الدليل الاسترشادي الخاص بممارسة الاشعة التشخيصية

في العيادات والمراكز الطبية

أولا: التعاريف :

١. عامل الاشعة : اي شخص يعمل لحساب المرخص له سواء بشكل دائم أو مؤقت أو بشكل كلي أو جزئي وله حقوق وعليه واجبات فيما يتعلق بالتعرض المهني.

٢. مشرف الحماية من الإشعاع : فرد مختص تقنيا بشؤون الوقاية من الاشعاعات ذات الصلة بنوع بعينه من الممارسات يسميه المرخص له من أجل الإشراف على تطبيق المتطلبات ذات الصلة المنصوص عليها في معايير الأمان الدولية .

٣. اخصائي اشعة : مهني في المجال الطبي، تلقى تعليما وتدريبا متخصصا في الاستعمالات الطبية للاشعاعات، ومؤهل لأداء وظيفته باستقلال وللأشراف على الاجراءات التي تنطوي على تعرض طبي في تخصص معَّين .

٤. فيزيائي طبي : مهني في المجال الطبي، تلقى تعليما وتدريبا متخصصا في مفاهيم وتقنيات تطبيق الفيزياء في مجال الطب، ومؤهل لممارسة وظيفته باستقلال في مجال واحد أو أكثر من المجاالت الفرعية) التخصصات (المتعالقة بالفيزياء الطبية .

٥. التعرض العام : تعرض إشعاعي يصيب الجمهور من مصادر وممارسات مرخص أو مصرح بها أو حالات التدخل المرتبطة بالطوارئ، باستثناء أي تعرض مهني أو تعرض طبي أو التعرض للإشعاعات الطبيعية .

٦. التعرض المهني : التعرض الذي يصيب العاملين اثناء اداء عملهم في الظروف الاعتيادية .

٧. التعرض الطبي : تعرض إلشعاع يتلقاه المرضى ألغراض التشخيص أو العلاج الطبي أو تشخيص حالة الأسنان أو عالجها، ّ والمتطوعون ضون للإشعاع ّ المعرض كجزء من برنامج للبحوث الطبية البيولوجية.

٨. الارا (ALAR) : بقاء التعرض عند ادنى حد معقول مع ايلاء الاعتبار للعوامل الاقتصادية والاجتماعية.

٩. المنطقة الخاضعة للإشراف :المنطقة المحددة التي ال تصنف باعتبارها منطقة خاضعة للرقابة بل تبقى فيها ظروف التعرض المهني خاضعة للتقييم على الرغم من انه لا يلزم فيها عادة باتخاذ تدابير وقائية أو ترتيبات أمان محددة.

١٠. المنطقة الخاضعة للرقابة :المنطقة المحددة التي تفرض فيها تدابير وقائية وترتيبات أمان محددة للتحكم في حالات التعرض الإشعاعي العادي أو لمنع انتشار التلوث أثناء ظروف العمل العادية ولمنع حدوث حالات التعرض الممكن أو الحد من مدى تلك الحالات.

١١. الرصد الشخصي : رصد يستخدم قياسات بواسطة معدات يتقلدها عاملون منفردون أوقياسات لكميات المواد المشعة الموجودة في أجسامهم أو عليها .

١٢. ضمان الجودة : الاجراءات المنهجية والمخطط لها الالزمة لتوفير الثقة في ان هيكلا او نظاما اومكونا سيؤدي وظيفته بصورة مرضية في الخدمة.

ثانيا: مقدمة :

مع اكتشاف الأشعة السينية من قبل رونتغن في عام ٥٩٨١ ،واكتشاف مزايا تلك الاشعة فتح المجال للعديد من التطبيقات و توفير حل لنسبة كبيرة من المشاكل المتزايدة التي تواجه العالم بشكل مستمر ولاسيما في مجال الطب، فالمعدات والتقنيات المستخدمة لألشعة السينية أصبحت أكثر تنوعا من أي وقت مضى ومتاحه إلى أعداد أكبر من الناس .

فحص الاشعة السينية او اشعة رنتجن، هو فحص تخترق خلاله أشعة كهرومغناطيسية يصدرها جهاز إشعاعي خاص لأنسجة الجسم، وتصيب لوحا يكون موضوعا بالعادة خلف الجسم (فيلم). على هذا اللوح (أو من خلال الحاسوب في حاالات تصوير الـ CT)تتشكل صورة تظهر فيها أعضاء الجسم الداخلية التي اخترقتها الاشعة .

بواسطة الاشعة السينية، يتم "رسم" صورة تظهر فيها أعضاء الجسم المختلفة باللونين الابيض والاسود، وبمختلف درجات اللون الرمادي. ينبع الاختلاف باللون من اختلاف كثافة أنسجة الاعضاء في الجسم. فعلى سبيل المثال، تقوم أعضاء جسمنا ذات الكثافة العالية (العظم مثال) بامتصاص غالبية كمية الاشعاع التي تصل إليها .

على الرغم من فوائد الاشعة قد لوحظت بعض الآثار الضارة للاشعاع المؤين على صحة الانسان ، لكن يتم التبرير لذلك من مخاطر تعرض المرضى والعاملين والجمهور مقارنة بالفوائد المرجوة من اسخدام الاشعة، بل في الحقيقة أن الاشعة التشخيصية تعتبر من اكثر التطبيقات المستخدمة للاشعاعات المؤينة التي تساهم الى حد كبير في جرعة للجمهور .

وبالتالي هناك حاجة لمواصلة التركيز على الحد من الجرعات الفردية نتيجة لاستخدام هذه التقنيات من خلال إدخال التحسينات التكنولوجية في المعدات و الاجهزة الاشعاعية ، ومراعاة ضمان المواصفات الخاصة لتصميم غرف الاشعة السينية، وتحسين إجراءات العمل، وتثقيف وتدريب الموظفين و ادراج ضمان الجودة برامج للتشغيل .وفقا لتقرير اللجنة لعام ٢٠٠٨ ،كل عام يتم تنفيذ في المتوسط ٣٦٠٠ مليون فحص من خلال الأشعة التشخيصية، أي بزيادة قدرها ٥٠٪ بالمقارنة مع تقرير اللجنة لعام ٢٠٠٠،أي زادت الجرعة الجماعية ٢,٣ الى 6 4x10لكل رجل/سيفرت .

ومع ذلك، تشير الدراسات إلى أن هناك مجال كبيرا لتحسين هذه الممارسة وأن الصور التشخيصية مع الجودة المطلوبة تمكننا من الحصول على جرعات منخفضة، والحد من التعرض في التصوير الشعاعي العام بمعامل ٨٠ أو أكثر دون تقويض الثقة في التشخيص.

من حيث الجرعة المجتمعة ، أصبح التعرض من جهاز التصوير المقطعي CT الاكثر أهمية في الاشعة التشخيصية، مع الزيادة الناتجة من احتمالية الصابة بالسرطان. حيث ان الجرعات الممتصة في الأنسجة عادة ما تكون في حدود ١٠-١٠٠ ملي جراي ،أقل بكثير من الحدود القصوى للاثار الحتمية، على الرغم من هذا، فقد شهدنا مؤخرا حالات مرضية ناتجة للتعرض للأشعة. من خلال تكرار الفحص لنفس المريض، و بالإشتراك مع التعرضات الطبية الأخرى، أو أخطاء في المعدات. انظر في الصور أدناه.

الشكل (1) :- فقدان وتساقط للشعر نتيجة تعرض للأشعة من خلال الفحص عن طريق جهاز (CT) حيث تلقى جرعات اشعاعية تجاوزت

عند إجراء فحص أشعة سينية واحد، فإن كمية صغيرة من الأشعة فقط تخترق الجسم وتخرج منه، بينما تقوم أنسجة جسمنا التي كانت في طريق الأشعة، بإمتصاص الكمية المتبقية منها. قد تؤدي هذه الأشعة التي تم امتصاصها لكسر ٌ الجزيئات التي تكون الخلية. كما يقوم الجسم بإصلاح غالبية الأضرار التي لحقت بالجزيئات بشكل سريع. ولذلك، فإن احتمال الاصابة بأمراض مثل السرطان في أعقاب إجراء فحص الاشعة السينية العادي، ضئيل جدا. يتم فحص أجهزة الاشعة السينية ومراقبتها بشكل دوري، وذلك من أجل ضمان أن كمية الاشعة الصادرة عنها، والتي يتعرض لها المرضى، لا تتجاوز الحد الادنى المطلوب من أجل الحصول على صورة بالأشعة السينية لأعضاء الجسم.

-ينطوي التشخيص الإشعاعي على تعُّرض كل من:

- المرضى من خلال عملية التشخيص.
- الافراد من خلال برنامج الاشراف المهني الصحي.
- الافراد من خلال برنامج المسح الصحي.
- المشاركين بشكل تطوعي في برامج بحثية.
- الافراد من خلال إجراءات قانونية–طبية.

-أنواع التشخيص الطبي بالأشعة: -

١ - تصوير الجهاز العصبي.

٢ - تصوير القلب والشرايين ومعالجته.

٣ - تصوير الأطفال

٤ - تصوير الاسنان

٥ - تصوير الصدر

٦ - تصوير العضلات والعمود الفقري.

٧ - تصوير الجهاز الهضمي.

٨ - تصوير الجهاز البولي

٩ - تصوير الرأس والرقبة

١٠ - تصوير الثدي

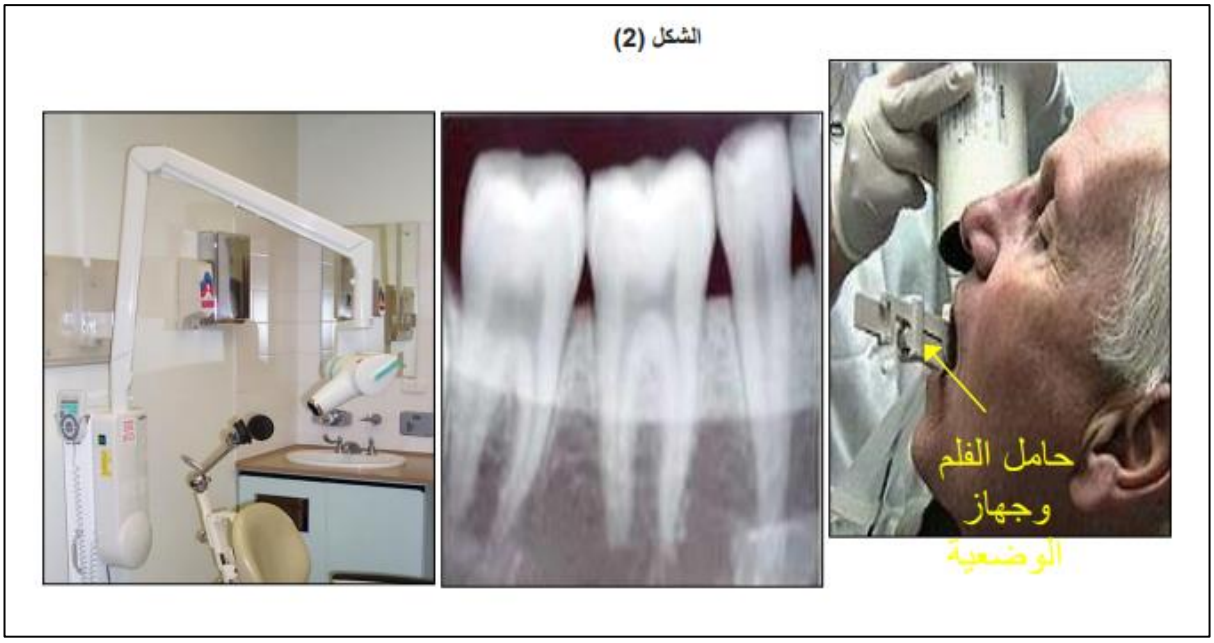
ثالثا: الأجهزة المستخدمة في الأشعة التشخيصية:

١ - جهاز تصوير الاسنان:- هي صور أشعة سينية للاسنان وعظام الفك والانسجة والهياكل المحيطة بها للمساعدة على تشخيص مشاكل الاسنان والفم والفك. من الممكن لصور الاشعة السينية

إظهار التجاويف، الاورام، والهياكل السنية المخفية مثل ضرس العقل، وفقدان العظام الذي لا يمكن ملاحظته في أثناء الفحص البصري، وهي تنقسم الى نوعان:

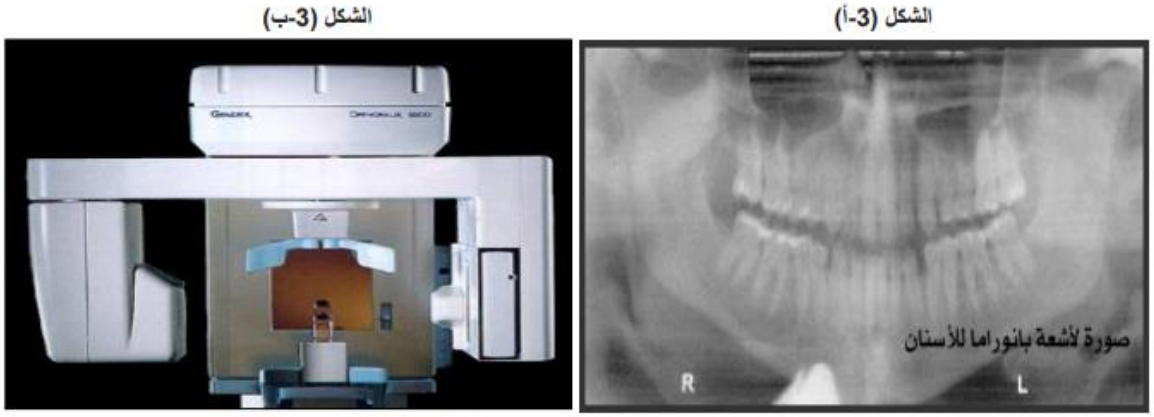
أ) التصوير الاشعاعي السني(ray-x dental) :-

يستطيع تصوير سنيين او ثالثة ولا تشمل مناطق واسعة حول المنطقة المصورة ،و يعتبر هذا النوع من احد أكثر اختبارات الاشعة السينية انتشارا لسهولة استخدامة ومخاطر الجرعة الاشعاعية الفردية منخفضة مقارنة بالاجهزة االاشعاعية الاخرى ،حيث تتم عملية التصوير من داخل الفم .انظر الشكل (٢) الذي يوضح وضعية التصوير وشكل الجهاز وشكل صورة الجهاز:-



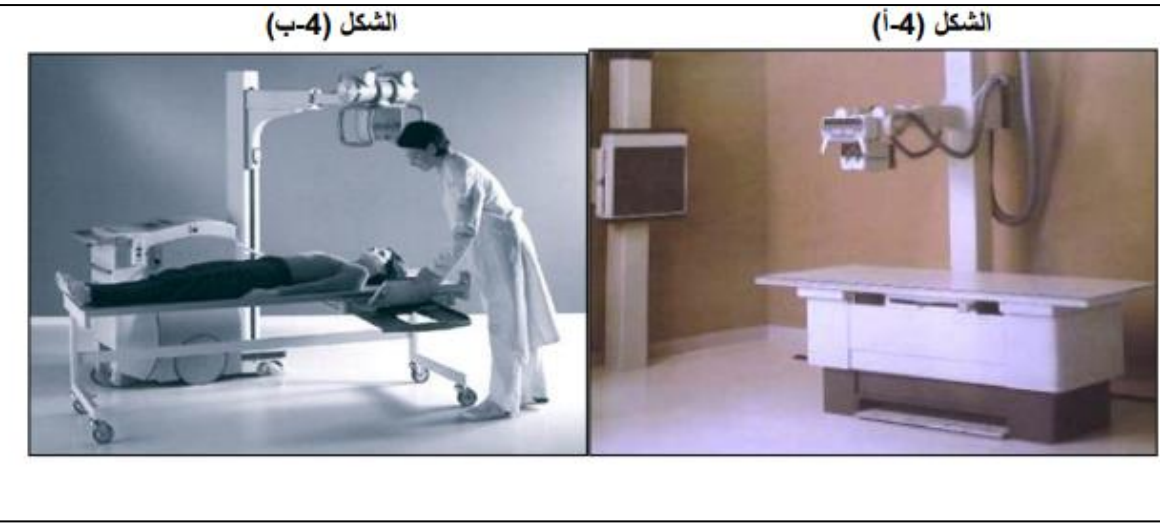
ب) أجهزة الاشعة السينية الطبقية البانورامية (panoramic x-ray) :-

يتميز الجهاز بان المنطقة التي تغطيها صورة الاشعة تكون كبيرة ليست حجما ولكن كما ، حيث يمكن ان تبين عظام الفكين العلوي و السفلي وعظام الانف والجيوب االنفية ،ومفاصل الفكين والعظام المحيطة بالمنطقة مثل عظام قعر العين، انظر الشكل (٣- أ) الذي يبين صورة لاشعة جهاز البانوراما والشكل (٣-ب) شكل جهاز البانوراما .



٢ . جهاز التصوير العام: -

هي الأجهزة التي غالبا ما تستخدم لتصوير أجزاء الجسم المختلفة كالأطراف، أشعة الصدر العادية، تصوير الجمجمة، تصوير الكسور، وهذه تعطي صورة عادية على فيلم أشعة على حسب حجم الجزء المراد تصويره ،وهي يمكن ان تكون ثابتة كما هو موضح بالشكل (٤-أ) او متنقلة بنفس الوقت كما هو موضح بالشكل (٤-ب) :



٣ . جهاز تصوير الثدي (mammography) :-

وهو جهاز خاص يستخدم الكتشاف وتشخيص أورام الثدي والاكتشاف المبكر لأورام الثدي وبالامكان أخذ عينات من هذه الأورام عند الحاجة بمساعدة هذه الأجهزة، وهناك اتجاه في كثير من الدول المتقدمة الى استخدام هذا النوع من الأشعة بشكل روتيني للنساء (المسح العام لسرطان الثدي)وذلك للمساعدة في الاكتشاف المبكر لسرطان الثدي، الشكل (٥)يوضح شكل الجهاز.

الشكل (5)

٤ . اجهزة الاشعة التداخلية :-

أ) جهاز التصوير العادي المتألق (fluoroscopy) :-

جهاز يستخدم للحصول على صورة مرئية ديناميكية متحركة لما يحدث في داخل جسم الانسان. حيث ان الدراسات الديناميكية هي فحوصات تظهر حركة الأعضاء الداخلية في جسم الانسان مثل حركة القلب وعملية التنفس، يقوم طبيب الأشعة باستخدام مادة صبغية لتعزيز تباين العضو المراد تصويره. ومن ثم يقوم طبيب الاشعة بمراقبة صور مرئية مستمرة لالعضاء الداخلية في جسم الانسان تنتج عن تعرض المريض لاشعة اكس. إذا لاحظ طبيب الاشعة شيء غريب اثناء فحص الفلوروسكوبي فانه يمكنه ان يلتقط صورة حتى يتسنى فحص الامر بدقة بعد انتهاء الفحص، انظر الشكل(٦).

الشكل(6)

ب) جهاز قسطرة القلب :-

هو جهاز لتصوير الشرايين عن طريق ضخ صبغة خاصه ليبين أن كان بهذه الشرايين ضيق أو ترهل أو انسداد حتى يمكن تحديد سبب شكوى المريض من آلام الذبحه الصدريه التى قد تكون مميته، يتم استخدام أشعة الجهاز مع صبغة لإجراء العملية، الشكل (٧).

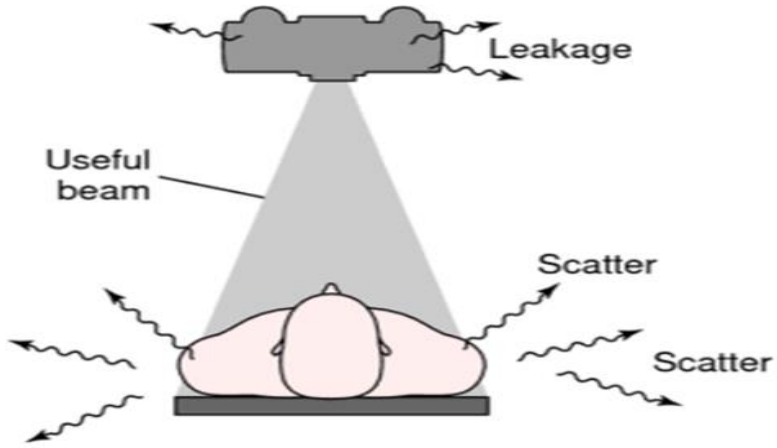
الشكل (7)

رابعا: مصادر التعرض :-

يوضح الشكل (٩) مصادر التعرض الرئيسة خلا ممارسة التشخيص الطبي عن طريق الاجهزة الاشعاعية والتي تقسم الى ثالث انواع رئيسة كما في الشكل :-

- **الاشعة الرئيسية** (تؤثر في المريض فقط (مبرر)).
- **الاشعة المتشتتة** (هي المصدر الرئيسي في زيادة الجرعات الاشعاعية للعاملين و عموم الناس، و تعتمد على : شدة حزمة الأشعة السينية الاولية، مساحة حزمة الاشعة السينية، زاوية الانحراف عن الحزمة الاولية).
- **الاشعة المتسربة** (نادرة).

الشكل(9)

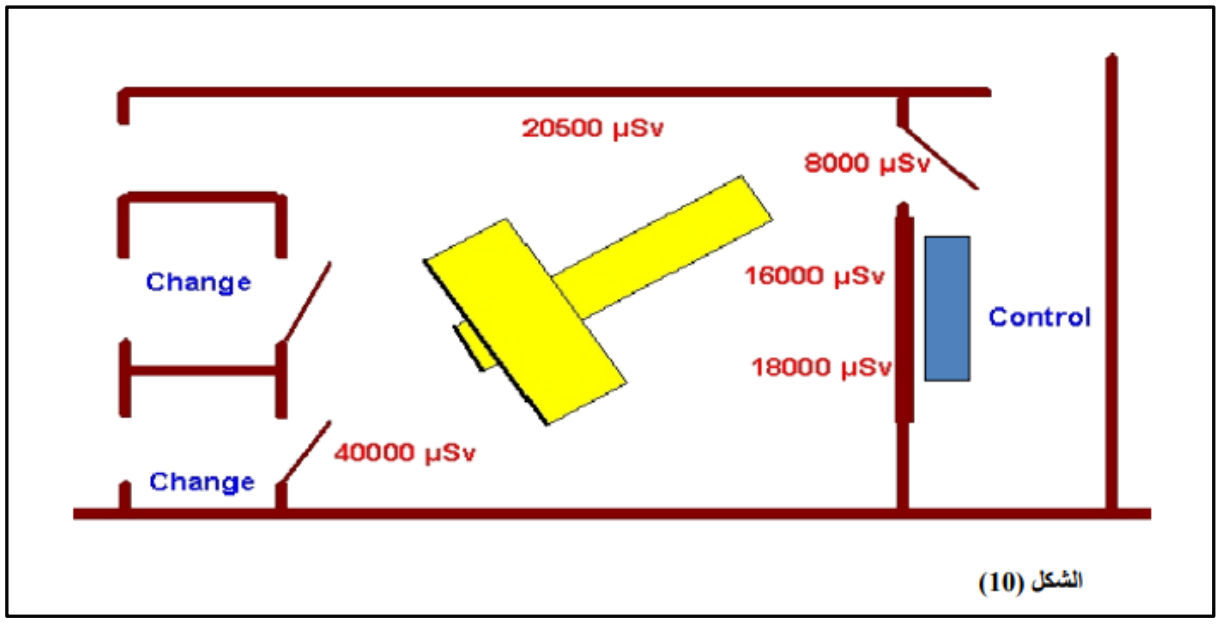


زاوية التشتت (Φ)	45°	90 °	135 °
50 kVp	0.0002	0.00035	0.0010
70 kVp	0.00035	0.0005	0.0013
100 kVp	0.0012	0.0013	0.0022
p 125	0.0015	0.0015	0.0025

من الاشعة الرئيسية (علاقة كثافة الاشعة بالزاوية)

على سبيل المثال إذا كانت جرعة المريض في حالة صورة بطن أمامي –خلفي هو 10 ميلي غري فإن التشتت على مسافة١ متر من مركز حزمة الأشعة الأولية وفق الزاوية ٩٠ درجة يساوي بشكل تقريبي ١٠ ميكرو غري بالتقريب (٠,٠٠١).

يوضح الشكل (١٠) الجرعة السنوية الناجمة عن ٢٠ مريض طبقي يوميا(بنسبة ٣ بطن : ١ راس) نلاحظ من خلال الشكل ان الجرعات الاشعاعية عند غرفة التحكم لم تتجاوز الحد المسموح به من الجرعة السنوية وهو ٢٠ ميلي سيفرت ، هذا لا يعني عدم الحاجة الى التدريع حيث يجب ان يراعي مبدأ الارا و احتمال تلقي تعرضات مهنية من أي مكان أخر والالتزام بقيود الجرعة للممارسة .



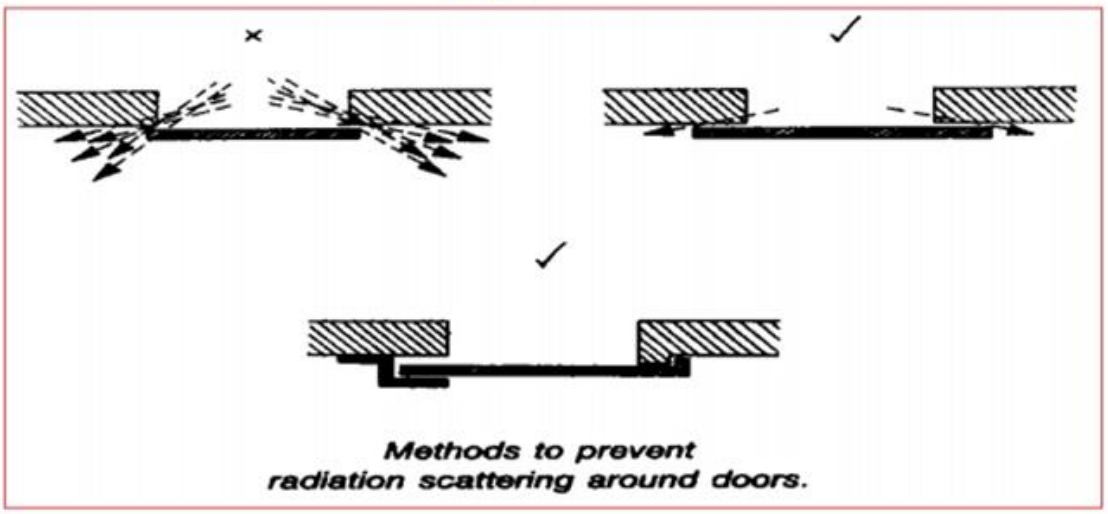
الشكل (10)

خامسا: توصيات عامة لتصميم غرف الاشعة التشخيصية-:

-لا يوجد حاجة الى اجراء حسابات نظرية لأغلب غرف اجهزة الاشعة السينية ، حيث ٣ ملم من الرصاص او ٣٠٠ ملم من الاسمنت يعتبر كافي للحماية من الاشعة السينية الرئيسية ، اما بالنسبة للاشعة المتشتتة يلزم فقط ٢ملم من الرصاص او ٢٠٠ ملم من الاسمنت ، وان لا يقل ارتفاع التدريع عن ٢ م.

-تحتاج الأبواب للتدريع للوقاية من ألشعة المتشتتة، وينبغي أن تكون مغلقة خلا إجراءات التعريض بالأشعة السينية ومصممة بحيث لا تسمح بنفاذ الاشعة من خلالها، انظر الشكل (١١).

الشكل (11)



Methods to prevent radiation scattering around doors.

-يجب وضع واستخدام قيود جرعة مع مراعاة أن عدة أجهزة أشعة سينية قد تركّب في نفس الغرفة في وقت لاحق وأن حمولة العمل يمكن أن تزداد.

-ينبغي أن تصمم غرف الأشعة السينية بحيث لا يمكن توجيه حزمة الأشعة السينية الرئيسية مباشرة إلى منطقة التحكم او االبواب او حائط غرفة تخزين الافلام او النوافذ.

-يجب أن تكون أرضية الغرفة محمية من الأشعة السينية الرئيسية ، خصوصا اذا كانت الغرفة ادناه في حالة انشغال دائم.

-يجب ان يكون الحاجز الواقي ال يقل عن مترين طول وعرض بحيث يكون كافي للسماح لشخصين على االقل بالوقوف وراء الحاجز.

-يجب أن يكون المشغل قادرا على رؤية (ملاحظة) المريض بوضوح خلال عملية التصوير من موقعه المحمي عند لوحة التحكم مثل (نافذة رصاصية،مرآة،كاميرا تلفزونية)، لتفادي تكرار الصورة للمريض عدة مرات.

الشكل (12)

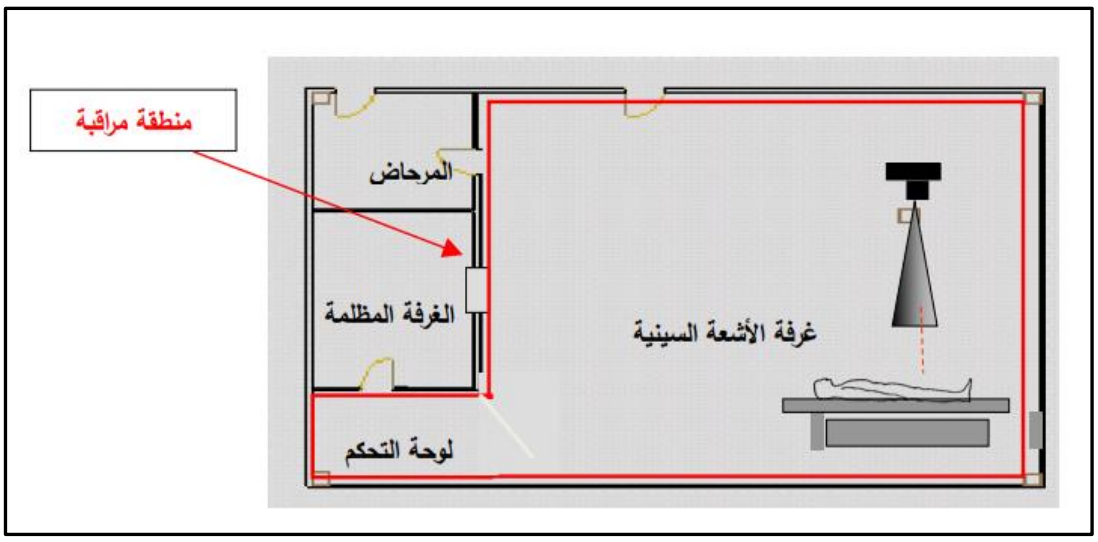
-معدات الوقاية الاشعاعية (المراييل الرصاصية ، طوق الرقبة ، واقي الغدد التناسلية ، النظارة الرصاصية) يجب ان تكون متاحة و مخزنة في اماكن خاصة.

-يجب وضع اشارات تحذيرية من الاشعة للعامة وللحوامل خاصة بعدة لغات في غرف الانتظار وغرف المرضى وابواب الدخول تشير الى عدم خضوع المرأة للفحص اذا كانت حامل او يشتبه حدوث حمل.

-يجب وضع اشارات تحذيرية ضوئية على جميع ابواب دخول الغرف ويفضل ان تكون بمستوى نظر العين وان تضيئ طوال فترة التعرض.

-قد لا يكون هناك جاجة الى اشارات تحذيرية ضوئية اذا كان هناك قيود تضمن عدم الدخول غير المقصود للغرفة اثناء عملية التصوير.

-تصنيف المناطق الى مناطق اشراف و مناطق مراقبة.



-يجب ان يخضع مخطط الغرفة وتصميم التدريع للمراجعة من قبل ضابط الوقاية الاشعاعية.

-لا يجب ان تستخدم غرفة الاشعة لأكثر من اجراء في وقت واحد ، باستثناء الغرف المصمة لهذا الغرض.

-لا يجب ان تكون غرفة الاشعة مكان للعبور الى الغرف الاخرى.

سادسا: التفتيش الرقابي:

-يقصد بالتفتيش الرقابي بانه التفتيش الذي تنفذه الهيئة على المؤسسات الاشعاعية والذي يشمل عمليات الفحص، او المراقبة، او القياس، او الاختبار،لتقييم الهياكل والنظم والمكونات والمواد، والانشطة التشغيلية،والعمليات التقنية، والعمليات التنظيمية، والاجراءات ، وكفاءة العاملين.

- يتمثل التفتيش بزيارة الى المؤسسة الاشعاعية لتقييم مدى امتثال المؤسسة للمتطلبات الرقابية ومدى الالتزام بشروط الرخصة، وقد اعدت الهيئة دليلا خاصا على المؤسسات الاشعاعية.

-يهدف التفتيش الاشعاعي بشكل اساسي الى ضمان ما يلي:

- أن المؤسسات الاشعاعية والمعدات و كفاءة العمل تحقق المتطلبات الرقابية.

- أن الوثائق والتعليمات متماثلة مع المتطلبات الرقابية و متاحة للعاملين.

-أن الاشخاص الموظفين في المؤسسة (بما فيهم الاشخاص الذين تم التعاقد معهم) يمتلكون الكفاءة المطلوبة لاداء وظائفهم بكفاءة.

- ان الاختلالات والانحرافات المتعلقة بالامتثال للمتطلبات الرقابية قد تم تحديدها،وتصحيحها او تبريرها بدون اي تأخير في العمل.

- أن الدروس المستفادة قد تم تحديدها و تزويدها الى الهيئة والمؤسسات الاشعاعية الاخرى والموزعين، وذلك حسب الاقتضاء.

-أن المؤسسة الاشعاعية تدير عملية الامان في طريقة مناسبة.

- أثناء التفتيش يتم أستخدام قائمة تفتيش خاصة بممارسة الاشعة التشخيصية.

إعداد:

دائرة الوقاية من الإشعاع

المديرية العامة للشؤون البيئية

هيئة البيئة

٢٠٢٢م