của nhà nước, bao gồm: 38 phòng khám đa khoa (04 PKĐK thuộc quản lý nhà nước), 26 bệnh viện (05 bệnh viện tư nhân, trong đó có 04 bệnh viện chuyên khoa: Răng hàm mặt, chấn thương chỉnh hình, phụ sản), 07 trung tâm y tế, 16 phòng nha (01 phòng nha thuộc quản lý nhà nước), 10 phòng chụp x-quang tư nhân.



Hình 1. Đại diện Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai (bên trái), Đại diện Sở Y tế tỉnh Đồng Nai (bên phải) thẩm định điều kiện an toàn bức xạ để cấp giấy phép tiến hành công việc bức xạ trong lĩnh vực y tế, năm 2010_Phòng chụp X-quang chưa đảm bảo an toàn bức xạ



Hình 2. Đại diện Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai (bên trái), Đại diện Sở Y tế tỉnh Đồng Nai (bên phải) thẩm định điều kiện an toàn bức xạ để cấp giấy phép tiến hành công việc bức xạ trong lĩnh vực y tế, năm 2012_Phòng chụp X-quang đảm bảo an toàn bức xạ

Tại thời điểm trước năm 2012, các hành vi gây mất an toàn bức xạ bị cơ quan chức năng phát hiện chủ yếu là chưa trang bị áo chì, tấm chì che chắn cho nhân viên và bệnh nhân; không có bảng cảnh báo bức xạ; nhân viên vận hành máy cho

nhieu bệnh nhân ngồi trong phòng chụp X-quang suốt quá trình phát tia X.... Từ cơ sở thực tế trên, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai đã chủ động xây dựng triển khai 07 nội dung thiết yếu để tăng cường công tác quản lý về an toàn bức xạ, bao gồm: Công tác thông tin tuyên truyền; công tác đào tạo; công tác quản lý an toàn bức xạ; công tác thanh tra; công tác ứng phó sự cố bức xạ; công tác dự báo phóng xạ môi trường; công tác khuyến khích nghiên cứu khoa học về bức xạ và môi trường. Các công tác trên đã đem lại một hiệu quả khích lệ là ý thức chấp hành quy định pháp luật về an toàn bức xạ của cơ sở bức xạ y tế đã được nâng cao, hầu hết hành vi vi phạm về đảm an toàn bức xạ trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đã được xử lý triệt để.

Những năm gần đây, các văn bản quy phạm pháp luật về năng lượng nguyên tử được ban hành tương đối đồng bộ, rõ ràng tạo được hành lang pháp lý thuận lợi cho công tác quản lý nhà nước về an toàn bức xạ, nên các hành vi gây ra nguy cơ mất an toàn bức xạ như trên đã không còn nữa. Tuy nhiên, để hạn chế những hành vi gây mất an toàn bức xạ làm ảnh hưởng đến người dân, bệnh nhân và môi trường trong quá trình chụp X-quang chẩn đoán y tế của các cơ sở bức xạ đến mức tối ưu, Sở Khoa học và Công nghệ đã không ngừng nghiên cứu, tìm hiểu và triển khai các nhiệm vụ khoa học như: Xây dựng cơ sở dữ liệu phóng xạ trên địa bàn tỉnh Đồng Nai; Kế hoạch ứng phó sự cố an toàn bức xạ, hạt nhân trên địa bàn tỉnh Đồng Nai; Kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ đối với cơ sở X-quang; Trung tâm quan trắc và cảnh báo phóng xạ môi trường tỉnh Đồng Nai...



Hình 3. Kỹ thuật viên X-quang không che chắn cho em bé - Nếu trường tia X quá lớn gây ảnh hưởng đến mắt và cơ quan sinh dục của trẻ.

Những kiến thức được tiếp thu từ kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học kết hợp với thực tiễn trong công tác thẩm định an toàn bức xạ trong lĩnh vực y tế, cho thấy các hành vi gây mất an toàn bức xạ trong chiếu, chụp X-quang hiện nay chủ yếu là các vấn đề liên quan đến tối ưu hoá về an toàn bức xạ trong quá trình chụp X-quang như: Điều chỉnh chùm tia vượt ngoài diện tích hiệu dụng của hộp đựng phim; chưa tối ưu hoá khi điều chỉnh điện áp và thời gian phát tia cho từng phép chụp; chưa tối ưu được khoảng cách từ

tiêu điểm đến phim cho từng phép chụp; không che chắn những bộ phận liên quan khi chụp...

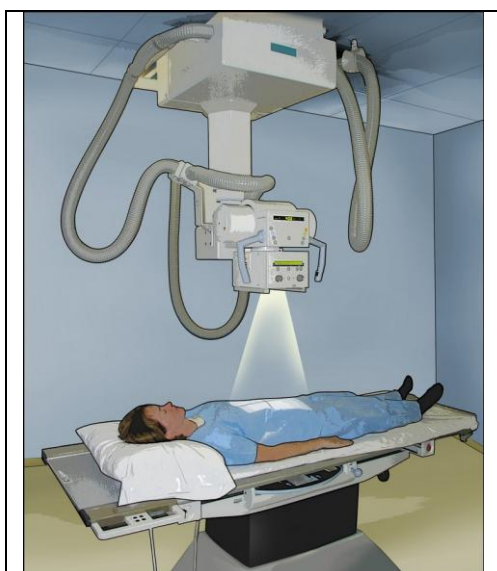
Một điều đáng lưu ý của các hành vi nêu trên, là thói quen thường ngày của nhân viên vận hành máy tạo nên một lối mòn kinh nghiệm mà ngay bản thân một số nhân viên vận hành máy, thậm chí Bác sỹ Chẩn đoán hình ảnh cũng không thấy được tác hại từ hành vi của mình làm cho suất liều bức xạ hấp thụ vào bệnh nhân cao hơn mức đáng phải nhận. Điển hình như hành vi điều chỉnh chùm tia vượt

ngoài diện tích hiệu dụng của hộp đựng phim có thể làm cho phim X-quang mờ phải chụp lại, như vậy bệnh nhân phải nhận một suất liều bức xạ gấp đôi bình thường; hành vi điều chỉnh khoảng cách từ tiêu điểm bóng phát tia đến phim X-quang cho từng phép chụp chưa hợp lý, gây ra nguy cơ phim X-quang mờ do khoảng cách tiêu điểm bóng phát tia đến phim quá xa (phải chụp lại) hoặc bệnh nhân nhận suất liều bức xạ cao hơn bình thường do khoảng cách từ tiêu điểm bóng phát tia đến phim X-quang quá gần (nếu quá gần sẽ làm phim X-quang bị đen, không đọc được nên phải chụp lại); hành vi điều chỉnh điện áp và thời gian cho từng phép chụp không đúng có thể gây ra nguy cơ bệnh nhân nhận suất liều bức xạ cao hơn do điều chỉnh điện áp lớn, thời gian chụp dài (phim X-quang có thể bị đen, không đọc được) hoặc phim X-quang sẽ mờ nếu chụp ở điện áp thấp và thời gian ngắn, lúc này bệnh nhân có thể bị chụp lại.

Ngoài những nguy cơ như trên, một số cơ sở bức xạ còn chủ quan trong quá trình quản lý an toàn bức xạ như: Bảng nội quy chưa đáp ứng đủ thông tin quy định trách nhiệm, quyền hạn đảm bảo an toàn bức xạ; nhân viên bức xạ thực hiện chưa đúng quy trình vận hành máy hoặc bảng quy trình vận hành máy chưa quy định cài đặt thông số kỹ thuật X-quang trong từng phép chụp.... Tuy những hành vi này không tác động trực tiếp lên cơ thể bệnh nhân, nhưng nó sẽ gây ra một nguy cơ gián tiếp dẫn đến mất an toàn bức xạ.

- **Một số giải pháp an toàn bức xạ trong X-quang chẩn đoán y tế**

Trước những nguy cơ mất an toàn bức xạ trong thực tế thẩm định cấp phép X-quang, cùng với kinh nghiệm và kiến thức được tích lũy từ kết quả nghiên cứu nhiệm vụ khoa học về an toàn bức xạ, cho thấy cần phải có những giải pháp khuyến cáo và ngăn ngừa đồng bộ để tối ưu hoá an toàn bức xạ trong X-quang chẩn đoán y tế, bao gồm:



Hình 4. Độ hội tụ bóng phát tia và khoảng cách từ tiêu điểm bóng phát tia đến phim được điều chỉnh tối ưu.

- Trước hết cần phải tối ưu hoá an toàn bức xạ trong từng phép chụp X-quang, yêu cầu đặt ra là nhân viên vận hành máy phải lựa chọn những giá trị tối ưu để đảm bảo ảnh đạt yêu cầu về chẩn đoán và giảm được liều chiếu cho bệnh nhân xuống mức thấp nhất, cụ thể như:

+ Trong mọi trường hợp, nhân viên vận hành máy phải điều chỉnh độ hội tụ của bóng phát tia không được vượt ra ngoài diện tích hiệu dụng của bộ phận thu nhận ảnh (máy kỹ thuật số) hoặc hộp đựng phim X-quang;

+ Trong từng phép chụp, nhân viên vận hành máy phải điều chỉnh điện áp và thời gian phát tia phù hợp theo hướng dẫn kỹ thuật của máy, đối với trường hợp máy cũ cần có những thử nghiệm để xác định giá trị điện áp tối ưu cho từng phép chụp. Tuy nhiên cần xem xét thời gian phát tia

nhỏ nhất là vài phần trăm giây, lớn nhất là 10 giây. Khi chụp người già, trẻ

em hoặc chụp những phần nội tạng chuyển động như dạ dày, tim phổi... ta cần dùng thời gian chụp ngắn để tránh mờ hình do chuyển động;

+ Phải điều chỉnh khoảng cách từ tiêu điểm bóng phát tia đến phim tối ưu nhất có thể trong từng phép chụp. Khoảng cách thường dùng để chụp cho mọi bộ phận cơ thể là 100cm, trừ chụp ngực khoảng cách tiêu điểm bóng phát tia đến phim thường dùng là 180cm;

+ Trước khi chụp X-quang, nhân viên vận hành máy phải kiểm tra bộ xử lý phim để tối ưu việc rửa phim, tránh tình trạng phim không được xử lý tốt làm hình ảnh không được rõ nét;

+ Nhân viên vận hành máy phải trang bị các tấm chắn xạ (chiều dày $\geq 0,5$ mm) để có thể che chắn những bộ phận cơ thể liền kề của bệnh nhân khỏi chùm tia sơ cấp; số lượng phim X-quang hoặc số lần chụp X-quang trong một lần chụp phải hạn chế ở mức cần thiết tối thiểu, đáp ứng các thông tin theo yêu cầu chẩn đoán; kỹ thuật viên X-quang phải quan sát bệnh nhân trong suốt quá trình chụp X-quang để đảm bảo phép chụp đạt tốt nhất có thể.

- Trong phép chiếu X-quang cần phải lưu ý rằng, các giá trị thông số kỹ thuật có thể gây ảnh hưởng lớn tới liều bức xạ bệnh nhân, nên trong từng phép chiếu phải đặt khoảng thời gian tối thiểu thích hợp, cần chọn cách chiếu gián đoạn trong những khoảng thời gian ngắn, vì thời gian chiếu sẽ tỷ lệ thuận liều bức xạ hấp thụ vào cơ thể bệnh nhân. Các phương pháp chiếu tia X liên quan đến phụ nữ mang thai hoặc có khả năng mang thai là cần phải tránh (cần phải dán thông báo về việc mang thai ở các nơi dễ nhìn thấy trong khu vực chụp X-quang), trừ trường hợp có chỉ định lâm sàng bắt buộc. Cần chú ý kiểm tra bộ kiểm soát tự động chế độ phát tia AEC hoặc công tắc điều khiển phát tia dạng bấm và giữ trước khi tiến hành chiếu X-quang (hình 5).



Hình 5. Kiểm tra công tắc điều khiển dạng bấm và giữ trước khi tiến hành chiếu X-quang



Hình 6. Chùm tia sơ cấp chuẩn trực thẳng vào vùng cần chụp, che chắn vùng xương chậu và bộ phận sinh dục đối với phụ nữ mang thai.

- Chụp X-quang cho phụ nữ mang thai và trẻ em cần phải cẩn trọng trong từng phép chụp. Khi phụ nữ mang thai được chỉ định tiến hành chụp tia X không liên quan đến vùng bụng hoặc xương chậu thì phải điều chỉnh chùm tia sơ cấp chuẩn trực thẳng vào vùng cần chụp, tại các góc chiếu mà chùm tia sơ cấp có thể

ảnh hưởng đến vùng bụng, vùng xương chậu phải được che chắn cẩn thận bằng tạp dề hoặc bằng tấm chắn xạ thích hợp (hình 6). Khi chụp X-quang trẻ em cần phải thăm tra tại chỗ tình trạng của trẻ trước khi quyết định chụp thêm hay không; các phép chiếu X-quang chỉ được sử dụng khi xác nhận lâm sàng là phép chụp X-quang không thể cung cấp thông tin đạt yêu cầu. Đối với em gái trong tuổi trưởng thành, khi chụp X-quang cần áp dụng như đối với phụ nữ có khả năng mang thai. Đối với kỹ thuật tia X gây bức xạ cao như máy CT-Scanner, DSA, chiếu X-quang thì phải có luận chứng lâm sàng thực tiễn rõ ràng và xác đáng mới được tiến hành chụp cho phụ nữ và trẻ em.

- Quản lý hồ sơ bệnh nhân chụp X-quang, cần phải chi tiết và rõ ràng. Mỗi phép chụp X-quang đều phải ghi vào hồ sơ y tế của bệnh nhân và hồ sơ riêng của cơ sở X-quang; mỗi hồ sơ bao gồm ngày, tháng, nhận dạng bệnh nhân, giới tính, ngày sinh hoặc tuổi. Điều này sẽ cho giúp cơ sở bức xạ đánh giá được các liều bức xạ quá khứ đã ghi trong hồ sơ bệnh nhân để có thể ứng phó sự cố bức xạ.

- Đối với cơ sở bức xạ y tế, hồ sơ quản lý an toàn bức xạ phải được lập, cập nhật và theo dõi thường xuyên, cụ thể bao gồm: Hồ sơ về thiết bị; hồ sơ kiểm xạ khu vực làm việc; hồ sơ bảo dưỡng, kiểm định (thời gian kiểm định/hiệu chuẩn máy X-quang thông thường 2 năm/ lần; đối với máy CT, DSA, tăng sáng truyền hình là 1 năm/lần; trong trường hợp lắp đặt lại hoặc sửa chữa phải kiểm định lại); hồ sơ sự cố an toàn bức xạ; hồ sơ sức khỏe nhân viên. Các hồ sơ trên phải được thực hiện theo Điều 17, Thông tư số 19/2012/TT-BKHCN ngày 08/11/2013 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về việc kiểm soát và đảm bảo an toàn bức xạ trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng.





Hình 7, 8, 9, 10. Cơ sở bức xạ y tế thực hiện các biện pháp bảo vệ chống chiếu ngoài và kiểm soát chiếu xạ theo quy định tại Thông tư liên tịch số 13/2014/TT-BKH-CN-BYT

- Về thực hiện các biện pháp bảo vệ chống chiếu ngoài và kiểm soát chiếu xạ. Cơ sở bức xạ y tế phải xây dựng bảng nội qui và quy trình vận hành máy theo Điều 12; đào tạo an toàn bức xạ cho nhân viên theo Điều 14; kiểm xạ khu vực làm việc theo Điều 15; trang bị phương tiện bảo hộ cá nhân theo Điều 17; kiểm tra giám sát nội bộ theo Điều 19; kiểm soát chiếu xạ y tế và công chúng theo Điều 20, 21 của Thông tư liên tịch số 13/2014/TT-BKH-CN-BYT ngày 09 tháng 6 năm 2014 của Bộ Khoa học và Công nghệ và Bộ Y tế quy định về bảo đảm an toàn bức xạ trong y tế.

- Cơ sở bức xạ y tế phải xây dựng kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ tùy theo điều kiện làm việc thực tế của cơ sở mình. Tuy nhiên cần phải xác định các tình huống thường xảy ra sự cố an toàn bức xạ nhất trong y tế, bao gồm: Khi phòng đang ở vị trí chụp chiếu, có người lạ xâm nhập vào khu vực làm việc hoặc các biện pháp tránh người không có phận sự vào khu vực chụp X-quang; Kết quả liều kế nhân viên vượt quá giới hạn cho phép; Nhân viên vận hành đặt nhầm chế độ chiếu chụp; Thiết bị bị hỏng gây ra chiếu chụp không đúng phải chiếu, chụp lại. Trong kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ cần quy định rõ về việc điều tra đánh giá và theo dõi tình trạng sức khỏe của người bệnh khi chụp X-quang, đối với nhân viên y tế khi bị quá liều; quy định báo cáo, lập và lưu giữ hồ sơ sự cố an toàn bức xạ. Kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ cơ sở phải được Sở Khoa học và Công nghệ xác nhận trước khi áp dụng vào cơ sở.

Với những giải pháp nêu trên, năm 2015 Sở Khoa học và Công nghệ Đồng Nai phối hợp với Sở Y tế đã thẩm định an toàn bức xạ cho 35 cơ sở bức xạ y tế và đã cấp phép tiến hành công việc bức xạ trong lĩnh vực y tế 34/35 cơ sở bức xạ y tế đạt yêu cầu về an toàn bức xạ; thực hiện cấp chứng chỉ nhân viên bức xạ cho 25 nhân viên phụ trách an toàn bức xạ và xác nhận kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ y tế cho 31 cơ sở bức xạ. Qua đó, kết quả thanh tra chuyên ngành về an toàn bức xạ năm 2015 cho thấy, hầu hết các cơ sở bức xạ y tế điều tuân thủ, thực hiện nghiêm túc các văn bản pháp luật về năng lượng nguyên tử, tuy nhiên vẫn còn một số vi phạm chủ yếu về thủ tục hành chính như giấy phép sử dụng hết hạn, không thực hiện khai báo khi có thiết bị bức xạ, bố trí nhân viên X quang phụ trách an toàn bức xạ khi chưa được cấp Chứng chỉ nhân viên bức xạ....

Lê Vương Quang

Phòng Quản lý Công nghệ Sở KH&CN Đồng Nai