المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد الخامس - الإصدار التاسع والأربعون
تأريخ النشر: 20 نوفمبر 2023 م

التصوير الإشعاعي أنواعه وأهميته في التشخيص

Radiography, its types and importance in diagnosis

إعداد:

الباحث/ عبد الله سعد محمد الرفيعه

فني أشعة، مستشفى حوطة بني تميم، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية

الباحث/ تركي سعود محمد التركي

فني أشعة، مستشفى حوطة بني تميم، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية

الباحث/ سعود إبراهيم عبد الله الحميد

فني أشعة، مستشفى حوطة بني تميم، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية

الباحث/ محمد عبد الكريم علي الدعيجي

أخصائي الأشعة، حوطة بني تميم، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية

الباحث/ زيد علي زيد الشثري

فني أشعة، مستشفى حوطة بني تميم، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية

الملخص:

هدف هذا البحث إلى الفهم الشامل للتصوير الإشعاعي، مع التركيز على بيان مفهومه والتعرف على أنواعه المختلفة، كما هدف البحث إلى استكشاف مجالات استخدام الأشعة السينية وفحص دور المصور الإشعاعي، موضحًا خصائصه والعمليات الفنية التي يقوم بها، كما سعى البحث إلى تعزيز الوعي حول مهارات تطبيق معايير الوقاية والسلامة من خطر الأشعة، وفي نفس السياق، التعرف على السبل الملائمة للحفاظ على أجهزة التحميض والأشعة وملحقاتها لضمان سلامة العاملين في هذا المجال، وذلك تبعاً لأهميته الكبيرة في مجال الطب، حيث يساهم بشكل فعّال في تحسين عمليات التشخيص والعلاج، حيث يتيح للأطباء رؤية هياكل الجسم الداخلية بدقة، مما يساعد في تحديد الأمراض وتقييم حالات الكسور والإصابات، كما يلعب دورًا هامًا في توجيه الإجراءات الجراحية ومراقبة استجابة المرضى للعلاج

حيث توصل البحث إلى عدة نتائج عن طريق استخدام المنهج الوصفي، والمنهج التحليلي، أن التصوير الشعاعي أصبح حجر الأساس في تشخيص معظم الأمراض إذ أصبح لا يمكن الاستغناء عنه في إجراء الكثير من العمليات الجراحية، حيث صنف الإشعاع إلى نوعين: إشعاع كهرومغناطيسي غير مؤين، وإشعاع كهرومغناطيسي مؤين، وأن الشخص التقني يجمع بين فهم عميق للتقنية وعلاقتها بالعمل، وقدرة على تتبع التطورات واكتساب المعرفة العلمية، ويتقن تركيب واستخدام التطبيقات التقنية، كما يحدد حدود الاستخدام الأخلاقي للتقنية ويفهم الآثار الاجتماعية والقانونية، ويتنبه للأضرار المحتملة للاستخدام غير السليم، وأهم ما أوصى البحث به أنه من الضروري عمل دورات تدريبية في مجال الوقاية من الإشعاع بالنسبة للعاملين في أقسام الأشعة، ودورات رفع الكفاءة لمواكبة التطور الحاصل في مجال الأشعة النظري والعملي، وأيضاً مطالبة الجهات المسئولة بتوفير الوسائل الأساسية للوقاية من الإشعاع وأجهزة قياس الجرعات الممتصة وأجهزة قياس النشاط الإشعاعي.

الكلمات المفتاحية: التصوير الاشعاعي، مصور الأشعة، التشخيص، الكفاءة، السلامة العامة

المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد الخامس - الإصدار التاسع والأربعون
تأريخ النشر: 20 نوفمبر 2023 م

Radiography, its types and importance in diagnosis

By: Abdullah Saad Mohammed Alrafeah[1], Turki Saud Mohmmad Turki[2], Saud Ibrahim Abdulah Alhomed[3], mohammed Abdulkarim Ali Alduayji[4], Zaid Ali Zaid Alshatri[5]

Radiology Technician, Hotat Bani Tamim Hospital, Ministry of Health, Saudi Arabia [1,2,3,5]

Radiologist, Hotat Bani Tamim, Ministry of Health, Saudi Arabia [4]

Abstract:

The research aimed to comprehensively understand radiographic imaging, with a focus on clarifying its concept and identifying its different types. The research also aimed to explore the areas of use of Prevention and safety from the danger of radiation, and in the same context, identifying appropriate ways to maintain acidification and radiation devices and their accessories to ensure the safety of workers in this field, given its great importance in the field of medicine, as it contributes effectively to improving diagnostic and treatment processes, as it allows doctors to see structures The internal organs of the body accurately, which helps in identifying diseases and evaluating cases of fractures and injuries. It also plays an important role in directing surgical procedures and monitoring patients' response to treatment.

The research reached several results by using the descriptive approach and the analytical approach. Radiography has become the cornerstone in diagnosing most diseases, as it has become indispensable in performing many surgical operations. Radiation was classified into two types: non-ionizing electromagnetic radiation, and non-ionizing electromagnetic radiation. Ionizing electromagnetic, and that the technical person combines a deep understanding of technology and its relationship to work, the ability to track developments and acquire scientific knowledge, is proficient in installing and using technical applications, also determines the limits of the ethical use of technology, understands the social and legal implications, and is alert to the potential harms of improper use, and the most important thing the research recommended It is necessary to conduct training courses in the field of radiation protection for workers in radiology departments, and courses to raise efficiency to keep pace with developments in the field of theoretical and practical radiology, and also to demand that the responsible authorities provide basic means of radiation protection, absorbed dosimeter devices, and devices for measuring radioactivity.

Keywords: radiography, radiographer, diagnosis, efficiency, public safety

1. المقدمة:

على مر التاريخ تعرض الإنسان إلى أشكال مختلفة من الخلفية الإشعاعية الطبيعية، وكانت هذه الخلفية ضعيفة جدا لإظهار أعراض مرضية ملحوظة، ولم يثبت وجود هذه الخلفية الإشعاعية إلا بعد اكتشاف كلا من الأشعة السينية (X-Ray) من قبل العالم رونتجن والنشاط الإشعاعي الطبيعي من قبل العالم هنري بيكريل.

إن تأثيرات الإشعاع بشكل عام يمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين، وذلك اعتمادا على طريقة وصول الإشعاع إلى الكائن الحي وفي مقدمته الإنسان، وهاتين الطريقتين تعتمدان عما إذا كان التأثير الإشعاعي ناتج عن تعرض خارجي للإشعاع (سقوط الأشعة على الجسم)، أو أنه ناتج عن تعرض داخلي للإشعاع (صدور الإشعاع من نوى مشعة امتصت داخل الجسم) (الخطيب، هشام،2005)

لقد لوحظ عام 1896 بأن التعرض الخارجي للأشعة السينية قد يسبب عدد من الأمراض مثل الاريثيما (Erythema)) وهو عبارة عن احمرار غير طبيعي في الجلد، أو مرض الأديما (Edema)، وهو عبارة عن انتفاخ في الجلد ناتج عن تجمع غير طبيعي للسوائل، كذلك لوحظ مرض الأبيلشن (Epilation) وهو سقوط الشعر بشكل غير طبيعي. وفي عام 1897 أحصى الباحثون حدوث 69 حالة حروق بواسطة الأشعة السينية (الفخار، محمد،2006).

من جهة أخرى فإن مرض السرطان الناتج عن التعرض الإشعاعي لوحظ بعد فترة قصيرة، حيث في عام 1911تم اكتشاف 94 حالة ورم سرطاني ناتج عن الأشعة السينية، وكان 50 من هذه الحالات هم أطباء يعملون في مجال الأشعة السينية واستخداماتها التشخيصية والعلاجية، وفي عام 1922 توفي 100 طبيب من العاملين في هذا المجال بعد إصابتهم بمرض السرطان. كما لوحظ في وقت متأخر عن هذا أن مرض سرطان الدم (Leukemia) كان بنسبة أعلى بين الأطباء العاملين في مجال الإشعاع، كما أثبت بشكل عام أن أعمار هؤلاء الأطباء يكون أقصر من الحالات الاعتيادية، مما أدى للعاملين في هذا المجال إلى أخذ المزيد من الحذر ووضع ضوابط من شأنها المحافظة عليهم ووقايتهم من الإشعاع.

ونظرا لاعتماد الأطباء على استخدام الأشعة المؤينة في تشخيص العديد من الأمراض، بالإضافة لاتساع استخداماتها العلاجية الأمر الذي قد يؤدي إلى تعرض العاملون بأقسام الأشعة إلى جرع إشعاعية عالية وكذلك المرضى وعامة الناس، لذلك أصبح من الضروري معرفة مدى الالتزام بإجراء قياسات الجودة في التشخيص الإشعاعي، ومدى التقيد بتطبيق نظم الوقاية من الإشعاع بأقسام الأشعة بالمستشفيات والمراكز الصحية.

1.1. مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في فحص التحديات التقنية والطبية المتعلقة بالتطور المستمر لتقنيات التصوير الإشعاعي وتحسين جودة الصورة، تقليل التعرض للإشعاع، وتطوير أساليب فعالة لتحسين دقة التشخيص، كما يمكن أن تركز مشكلة البحث على كيفية تكامل التقنيات الحديثة في التصوير الإشعاعي لتحسين الفحص التشخيصي وزيادة الكفاءة في مجال الرعاية الصحية، مما يتطلب تحليلًا عميقًا واستكشافًا للتحديات التقنية والطبية المتعلقة، والمشكلة تكمن في السؤال الرئيسي: ما هو التصوير الإشعاعي وما مدى أهميته في التشخيص؟

2.1. أهداف البحث:

1- بيان مفهوم التصوير الاشعاعي، والبحث في أنواعه.

2- معرفة مجالات استخدام الأشعة السينية.

3- توضيح عمل المصور الإشعاعي، وخصائصه والعمليات الفنية التي تقع على عاتقه.

4- التعرف على مهارات تطبيق معايير الوقاية والسلامة من خطر الأشعة.

5- التعرف على كيفية المحافظة على أجهزة التحميض والأشعة وملحقاتها.

3.1. أهمية البحث:

تكمن أهمية التصوير الإشعاعي تبعاً لأهميته الكبيرة في مجال الطب، حيث يساهم بشكل فعّال في تحسين عمليات التشخيص والعلاج، حيث يتيح للأطباء رؤية هياكل الجسم الداخلية بدقة، مما يساعد في تحديد الأمراض وتقييم حالات الكسور والإصابات، كما يلعب دورًا هامًا في توجيه الإجراءات الجراحية ومراقبة استجابة المرضى للعلاج، إذ يشكل التصوير الإشعاعي أيضًا جزءًا أساسيًا في البحث العلمي، حيث يساهم في تطوير التكنولوجيا الطبية وتحسين الفهم العلمي للهياكل البشرية، وتعزز هذه الأهمية التطور المستمر في مجال الطب وتحقيق تقدم مستدام في رعاية المرضى وتشخيص الحالات الطبية.

4.1. منهج البحث:

تم اتباع المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، كون طبيعة البحث وخصوصيته فرضت اتباع هذه المناهج من خلال دراسة وتحليل أهم الموضوعات المتعلقة بالتصوير الاشعاعي.

2. الإطار النظري:

1- الإشعاع وماهيته

الإشعاع Radiation عبارة عن طاقة تنطلق على شكل أمواج أو جسيمات، وتنتقل من مكان إلى آخر. تخيل أن هناك بركة ماء وبها عيدان قصب تطفو على السطح، ماذا سيحدث إذا أخذت حجراً وقذفته في هذه البركة؟ ستظهر دوائر في المنطقة التي سقط عليها الحجر، وهذه الدوائر يطلق عليها أمواج. فإذا صادفت هذه الأمواج عيدان القصب سترفعها قليلاً إلى صدر الموجة، ومن المعروف أن رفع أي شيء حتى لو كان صغيراً يحتاج إلى طاقة. إذن فالطاقة قد تحركت من منطقة سقوط الحجر إلى منطقة العيدان. هذه هي الفكرة العامة للإشعاع (علي، 2002).

فالإشعاع عموماً ينقسم إلى قسمين: إشعاع كهرومغناطيسي (اتحاد بين موجات كهربائية ومغناطيسية أثناء سيرها في الفضاء) غير مؤين (ليس لديه طاقة قادرة على نزع الإلكترونات من مداراتها لتكوين زوج أيوني) ويضم أشعة الراديو والمايكروويف والأشعة فوق الحمراء والضوء المرئي والأمواج الصوتية، وإشعاع كهرومغناطيسي مؤين، وهذا النوع من الإشعاع قادر على تأيين أو تهييج ذرات المادة التي تتفاعل معها، وذلك بنقل أو نزع الإلكترونات من مداراتها لتكوين زوجاً أيونياً، ويضم عدة أنواع منها: الأشعة السينية، وأشعة بيتا، وأشعة ألفا، والنيترونات (الأحمد، 1993).

2- الأشعة السينية:

لم يعرف الإنسان الأشعة السينية إلا عام 1895 على يد العالم الفيزيائي الألماني وليام رونتجن William Roentgen الذي كان يقوم بإجراء بعض التجارب على المصعد والمهبط داخل أنبوبة مفرغة. استنتج رونتجين أن هناك أشعة

قوية تنبعث من هذه الأنبوبة. ومنذ ذلك الحين بدأ يفكر في شيء مجهول أطلق عليه الأشعة غير المرئية X-RAY والحرف (X) يرمز للمجهول. وحين ترجمت هذه التسمية إلى العربية أخذ الحرف (س) الذي هو رمز المجهول في اللغة العربية فصارت تسمى الأشعة السينية. تتولد الأشعة السينية (أشعة اكس) حينما تفقد الإلكترونات طاقتها فجأة عند اصطدامها بذرات أخرى داخل أنبوب مفرغ من الهواء. وللأشعة السينية طبيعة الضوء نفسه أي إنها موجات كهرومغناطيسية، والاختلاف بينهما بطول موجتهما فقط، أي تكون ذبذبة الأشعة السينية أعلى من ذبذبة الضوء وبالتالي فالطاقة التي تحملها أكبر من تلك التي يحملها أي ضوء مرئي. ومن خصائص الأشعة السينية:

1- انسيابها بخط مستقيم وبسرعة مساوية لسرعة الضوء.

2- تأثيرها في اللوحات الحساسة (أفلام التصوير)، وتسبب فسفرة بعـد المواد.

3- قدرتها الفائقة على اختراق بعض المواد مثل جسم الإنسان.

4- استطاعتها جرح أو قتل الخلايا الحية أحياناً وإحداث تغييرات عضوية مما يسبب مخاطر على صحة الإنسان (نصر الدين 1980).

3- مجالات استخدام الأشعة السينية:

منذ اليوم الأول لاكتشاف الأشعة السينية، والإنسان يحاول الاستفادة منها في المجالات. ولتنوع خصائصها أصبح لها استخدامات كثيرة جداً في مجالات عديدة مثل الصناعة لفحص المواد المستخدمة في التصنيع والتأكد من جودتها، وتعقيم المواد الغذائية والزراعة، وميادين الكيمياء والفيزياء والهندسة والفن، والطب. ونكتفي هنا بدراسة أكثر هذه المجالات استخداماً، وهو المجال الطبي، لأنها ساهمت مساهمة فاعلة في تشخيص بعض الأمراض ومعالجة بعضها الآخر.

إن من خصائص الأشعة السينية قدرتها على اختراق بعض المواد، وقد استعمل رونتجن لحسن حظ الطب، أنسجة الإنسان للتدليل على أن هذه الأشعة قادرة على اختراق المادة، وكان من الممكن أن تبقى الأشعة السينية غير مستخدمة في الطب لو لم يستعمل رونتجن أنسجة الإنسان الحية في تجاربه. فعند تسليط الأشعة على جسم الإنسان لفترة زمنية متناهية في القصر فإنها تنفذ من الجلد ولا تنفذ من العظم، ولهذا استخدمت في المجال الطبي بشكل واسع. فبعد ثمانية أسابيع فقط من اكتشاف الأشعة السينية، وبالتحديد في عام 1895 استطاع وليام رو نتجن أن يحصل على أول صورة شعاعيه ليد زوجته على ورقة حساسة (قشقري، 2003).

ويمكن تقسيم استخدام الأشعة في المجال الطبي إلى ثلاثة أقسام:

1. الاستخدام في مجال التصوير الشعاعي (Radiography) وذلك لتشخيص الأمراض والعلل عن طريق استخدام الأشعة السينية لإجراء الصور الشعاعية لجسم الإنسان، فلا يكاد يخلو أي مستشفى أو منشأة صحية مهما كان حجمها من جهاز تصوير للأشعة التشخيصية.

2. الاستخدام في مجال الطب النووي (Nuclear Medicine) حيث تستخدم النظائر المشعة وأشعة جاما للكشف عن الأورام، والتأكد من طبيعة نشاطات الجسم.

3. الاستخدام في مجال العلاج (Radiotherapy) حيث يتم إرسال الجرعة الشعاعية (مثل الأشعة السينية العالية الفولتية، وأشعة جاما) اللازمة للنسيج المصاب، مع الحد من وصول تلك الأشعة للأنسجة الطبيعية المجاورة، وغالباً لا يوجد هذا الاستخدام إلا أماكن متخصصة، مثل مستشفى البشير ومركز الحسين للسرطان (الجغبير، 1987).

ب- استخدام الأشعة السينية في مجال التصوير الشعاعي (Radiopraphy)

في هذا البحث، تم التركيز على استخدام الأشعة في المجال الأول، وهو أشعة التصوير الشعاعي الذي يهدف إلى كشف أعماق جسم الإنسان بحثاً عن أي غريب أو جسم خلل طارئ في تكوينه من خلال قراءة وتفسير الصور الشعاعية المأخوذة.

إن إنتاج الصور الشعاعية يعتمد على حقيقة ثابتة، وهي أن المواد والأنسجة المختلفة في الجسم تمتص الأشعة السينية (المولدة من خلال جهاز خاص) بدرجات متفاوتة، وبكميات تتناسب طردياً مع ثخنها ومع الوزن الذري (الذي يحدد كثافتها) للعناصر الكيماوية الداخلة في تركيبها. فالأنسجة الأكثر كثافة تعطي ظلالاً أخف على الفيلم لأنها تقوم بحجز الأشعة في حين أن الأنسجة الأقل كثافة تسمح بمرور الأشعة السينية بسهولة أكثر، لذا تؤدي إلى اسوداد الفيلم. ومن المعلوم علمياً أن الجسم البشري يحتوي على ثلاث مكونات أساسية تختلف في الكثافة هي: العظام (الحاوية على الكلس)، والأنسجة الرخوة، والهواء، حيث تتفاعل الأشعة معها لإنتاج الصور الشعاعية. فالعظام توهن موجات الأشعة، وتمنعها من الوصول إلى الفلم الحساس وبالتالي تسمى " معتمة للأشعة " فتعطي ظلالاً أخف على فيلم الأشعة فيبدو مائلاً للبياض، في حين أن الأنسجة الرخوة توهن بعض موجات الأشعة وتنفذ بعضها الآخر إلى الفلم الحساس وبالتالي تسمى " نصف معتمة للأشعة (مثل العضلات والكبد) وتبدو سمراء. أما الهواء فلا يوهن موجات الأشعة وبالتالي تنفذ من خلاله إلى الفلم الحساس فلذلك يسمى" غير معتم للأشعة " (مثل الرئتين) ويظهر أكثر سواداً، وهذا التباين في التفاعل يؤدي إلى خلق فروق في معامل امتصاص الأشعة بين نقطة وأخرى، والذي بدوره يؤدي إلى ظهور الصورة الشعاعية بظلال عديدة على الفلم الحساس (وهو طبقة من مشتقات السيلولوز طلي سطحها بمادة حساسة تجاه النور والأشعة) ومن ثم تشخيصها. فعندما تؤخذ صورة شعاعية لعضو ما من الإنسان تبدو فيها مناطق سوداء تمثل الأقسام القليلة الكثافة من الجسم (مثل الهواء)، ومناطق بيضاء تمثل الأقسام الشديدة الكثافة (مثل العظام)، وكلما ازداد فرق الكثافة بين هذه الأقسام ازدادت الصورة وضوحا لتشخيصها، وهذا ما: يسمى التباين (Contrast)، والذي يمكننا من الحصول على صورة تطابق أعضاء جسم الإنسان تشريحياً فتظهر على الفلم الحساس (اوغلو، 1997) .

وبعد الانتهاء من معالجة الأفلام وإنتاج الصور الشعاعية، يقوم الطبيب بقراءة تلك الصور عن طريق التفتيش والملاحظة بدقة عن التبدلات المرضية، وتجميع العدد الكافي من المعلومات التي تمكنه من وضع تشخيص شعاعي، ثم يقوم بعد ذلك بترجمة المرئيات الشعاعية إلى لغة الطب من خلال عبارات تنفق مع التشريح وعلم الفسيولوجي وعلم بالتقرير الشعاعي. وهذه العملية بكافة مراحلها تدعى التصوير ما الأمراض، وهو يسمى الشعاعي (كحالة، 1976).

لقد أضحى التصوير الشعاعي منذ مطلع هذا القرن حجر الأساس في تشخيص معظم الأمراض، وبدونه لا يمكن الإقدام على إجراء كثير من المداخلات الجراحية، وقد استخدمت الأشعة السينية للتصوير التشخيصي في حرب أمريكا ضد أسبانيا عام 1906، حيث تم تصوير العظام وأماكن تواجد الرصاص. ونتيجة توالي إنجاز الأبحاث العلمية، بدأت لفظة الأشعة تتداول كثيراً حتى أصبح علم الأشعة يدرس في مدارس الطب ابتداء من عام 1907. لقد وصل التصوير بالأشعة أوجه خلال

الحرب العالمية الثانية، إذ ساهم على أيدي أطباء مهرة في إنقاذ حياة كثير من الجنود الذين أتلفت أجسامهم رصاصة أو شظايا قنبلة أو لغم أرضي. وبعد ذلك الوقت توالت الأبحاث الكثيرة بسرعة فائقة، حيث تم بعدها اكتشاف الألواح المقوية التي تحول الأشعة السينية إلى وميض ضوئي يكون أكثر تأثيراً في الأفلام الحساسة التي تستقبل عليها الأشعة، وقد تتابع التطور السريع للأشعة بتطور أنواع الألواح المقوية، وكذلك القساطر المختلفة الملائمة للأوعية الدموية. وتلا ذلك استخدام الأفلام المتتابعة (Serial films) وأفلام السينما في الأجهزة الشعاعية، فأتاح دراسة الأعضاء أثناء حركتها وهو ما يعرف بالفحص التناظري بالأشعة " التنظير الشعاعي " والذي أدخل في أواخر الخمسينات من القرن الماضي، كما ساهم التلفزيون في توضيح الصور المرئية أثناء التنظير ووضوحها وهو ما يعرف بالفحص التألقي (Fluoroscopy) وبخاصة لتصوير الجهاز الهضمي والقلب والأوعية الدموية. وبذلك أضاء التشخيص الشعاعي دياجير الظلمة التي كانت تلف أعضاء الجسم المختلفة، وأدخل ثورة حقيقية في علم تصوير الأشعة (موقع الأشعة والتصوير الطبي، 2001).

ومع أن علم الأشعة علم حديث إلا أن التطورات فيه كانت هائلة، وهي بمثابة ثورات طبية تشخيصية مفيدة للبشرية ساعدت في تشخيص كثير من الأمراض المجهولة ومن هذه التطورات استخدام المواد الظليلية (معتمة) (Contrast Media) مادة تمنع نفاذ الأشعة من أجل خلق فروق في الكثافة ومعامل الامتصاص بين نقطة وأخرى، وذلك لتصوير الجهاز الهضمي، والبولي، والشرايين والمرارة، والرحم، وتختلف هذه المادة الظليلية باختلاف العضو المراد تصويره، وأصبح اختيار هذه المواد واستخدامها علماً بحد ذاته يتطلب تقنيات خاصة ومتطورة (نصر الدين، 1980).

ثم تتابع التطور وتم إدخال الأشعة المقطعية المحورية بالحاسب الآلي في أواخر السبعينيات وبداية الثمانينيات، فاستخدمت وسائل تصوير جديدة، منها على سبيل المثال التصوير بالنظائر المشعة " الطب النووي " والتصوير بالموجات فوق الصوتية أواخر السبعينات والتصوير بالرنين المغناطيسي أواخر الثمانينيات. وقد كانت الوسائل الثلاث الأخيرة بمثابة ثلاث ثورات في علم الأشعة. إن تقنيات التصوير بالموجات فوق الصوتية والرنين المغناطيسي ليستا ذات طبيعة إشعاعية مؤينة، أي خاليتان من أضرار التعرض الإشعاعي؛ ولذا فقد سارتا بخطوات سريعة للتقليل من استخدام تقنيات التصوير بالأشعة السينية وبالتالي التخلص من أضرار الأشعة قدر المستطاع (موقع الأشعة والتصوير الطبي، 2001) .

ت- مخاطر استخدام الأشعة السينية

تعتبر الأشعة السينية أداة لا غنى عنها في مجال الممارسة الطبية الحديثة، سواء كان ذلك لأغراض التشخيص أو العلاج أو البحوث، إلا أنه يظل للأشعة التشخيصية النصيب الأكبر في كمية الإشعاع التي يتعرض لها المرضى. ومع أن للأشعة فوائد كثيرة يصعب حصرها إلا أن الإشعاع يمثل وبصورة دائمة خطراً أكيداً للأنظمة البيولوجية وعلى الغدد الجنسية، حيث تؤدي إلى إصابات كثيرة كالاحمرار والتهاب الجلد والتقرحات والتغييرات في وقف نمو الخلايا أو إحداث تغييرات طفرات جينية داخل الخلايا؛ وهنا تكمن الخطورة حيث تكون هذه الخلايا عرضة لنمو عشوائي وهو ما يعرف بالأورام السرطانية. وقد بدأت تظهر هذه الأعراض في بداية القرن العشرين على أطباء وفنيي الأشعة، لعدم وجود مواصفات التأثير على جودة الصورة الإشعاعية المطلوبة، وأخذ الاحتياطات اللازمة والتقنيات الخاصة ووسائل الحماية للمرضى والعاملين من هذه الأخطار، مثل استخدام المحددات الرصاصية والدروع الواقية ومقاييس الجرعات الشخصية والمراقبة الصحية (معروف، 1989).

3- مصور الأشعة (Radiographer)

بناء على ما تقدم يمكن تعريف مصور الأشعة بأنه الشخص المتخصص بالأشعة، ويمتلك المعرفة والمهارة التقنية اللازمة لاستخدام أجهزة الأشعة (أشكال مختلفة من الأشعة المؤينة "الأشعة السينية" وغير المؤينة "المغناطيسية") لإنتاج صور شعاعيه ذات جودة تشخيصية عالية، وبأقل خطر ممكن، لتشخيص بعض الأمراض والإصابات مع الأخذ بعين الاعتبار احتياجات المرضى المختلفة ويمارس العمل في أحد فروع المهن الطبية والصحية (المهن الطبية تعني مزاولة الأعمال التالية: الطب وطب الأسنان، والصيدلة، والمختبرات الصحية، وفحص البصر، وتجهيز النظارات الطبية والقبالة، والتمريض، والتخدير، واستعمال الأشعة السينية وأجهزة التشخيص والمعالجة الحكمية (الفيزيائية) واللياقة البدنية الصحية، وأية مهنة أو حرفة طبية أو صحية أخرى يقرها مجلس الوزراء بناء على تنسيب المجلس الصحي العالي و يعتبر الشخص ممارساً للمهنة الطبية أو الصحية إذا أجرى الفحص لمريض أو تشخيص مرضه أو معالجته أو وصف الأدوية له أو توليد النساء ") (قانون الصحة العامة رقم 1 لسنة 1971).

كما يعرف تقني الأشعة أو فني الأشعة هو الشخص الذي يقوم بالعمل على أجهزة الأشعة الطبية بأنواعها المختلفة، مثل أجهزة الأشعة المؤينة العادية والمقطعية C.T وبانوراما الأسنان وأجهزة تصوير الثدى، والأجهزة غير المؤينة مثل أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي (M.R.I). وفي بعض الدول يعمل أيضاً على أجهزة الموجات الصوتية U/S. وهذا العمل من أجل إنشاء صور طبية لتشريح جسم الإنسان لمساعدة أطباء الأشعة والأطباء من المجالات أخرى في التشخيص الطبي. أو العمل على أجهزة الأشعة العلاجية لعلاج الأورام السرطانية بتوجيهه جرعات إشعاعية عالية لقتل الورم. ولهذه المهنة مخاطرها الجسيمة لذلك يلتزم العاملين بها بوسائل حماية عالية خاصة في الجانب العلاجي منها.

4- العنصر التقني في عمل مصور الأشعة

لقد تباينت الآراء في تحديد معنى كلمة تقني، فكلمة تقني Techno أصلها عربي مشتقة من الإتقان أي الإتقان في العمل أو الإتقان في الأداء. ومن اللغة الإغريقية Techne التكنيك، حذق الصنعة. والمرادف لكلمة تقني اللغة العربية هي تكنولوجيا، وتعني (علم أو فن الحرفة) أو (علم أو فن الصنعة)، ويعرف هذا المصطلح بأنه علم تطبيق المعرفة في الأغراض العملية بطريقة منظمة. إن مصطلح (التقني) يعود إلى تزويد الفرد بالحد الأدنى من المعارف والمهارات والاتجاهات التي تمكنه من التعامل مع تطبيقات التقنية الحديثة والمستحدثة، والتفاعل معها إيجابياً بما يحقق أقصى استفادة له ولمجتمعه، وبما يرسم له الحدود الأخلاقية والاجتماعية لاستخدام تلك التطبيقات، والآثار السلبية التي قد تعود عليه وعلى مجتمعه عند تجاوز تلك الحدود (صبري وكامل 2000).

وفي إطار الحديث عن التقنية، فإن مجالاتها تتعدد بتعدد التقنيات، فهناك تقنيات المعلومات والاتصالات والتعليم، والهندسة والطاقة والزراعة والصناعة، والمواصلات، والدواء والعلاج والتقنيات الطبية، وغير ذلك من مجالات التقنية التي يجب على الفرد العادي امتلاك الحد الأدنى من الخبرات والمعرفة والمهارة في التعامل معها لكي يكون تقنياً.

وإذا كانت هذه هي مجالات التقنية فإن السؤال الذي يطرح نفسه الآن هو أي نوع من الخبرات والمهارات ينبغي إكسابها للفرد كي يكون تقنياً؟ والإجابة عن هذا السؤال تشير إلى الأبعاد التي يمكن تحديدها في ضوء مفهوم التقني الذي ورد سابقاً، وفي ضوء سمات أو خصائص الشخص التقني والتي يمكن إجمالها بأن يكون قادراً على الآتي:

1- فهم طبيعة التقنية وطبيعة علاقتها بالعمل .

2- متابعة التطورات المتلاحقة والمستمرة في شتى مجالات وميادين التقنية .

3- معرفة المبادئ والمفاهيم والنظريات العلمية التي قامت عليها التطبيقات التقنية ومعرفة المعلومات الخاصة بتركيب هذه التطبيقات وقواعد التعامل معها واستخدامها .

4- إتقان المهارات العملية والعقلية اللازمة للتعامل مع الأجهزة والمواد التقنية .

5- تحديد الحدود الأخلاقية لاستخدام التقنية، وفهم الآثار الاجتماعية والشرعية والقانونية المترتبة على تخطي تلك الحدود.

6- الوعي بالوجه الآخر للتقنية والأضرار التي تترتب على سوء استخدامها (هيدجر، 1998).

وفي ضوء تلك الصفات يمكن إجمال أبعاد العمل التقني بالآتي: إن ما نعنيه بالعنصر التكنولوجي يتمثل في المعرفة الفنية Technical Know how المطلوبة لأداء العمل بكفاءة عالية، والمعرفة هنا لا تقتصر على العلوم النظرية فقط، فالعمل التقني يحتوي على أبعاد عدة هي: البعد المعرفي ويشمل المعلومات اللازمة لفهم طبيعة التقنية وخصائصها ومبادئها وعلاقتها بالعلم والمجتمع، كما يشمل المعلومات الأساسية حول تطبيقات التقنية وطرق التعامل معها. والبعد الأخلاقي، ويشمل الحدود الأخلاقية للتعامل مع التقنية وتطبيقاتها والالتزام بتلك الحدود وعدم تجاوزها والتقليل من أخطارها. ولكن في المقام الأول تركز التقنية على البعد المهاري (العملي) ويشمل المهارات والقدرات العملية اللازمة والتي تمكن الفرد من القيام بعمله على أكمل وجه. وهنا نشير إلى أن العنصر التكنولوجي لا يركز على الآلات والمعدات الحديثة فحسب، بل أيضاً على قدرة الفرد من اكتساب المهارات التقنية العملية التي تمكنه من استخدام التكنولوجيا المتطورة والتعامل معها بكفاية (بابكر، 2001).

ومن هنا نجد أن عمل مصور الأشعة يتطابق ومفهوم الشخص التقني الذي ورد سابقاً، فنرى أن برامج الأشعة المختلفة في مستوياتها تركز على إكساب مصور الأشعة الحد الأدنى من المعارف والمهارات والاتجاهات التي تمكنه من التعامل مع تطبيقات التقنية الحديثة في مجال التصوير الشعاعي، واستخدام الأجهزة الشعاعية، والتفاعل معها إيجابيا؛ لإنتاج صور شعاعية ذات جودة تشخيصية عالية بأقل خطورة، بما يحقق أقصى استفادة للمريض والمجتمع، وتطبيق الحدود الأخلاقية والاجتماعية في التصوير الشعاعي عند التعامل مع المريض والأجهزة والآخرين، والآثار السلبية الناتجة عن تجاوز حدود استخدام الإشعاعات المؤينة التي قد تعود عليه وعلى مجتمعه بالضرر .

ومن خصائص مصور الأشعة التقنية أن يكون قادراً على الآتي:

1- تطبيق المبادئ والمفاهيم والنظريات العلمية في مجال التصوير الشعاعي، وقواعد التعامل مع الأشعة .

2- تحديد طبيعة عمل واستخدام الأجهزة الشعاعية

3- استخدام الأجهزة الشعاعية بطريقة فعالة وآمنة .

4- القدرة على إنجاز الصور الشعاعية المختلفة وإعطاء المرضى الإرشادات المناسبة للتحضير.

5- القدرة على تحضير المواد والمحاليل الظليلية اللازمة للبدء بعملية التصوير.

6- القيام بعملية التحميض Processing اليدوي والآلي وتجهيز غرف التحميض.

7- القدرة على تقييم الصور الشعاعية المختلفة لإنجاز صور شعاعيه نموذجية ذات جودة تشخيصية عالية.

8- إتقان المهارات العملية والعقلية اللازمة للتعامل مع الأجهزة والمواد التقنية وصيانتها وتطبيق فحوصات الجودة للمحافظة عليها لإدامة عمرها لأطول فترة ممكنة .

9- إتقان المهارات العملية والعقلية اللازمة للتعامل والعناية بالمريض.

10- تحديد الحدود الأخلاقية لاستخدام الأشعة، وفهم الآثار البيولوجية والفسيولوجية المترتبة على استخدام الإشعاعات ومعرفة طرق الحماية لكل من يتعامل معها.

11- متابعة التطورات المتلاحقة والمستمرة في شتى مجالات وميادين الأشعة . (Biedrzycki,2000)

ومما سبق يمكن توزيع عمل مصور الأشعة على أربعة مجالات رئيسة هي:

المجال الأول: إجراء الفحوصات الشعاعية

يقوم مصور الأشعة باستخدام أجهزة الأشعة المناسبة والفهم الإكلينيكي لمختلف الأمراض والأجهزة المطلوب معرفتها، والتقنية الصحيحة الناجحة، كما يقوم بإجراء الفحوصات الشعاعية من خلال اكتسابه للمهارات التقنية التالية:

1- استقبال نماذج طلب إجراء التصوير الشعاعي X-ray requisition Form من المرضى وتبويبها، وترتيبها حسب الأهمية ونوع الصورة الشعاعية وتسجيلها في السجل المعد لذلك.

2- تحضير المرضى للصور الشعاعية المختلفة وشرح طريقة إجراء الفحص الشعاعي للمريض، وتجهيز غرف التصوير، ووضع المريض في المكان الملائم للتصوير.

3- تشغيل أجهزة التصوير حسب المواصفات المطلوبة ووفق أدلة الشركات الصانعة.

4- تحديد العضو المطلوب تصويره، وطبيعة الصورة الشعاعية ومواصفات الأشعة اللازمة وتحديد وضعيات الأشعة Projections لكل صورة من الصور المطلوبة

5- القيام بتصوير الحالات المتخصصة مثل فحوصات الأطراف والصدر والبطن والظهر الأعصاب والشرايين والأوردة، وتصوير حالات الحوادث والطوارئ، والممارسة الإكلينيكية في فن التصوير الإشعاعي للمرضى في مواقع التنويم في وحدات العناية المركزة، وفي العمليات .

6- تحميض وتظهير الأفلام المستخدمة مع معرفة الأخطاء في الصور وطرق علاجها أو تفاديها، وتجهيز الصور وتثبيت المعلومات الأساسية عليها، والحكم فيما إذا كانت الصور مفيدة للأغراض التشخيصية، ثم يقدمها إلى الاختصاصي المشرف لكتابة التقرير الشعاعي، مع إعطاء التعليمات الضرورية للمريض بعد إجراء الفحص الشعاعي المطلوب. (CAMRT,2002)

المجال الثاني: مهارات تطبيق معايير الوقاية والسلامة من خطر الأشعة

يجب أن يتم تدريب مصوري الأشعة في مجال الوقاية الشعاعية قبل وبعد التخرج، وأن يشتمل هذا التدريب على جميع المعارف الأساسية مثل المعرفة النظرية بفيزياء الأشعة، وتطبيقها عن طريق إكساب مصوري الأشعة المهارات التقنية الاتية:

1- تبرير إجراء الفحوصات الشعاعية، وتبرير استخدام التقنيات التصويرية من خلال العمل على خفض الجرعات إلى أقل مستوى ممكن شريطة ألا يؤثر في جودة الصورة الشعاعية المطلوبة،

2- تحليل الفوائد، والأخطار المصاحبة لكل فحص من الفحوصات الشعاعية.

3- تطبيق جميع معايير السلامة العامة وأخذ الاحتياطات والتقنيات الخاصة الوسائل اللازمة لحماية المريض والمصور والعامة.

4. استخدام المحددات الرصاصية والدروع الواقية، ومقاييس جرعات الأشعة، ومراقبة التعرض الشخصي المهني للجرعة الشعاعية (Jacob & Vivian،2004).

المجال الثالث: العناية بالمريض

إن التغيرات التي تحدث في عالم اليوم تعتبر تحدياً لعمل مصوري الأشعة، حيث كان دورهم مقتصراً على نطاق إجراء الصور الشعاعية فقط، ومع تطور الرعاية الصحية ذات الجودة العالية المقدمة للمرضى أخذ دور مصوري الأشعة في الاتساع والتشعب، وأصبح يتعدى مجرد إنتاج الصور الشعاعية ليشمل بعض المهارات التمريضية التي تساعد في المحافظة على حياة المرضى خلال تواجدهم في أقسام الأشعة والعمل على تلبية احتياجاتهم الفيزيائية والعاطفية، وتوفير الدعم اللازم للذين يشعرون في معظم الأحيان، بالخوف والإحباط وعدم الوضوح لما سيجري لهم.

وقد اعتمدت هيئة مصوري الأشعة الأمريكية (ARRT،2001) بعض المهارات التمريضية للعناية بالمرضى كمجال من مجالات عمل مصوري الأشعة، واعتبرتها أساساً وجزءاً من امتحان مزاولة المهنة في التصوير الشعاعي ومن هذه المهارات:

1- تحديد احتياجات المريض الفيزيائية والعاطفية خلال عملية التصوير.

2- قياس وتقييم الأعراض الحيوية للمريض مثل النبض والحرارة والضغط.

3- استخدام الغاز المضغوط مثل غاز الأكسجين وأخذ الاحتياطات الواجب إتباعها عند التعامل معه.

4- تطبيق الاحتياطات الضرورية في حالات الكسور والحوادث وإصابات العمود الفقري.

5- تطبيق الطرق الصحيحة في التعامل مع سوائل الجسم وأنابيبها.

6- تطبيق تقنيات طرق منع التلوث والتطهير والتعقيم للأجهزة المستعملة وغيرها.

7- تطبيق الطرق الصحيحة في نقل وتحريك المرضى.

5- تطبيق تقنيات واستخدام أجهزة إنعاش القلب والرئة وإعطاء العلاجات في الحالات الطارئة.

9. تطبيق التقنيات الصحيحة في إعطاء وحقن العلاجات والمواد الظليلية.

بالإضافة إلى حماية المريض وحقه في تلقي أفضل معالجة طبية مناسبة له، والمعاملة باحترام، وتلقي عناية تمريضية فضلى ومستوى خدمات رفيع، والاطلاع على وضعه الصحي من قبل الطبيب المعالج، وحقه في خصوصيته والمحافظة على السرية المهنية، وقبوله العلاج والاستشفاء، وإجابته بصدق وأمانة على جميع تساؤلاته. (ARRT,2001),(William&Berry, 1999)

المجال الرابع: المحافظة على أجهزة التحميض والأشعة وملحقاتها

إن الهدف الرئيس من المحافظة على أجهزة الأشعة والتحميض والأفلام والحافظات للعمل بانتظام وبشكل جيد هو إنتاج نوعية عالية الجودة من صور الأشعة مما لها من أهمية في اكتشاف وتشخيص الأمراض في مراحله المبكرة. والحفاظ على أجهزة الأشعة. لأنها مهم ذات تكلفة عالية جداً إذا ما قورنت بالتجهيزات الأخرى في أية مؤسسة صحية، والمحافظة على بيئة نظيفة من خلال الحد من التسرب الإشعاعي والملوثات الكيماوية المصاحبة، وتقليل الجرعات الشعاعية إلى أقل حد ممكن للمصور والمريض من خلال التقليل من أسباب إعادة التصوير لأكثر من مرة. ولتحقيق هذا الهدف لا بد من تدريب مصوري الأشعة على تطبيق المهارات التقنية اللازمة للتعرف على المشاكل المحيطة باستخدامات أجهزة الأشعة المتحركة للأشعة السينية بأنواعها وأجهزة العناية المساعدة كأجهزة السوائل الوريدية، وأجهزة التنفس بالأكسجين وأجهزة إنعاش القلب، وطرق تطبيق معايير ضبط الجودة للمحافظة عليها (Gray،1997).

إن الجزء التقني في برنامج ضبط الجودة لأجهزة الأشعة الذي يقوم به مصورو الأشعة يتكون من سلسلة من العمليات الفنية والفعاليات المطلوبة (مثل النواحي الفيزيائية والتقنية والبرمجة والتنسيق والمتابعة) بما يتلاءم مع المستويات الدولية والوطنية في هذا المجال، لضمان تقييم فني صحيح لها واتخاذ الإجراءات الصحيحة للحفاظ على جودة الأداء ونوعيته، ووضع آلية تضمن الاستمرار في التحسين والوقاية من الأخطاء قبل حدوثها.

ومن هذه العمليات الفنية التي تقع على عاتق مصور الأشعة ما يلي:

1. اختيار أجهزة الأشعة المناسبة وفقاً للمواصفات، والموافقة عليها.
2. أجراء فحوصات ضبط الجودة الخاصة بالأجهزة الشعاعية وملحقاتها.
3. الإشراف على إجراء الصيانة الدورية للأجهزة.
4. تزويد المسؤولين بمعلومات عن أي مشاكل أو أعطال قد تطرأ على الجهاز.
5. عمل ملف خاص للجهاز بحيث يكون مرجعاً يحتوي على كل المعلومات اللازمة لضبط الجودة والإجراءات التي يجب اتباعها لفحص أجهزة الأشعة.
6. جمع نتائج فحوصات ضبط الجودة، وتوثيقها، وتحليلها، وتقييمها واتخاذ الإجراء اللازم بخصوصها.
7. تطبيق مواصفات منظمات ضبط الجودة الدولية أو المحلية.
8. تطبيق الإجراءات الصحيحة فيما يتعلق بالتعامل مع أو التخلص من المواد الكيماوية المستخدمة في تحميض الأفلام الشعاعية (CAMRT،2002).

لا شك أن المران الطويل المبني على المعرفة الصحيحة شرط أساسي لامتلاك المهارات التقنية اللازمة لإجراء الفحوصات الشعاعية وإنتاج صورة شعاعية ذات جودة عالية بما يحقق الفائدة المرجوة في اكتشاف المرض، والعناية بالمرضى وحمايتهم والمحافظة على الأجهزة المستخدمة لخدمتهم. فالتدريب هو الوسيلة التي تهيئ الفرد لأداء مهمة من المهام الإدارية أو الفنية أو التعليمية أو غيرها بكفاءة عالية، وهو وسيلة فعالة لتحقيق النمو المهني للعاملين في التصوير الشعاعي، ومدخل هام من مداخل اكتساب المعارف وتطوير المهارات وتعديل الاتجاهات وأداة لتحسين العمل والارتقاء به بما يحقق شمولية التنمية

الصحية. فالمصور يجب أن يكون على إلمام تام بالنواحي التقنية، ويتابع المستجدات العلمية والمعطيات التكنولوجية التي يتطلبها عمله.

كيف يقضي فني الأشعة يومه:

- المحافظة على الأجهزة وتنظيفها والتأكد من صلاحيتها للعمل وذلك بشكل يومي.
- تحضير غرف التصوير بكل ما يلزم للفحوصات المختلفة مثل المواد الصابغة والمحاليل والأدوية والعقاقير الطبية اللازمة.
- قراءة طلب الأشعة بشكل دقيق وذلك لعمل الفحوصات اللازمة والمطلوبة.
- استقبال المريض بشكل لائق ومساعدته بكل الإمكانيات المتاحة قبل عملية التصوير.
- القيام بعمل الفحوصات المطلوبة للمرضى مع تهيئة المريض والجهاز بالشكل المطلوب.
- مساعدة طبيب الأشعة في إجراء وإتمام الفحوصات الخاصة.
- متابعة الأفلام بعد تحميضها وتقييمها من الناحية الفنية وذلك قبل عرضها على طبيب الأشعة.
- استعمال الأجهزة المتحركة لتصوير الحالات الحرجة التي لا تستطيع الوصول إلى قسم الأشعة.
- تطبيق قواعد السلامة والحماية من الأشعة أثناء العمل.
- المحافظة على الأجهزة والمعدات المستعملة من التلف وسوء الاستعمال وتطبيق تعليمات الشركة الصانعة.
- فحص أجهزة الأشعة باستمرار والتأكد من صلاحيتها والإبلاغ عن الأعطال ومتابعة برنامج الصيانة الوقائية لها.
- استلام عهدة الأدوات والمراييل الواقية وكل اللوازم الخاصة بالقسم والمحافظة عليها.
- القيام بأية مهام أخرى يكلف بها ضمن اختصاصه.

نتائج البحث:

من خلال ما سبق ذكره توصل البحث إلى مجموعة من النتائج كالتالي:

1- التصوير الشعاعي أصبح حجر الأساس في تشخيص معظم الأمراض منذ مطلع القرن العشرين، حيث أصبح لا يمكن الاستغناء عنه في إجراء الكثير من العمليات الجراحية، إذ يتم تصنيف الإشعاع إلى نوعين رئيسيين: إشعاع كهرومغناطيسي غير مؤين، الذي يشمل موجات مختلفة، وإشعاع كهرومغناطيسي مؤين، الذي يمكنه نزع الإلكترونات لتشكيل أيونات، ويتضمن العديد من الأنواع مثل الأشعة السينية والبيتا والألفا والنيترونات.

2- إن إنتاج الصور الشعاعية يستند إلى تفاعل الأنسجة المختلفة مع الأشعة السينية، ويتمثل التباين في معامل امتصاص الأشعة بين الأنسجة، مما يؤدي إلى ظهور صورة تشخيصية توضح الكثافة المختلفة للأعضاء والأنسجة.

3- يسلط التشخيص الشعاعي الضوء على مناطق الظلمة داخل الجسم، مما أدى إلى ثورة حقيقية في علم تصوير الأشعة وساهم في إلقاء الضوء على الأمراض والتغيرات الداخلية بشكل دقيق.

4- رغم فوائد الأشعة السينية في المجال الطبي، يظل التعرض المتكرر للإشعاع خلال الأشعة التشخيصية مصدر خطر محتمل، حيث يمكن أن يسبب تأثيرات ضارة مثل التهاب الجلد وتغييرات جينية داخل الخلايا، مما يزيد من احتمالية نمو عشوائي للخلايا وتكوين أورام سرطانية، مما يبرز أهمية اتخاذ التدابير الوقائية واستخدام وسائل الحماية مثل المحددات

الرصاصية والدروع الواقية لتقليل هذه المخاطر، وضبط مستويات الجرعات الإشعاعية لضمان سلامة المرضى والعاملين في هذا المجال.

5- الشخص التقني يجمع بين فهم عميق للتقنية وعلاقتها بالعمل، وقدرة على تتبع التطورات واكتساب المعرفة العلمية، ويتقن تركيب واستخدام التطبيقات التقنية، كما يحدد حدود الاستخدام الأخلاقي للتقنية ويفهم الآثار الاجتماعية والقانونية، ويتنبه للأضرار المحتملة للاستخدام غير السليم.

أهم توصيات البحث:

1. عمل دورات تدريبية في مجال الوقاية من الإشعاع بالنسبة للعاملين في أقسام الأشعة.
2. ودورات رفع الكفاءة لمواكبة التطور الحاصل في مجال الأشعة النظري والعملي.
3. مطالبة الجهات المسئولة بتوفير الوسائل الأساسية للوقاية من الإشعاع وأجهزة قياس الجرعات الممتصة وأجهزة قياس النشاط الإشعاعي.
4. التقيد بتنفيذ اللوائح والقوانين والاشتراطات الدولية في مجال الوقاية من الإشعاع.
5. إجراء مسح إشعاعي للقسم بشكل دوري للتأكد من سلامة القسم من جميع النواحي.
6. توفير أجهزة أشعة حديثة ومناسبة.
7. توفير صالة خاصة لانتظار المرضى وعلى مسافة من غرفة الفحص للتقليل من الإشعاع الواصل إليهم.
8. توفير أجهزة القياس الشخصية، وذلك التأكد من أن الفني بأقسام الأشعة لم يتلقى جرعة تتعدى حدود التعرض للإشعاع الموضوعة من قبل اللجنة الدولية.
9. عمل سجلات خاصة بالعاملين وتشمل بيانات عن الجرعة الإشعاعية الممتصة والكشف الطبي الدوري، والرجوع إليها وقت الحاجة لذلك.
10. إخضاع العاملين في مجال الإشعاع لعدد من الفحوصات الطبية وبصورة دورية على أن لا تتجاوز 6 أشهر بين فحص وآخر. كفحص الدم، فحص الجلد، فحص العين، وفحص الصدر

المراجع

1- الأشهب، مطاوع، (1991)، الإشعاع النووي والوقاية من الاشعاع والتلوث، الطبعة الأولى، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، سوريا.

2- آل الشيخ، محمد عبد الرحمن، ونصر، أحمد، ومجيد، محمد عبد الفتاح، (2004)، الإشعاع النووي، الطبعة الأولى، مكتبة الملك فهد الوطنية، السعودية.

3- بركات، محمد حبيب، (2008)، أساسيات الفيزياء النووية، الطبعة الأولى، دار الفكر للنشر والتوزيع، الأردن.

4- حماد، علي أحمد إبراهيم، (2002)، دور الإشعاع في التنمية والبيئة، مجلة أسيوط للدراسات البيئية - العدد 23، مصر.

5- الخطيب، هشام إبراهيم، (2005)، مبادئ الإشعاع والوقاية الإشعاعية، الطبعة الأولى، دار اليازجي، الأردن.

6- عطية، ممدوح حامد، (2005)، المخاطر الإشعاعية بين البيئة والتشريعات القانونية في الوطن العربي، الطبعة الأولى، المكتبة البرلمانية للمجلس الشعبي الوطني، الجزائر.

7- فاروق، محمد و السريع، أحمد بن محمد (2007م)، مبادئ الإشعاعات المؤينة والوقاية منها، الطبعة الثانية، سلسلة من النشرات المتخصصة تصدرها اللجنة الدائمة للوقاية من الاشعاعات بجامعة الملك سعود - المملكة العربية السعودية

8- الفخار، محمد قاسم محمد، وأكريم، فوزي عبد الكريم، (2006)، الإشعاع مصادره وتأثيراته البيولوجية، الطبعة الأولة، ايتراك للنشر والتوزيع، القاهرة.

9- يوكيا، آمانو وبرونو، جيرار، وآخرون (2014)، النفايات المشعة التصدي والتحديات، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد 55، فيينا، النمسا.

10-منظمة الصحة العالمية، الإشعاع المؤين وأثارة الصحية وتدابير الوقاية منه، 2012.

11-دليل التخلص السليم من النفايات الطبية - وزارة الصحة الخرطوم – الطبعة .2012م.

12-منظمة الصحة العالمية، مخلفات الرعاية الصحية، 2015م.

13-الإدارة الآمنة لنفايات الرعاية الصحية.

14-منظمة الصحة العالمية 2006م.

Doi: https://doi.org/10.52133/ijrsp.v5.49.9