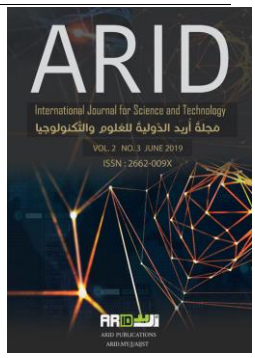
ARID Journals

ARID International Journal for Science and Technology (AIJST)
ISSN: 2662-009X

Journal home page: http://arid.my/j/aijst



مَجلةُ أُريد الدَّوليةُ للعُلومِ والتِّكنولوجيا

العدد 3 ، المجلد 2 ، حزيران 2019 م

STATUS STUDY OF PROFESSIONAL PROTECTION FROM IONIZING RADIATION HAZARDS AMONG RADIATION WORKERS IN DIAGNOSTIC RADIOLOGY DEPARTMENTS AT BENGHAZI HOSPITALS-LIBYA

Qasim Ahmad Ali
College of Science, Knowledge University, Erbil, Iraq

دراسة وضع الوقاية المهنية من أخطار الأشعة المؤينة للمصورين الاشعاعيين في أقسام الأشعة التشخيصية في مستشفيات مدينة بنغازي - ليبيا

قاسم احمد علي
كلية العلـــوم - جامعة نولج (Knowledge University) -اربيل – العراق

ksalani@yahoo.com

arid.my/0002-2831

ARTICLE INFO
Article history:
Received 29/01/2019
Received in revised form 11/04/2019
Accepted 14/04/2019
Available online 15/06/2019

ABSTRACT

Radiation is the emission of energy in the form of particles and electromagnetic waves. So all forms of ionizing radiation are dangerous factors that produce some kind of irreversible physical and genetic effects. Therefore, awareness and application of special guidance to protect against ionizing radiation exposure plays an important role in the health of workers in diagnostic radiology departments by applying the basic rules of radiation protection. The aim of this study is to evaluate the status of the workers in the diagnostic radiology departments in relation to the occupational radiation protection of the ionizing radiation hazards in the Benghazi hospitals – Libya. Consequently, the questionnaire was distributed to the staff of radiology departments (Radiographer only) in four hospitals in Benghazi city. The study sample included 61 workers selected randomly from 109 workers in radiology departments. The data was collected and analyzed by SPSS program. The results of the demographic variables of the research sample indicated that the average age of the sample was 35.2 years and the majority holding diploma certificate (77.4%). However, primitive and periodic medical examinations were not conducted regularly despite their importance. The vast majority was not equipped with radiation exposure devices, working hours exceeded 40 hours a week. Non-calibration of equipment and conducting radiation survey of the workplace for absence of radiation protection employee in the four hospitals selected in this research

The results of the study show that most workers (radiographers) in the diagnostic radiology departments in the four visited hospitals did not have sufficient awareness and knowledge about the international recommendations for radiation protection. Furthermore, the lack of primitive

and periodic examinations and the reason for the failure to these tests are due to the lack of equipment for measuring the amount of radiation exposure doses, non-limitation of working hours and the absence of compulsory breaks, besides the absence of a responsible employee for radiation protection, which can regulate all the above works.

Keywords: Radiation protection, radiography, medical examinations, health physics

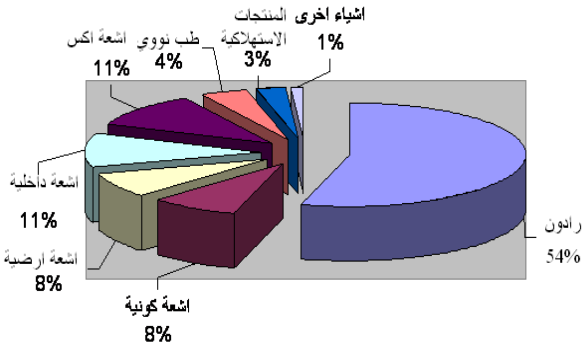
الملخص

الإشعاع هو انبعاث طاقة على شكل جسيمات او موجات كهرومغناطيسية لذلك جميع أشكال الإشعاعات المؤينة هي عوامل خطرة تنتج نوعًا ما من التاثيرات الجسدية والوراثية غير القابلة للشفاء, لذلك الوعي وتطبيق الارشادات الخاصة للحماية ضد التعرض للإشعاع المؤين يلعب دوراً هاماً في صحة العاملين في اقسام الاشعة التشخيصية بواسطة تطبيق القواعد الاساسية للوقاية الاشعاعية. تهدف هذه الدراسة الى تقييم وضع العاملين في اقسام الاشعة التشخيصية فيما يتعلق بالوقابة الاشعاعية المهنية من اخطار الإشعاع المؤين في مستشفيات مدينة بنغازي- ليبيا. تم توزيع اوراق الاستبيان على العاملين في أقسام الأشعة (المصورين الشعاعيين Radiographers) في أربع مستشفيات في مدينة بنغازي حيث تم اختيار عينة البحث عشوائيا وشملت (*61*) من مجموع (*109*) عمال في اقسام الاشعة . وبعد جمع البيانات تم إدخالها في مايكروسوفت أكسل وتم تحليلها بواسطة التوزيع والعرض ألجدولي (SPSS). اشارت نتائج المتغيرات الديموجرافية لعينة البحث التي تم الحصول عليها ان معدل العمر لافراد العينة بلغت 35.2 سنة والغالبية العظمى من حملة شهادة الدبلوم 77.4%, الفحوصات الطبية الاولية والدورية لم تجرى بصورة منتظمة بالرغم من اهميتها وان الغالبية العظمى لم يجهزوا باجهزة قياس كمية التعرض الاشعاعي, وساعات العمل تجاوزت ال 40 ساعة اسبوعيا. عدم معايرة للاجهزة واجراء المسح الشعاعي لمكان العمل لعدم وجود مسؤول الوقاية الاشعاعية في المستشفيات الاربعة التي تم اختيارها في هذا البحث. من خلال نتائج الدراسة, وجد ان الغالبية العظمى من العاملين (المصورين الشعاعيين) في اقسام الاشعة التشخيصية في المشتشفيات الاربعة التي تم زيارتها ليس لديهم الوعي والمعرفة الكافية عن التوصيات الدولية الخاصة بالوقاية الاشعاعية، فضلا عن عدم اجراء الفحوصات الطبية الاولية والدورية وسبب الفشل في عدم اجراء هذه الفحوصات نتيجة نقص المعدات الخاصة باجهزة قياس كمية التعرض للجرعات الاشعاعية، عدم تحديد ساعات العمل وعدم التمتع بالاجازات الاجبارية، فضلا عن عدم وجود موظف مسؤول عن الوقاية الاشعاعية والذي يمكن ان ينظم جميع الاعمال السالف ذكرها

الكلمات المفتاحية: الوقاية من الاشعاع، المصور الشعاعي، الفحوصات الطبية، الفيزياء الصحية.

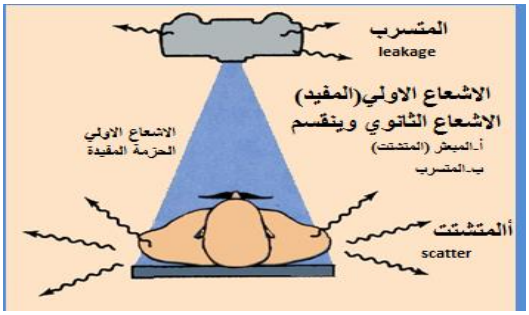
1. المقدمة

الإشعاع هو عملية ينتج عنها إنطلاق طاقة على شكل جسيمات أو موجات كهرومغناطيسية [1،2] . جميع أشكال الإشعاعات المؤينة هي عوامل خطرة تنتج نوعًا ما من التاثيرات الجسدية والوراثية غير القابلة للشفاء, لذلك الوعي وتطبيق الارشادات الخاصة للحماية ضد التعرض للإشعاع المؤين يلعب دوراً هاماً في صحة العاملين في اقسام الاشعة التشخيصية [3]. إن مصطلح الإشعاع واسع ويشمل الضوء, موجات الراديو والإشعاعات المؤينة, والإشعاع المؤين جزء لا يتجزأ من حياتنا فقد وجد الإشعاع منذ بدء الخليقة، ويعيش الإنسان دائما في وسط مشع وهو يتعرض للإشعاع الساقط عليه من الشمس والفضاء الخارجي ومن العناصر المشعة الموجودة في الأرض وبعض مواد البناء وحتى أجسامنا تحتوي على مواد مشعة وكذلك الطعام الذي نتناوله والماء الذي نشربه فضلا عن المصادر الطبيعية, هناك مصادر صناعية للإشعاع المؤين مثل أجهزة الكشف الطبي بالأشعة السينية (التشخيصية) والأشعة العلاجية والمصادرالناتجة من تشغيل المنشآت النووية [4] (شكل-1).



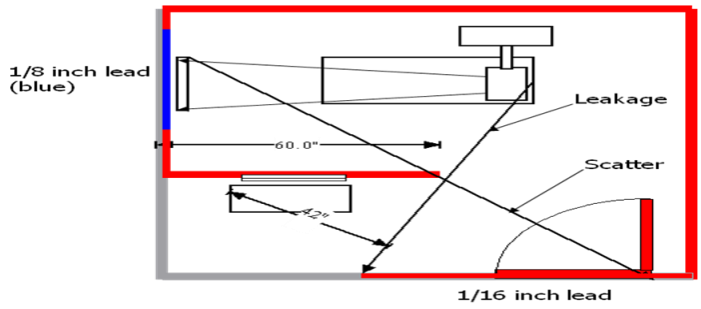
شكل (1): النسب المئوية لمصادر الاشعاع الطبيعية والصناعية

أن طبيعة العاملين في الأشعة السينية تختلف عن طبيعة العاملين في أي مجال أخر وذلك لما يتعرضون اليه من مصادر الاشعاع المختلفة من انبوبة الاشعة السينية (شكل-2) [5] ، لذلك هم في حاجة إلى إرساء قواعد للمعاييرالاساسية للأمن والسلامة وطرق القياس الإشعاعي والوقاية من أخطار الإشعاعات المؤينة، ويحتاج الأمر إلى تشخيص وعلاج حالات التعرض الإشعاعي المهني ومتابعتها مع إيجاد علاقة بين التعرض المهني للإشعاع وأساس تقدير المخاطر وتحديد أنواع الآثار الحيوية المترتبة عليه [6].



شكل(2): مصادر الاشعاع من انبوبة الاشعة السينية

وقد أظهرت الدراسات السابقة التي أجريت لقياس الجرعات المكافئة السنوية للعاملين في الإشعاع والتي تمت قراءتها في مدد محددة وفي دول متعددة (1950 -2003 في لتوانيا [7]، 1986 – 2000 في الصين [8]، 1982 – 1998 في الهند [9] إن الجرعات المسجلة التي تعرض لها العاملون في انخفاض مستمر لاسيما في السنوات الأخيرة، والسبب في ذلك يعود إلى تطبيق التعليمات الدولية للوقاية الاشعاعية، ومن أهمها التصميم الخاص بغرف الأشعة (شكل-3) [10]، وتعيير الأجهزة، والمسح الشعاعي الدوري لأقسام الأشعة. لذلك تهدف أهمية هذا الموضوع في دراسة وتقييم إجراءات الوقاية المهنية من مخاطر الإشعاع المؤين للعاملين في أقسام الأشعة التشخيصية قي مستشفيات مدينة بنغازي كما نصت عليها التعليمات الصادرة من المنظمة الدولية للوقاية الاشعاعية (ICRP).



شكل(3): تصميم غرف الفحص الشعاعي (الأشعة السينية)

2. منهجية و طريقة البحث

اعتمد البحث منهجية دراسة وصفية مقطعية " descriptive cross sectional study" وقد أجريت الدراسة خلال المدة من بداية كانون الأول 2008 إلى منتصف الربيع عام 2009 على العاملين في أقسام الأشعة التشخيصية في أربع مستشفيات في مدينة بنغازي (109 عمال) وتم اختيار العينة بطريقة عشوائية وكان العينة قد شملت 61 عاملا.

تم تصميم الاستبيان لدراسة ومعرفة الوسائل المتبعة في الوقاية من الإشعاع ووزع الاستبيان على العاملين في المستشفيات الأربعة. وتم توزيع 85 ورقة استبيان وقد روعي مكان التوزيع الذي كان بشكل شخصي وعشوائي حيث كانت نسبة الاستجابة 61 عاملا (71.7%). فضلا عن بعض البيانات التي تم جمعها عن طريق رؤساء الأقسام وشملت:

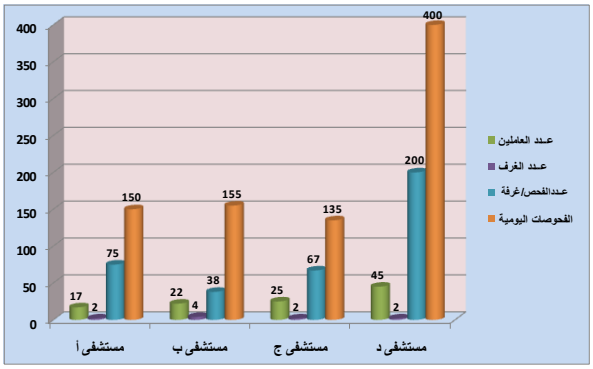
- عدد العاملين الكلي(ذكـــور وإناث)
- عدد غرف الأشعة
- عـدد الحالات اليومية

و شملت الدراسة ملاحظة ومشاهدة العوامل البيئية والمهنية للعاملين في أقسام الأشعة في فترات العمل وإثناء عملية التصوير الشعاعي وعن تصاميم غرف الأشعة ومطابقتها للمواصفات العالمية التي أوصت بها المنظمة الدولية للوقاية الاشعاعية.

بعد تجميع البيانات الخاصة بالاستبيان تم معاملتها في مايكروسوفت اكسل (MS Excel) وتحليلها بواسطة برنامج التوزيع والعرض ألجدولي (SPSS V10). Statistical Package for Social Science.

3. النتائج

تناولت الدراسة في المستشفيات الأربعة التي تم اختيارها كلا مما ياتي: المواصفات الخاصة لكل مستشفى، عـدد العاملين ، عـدد غرف الأشعة والفحوصات اليومية كما هو موضح بالشكل -4 ، وقد كانت النتائج على النحو الآتي:-



شكل(4): توزيع العاملين والفحوصات اليومية وعدد الغرف على كل مستشفى

1- خصائص العينة

بلغ عدد العاملين باقسام الاشعة الذين استجابوا لأسئلة الاستبيان 61 عاملا بنسبة 56% من مجتمع الدراسة وكانت أعمارهم تراوحت بين 25-55 سنة والأغلبية بين 31-40 سنة وتشكل43 (70.5%) وبلغ معدل العمر 35.2 سنة، مع وجود 4 من المشاركين في الاستبيان بنسبة (6.6%) بدون إجابة على سؤال العمر .كما اشارت البيانات الى ان 47 عاملا بنسبة (77%) ممن شملتهم العينة من حملة شهادة الدبلوم (معهد)، وعامل واحد بنسبة (1.6%) حاصل على دورة تدريبية بعد الثانوية كما موضح بالجدول 1. كما ان مدة سنوات العمل موزعة في جميع المستشفيات بصورة متفرقة، وقد وجد أن 24 ممن شملتهم العينة تتراوح سنوات عملهم مابين 11-15 سنة وان 10 منهم لديهم سنوات عمل أكثر من 20 سنة.

جدول(1): توزيع العينة حسب الجنس، العمر، المؤهل العلمي

العمر	العدد	%
30-25 سنة	5	8.2
40-31 سنة	43	70.5
50-41 سنة	8	13.1
اكثر من 50 سنة	1	1.6
بـــدون اجابة	4	6.6
المجموع	61	100
المـــؤهل العلمي		
الثانوية	2	3.3
معـــهد	47	77.0
جامعـــــة	11	18.0
دورة بعـــد الثانوية	1	1.6
المجموع	61	100

جدول(2): الفحص الطبي البدائي والدوري وأجهزة قياس مستوى الإشعاع

الفحص الطبي البدائي	*العـدد*	*%*
نعم	*33*	*54.1*
لا	*28*	*45.9*
المجموع	*61*	*100*
الفحص الطبي الدوري		
نعم	*3*	*4.9*
لا	*58*	*95.1*
المجموع	*61*	*100*
مسؤول الوقاية الاشعاعية		
نعم	*2*	*3.3*
لا	*59*	*96.7*
المجموع	*61*	*100*
تزويد اجهزة شخصية لقياس التعرض للاشعاع وقرائتها		
نعم	*10*	*16.4*
لا	*51*	*83.6*
المجموع	*61*	*100*

2- الوقاية الاشعاعية

يمكن تعريف علم الوقاية الاشعاعية على أنه العلم الذى يتكفل بحماية الناس؛ مهنيين وجمهور، والمنشآت النووية والإشعاعية، بالإضافة إلى حماية البيئة، من الآثار الضارة للأشعة المؤينة الناتجة عن كلا من الأشعة الكهرومغناطيسية، والجسيمات المعجلة؛ بطاقاتها المختلفة [11].

اثناء دراسة وتحليل النتائج وجد ان 33 عاملا في اقسام الاشعة وبنسبة 54.1% ممن شملتهم العينة أكملوا الإجراءات الخاصة بالفحوصات الطبية البدائية قبل البدء بالعمل، بينما لم يجر 58 عاملا (و بنسبة 95.1% من افراد العينة) الفحوصات الطبية الدورية طيلة فترة عملهم. و 59 عاملا بنسبة96.7% من افراد العينة أجابوا بعدم وجود موظف مسؤول عن الوقاية من الإشعاع و 51 عاملا بنسبة (83.6%) لم يجهزوا بأجهزة شخصية لقياس مستوى التعرض للإشعاع وحتى الذين جهزوا البالغ عددهم 10 بنسبة (16.4%) لم تقرأ اجهزتهم (جدول-2)

و من خلال مشاهدة لغرف الفحص الشعاعي وجد ان معظمها غير مطابق للمواصفات العالمية كما موضح بالشكل -3 ، حيث ان الجدران، الأبواب، الأسقف، الأرضية غير محاطة بدروع واقية (حواجز من الرصاص) شكل -5. حيث النوافذ تطل على ممر عام في المستشفى يستخدمه الموظفين والمرضى.

شكل(5): بعض غرف الفحص الشعاعى

4. المناقشة

تم توجيه بعض الاسئلة لمسؤولي اقسام الاشعة في المستشفيات التي تمت زيارتها والأجوبة التي تم الحصول عليها شخصيا حول الوضع لكل مستشفى نلخصها بما ياتي:

- عـدد العاملين في أقسام الأشعة بالمستشفيات عينة الدراسة بلغ 109 عمال ، بحيث كان عدد الذكور الى عدد الاناث متقارب قي بعض المستشفيات و اختلفت النسب في بعض المستشفيات الأخرى

- عـدد الفحوصات التشخيصية الاشعاعية اليومية عالية جدا مقارنة بعـدد الغرف المتوفرة (جدول-3) وقد حُدد عـدد حالات الفحص اليومي لكل غرفة بين 20-25 حالة لتقليل كمية تعرض العاملين للإشعاع والمحافظة على كفاءة الأجهزة [5،12] .

- أجريت الدراسة على 61 عاملا غالبية أعمارهم تتراوح بين 31-40 سنة 43(70.5%) ومعظم المؤهلات العلمية الدبلوم (المعهد) 47 (77%)، 11 (18%) يحملون مؤهل جامعي (جدول-1).

- الفحوصات الطبية البدائية والدورية لم تجر بصورة منتظمة حسب تعليمات المنظمة الدولية للوقاية الاشعاعية (ICRP) [13]، على الأقل مرة واحدة في السنة [14،15] لتقييم صحة العاملين ولمعرفة كمية التعرض للإشعاع (الجرعة السنوية

جدول(3): عـدد الفحوصات اليومية مقارنة بعـدد الغرف المتوفرة لكل مستشفى

عدد ايام العمل الاسبوعية	العدد	%	الجنس			
			ذكور		اناث	
			العدد	%	العدد	%
أيام4	2	3.3	2	6.3	-	-
أيام 6	59	96.7	30	93.8	29	100
المجموع	61	100	32	100	29	100
عدد ساعات العمل اليومية						
4 ساعات	2	3.3	1	3.1	1	3.4
6 ساعات	8	13.1	3	9.4	5	17.2
7 ساعات	8	13.1	2	6.3	6	20.7
8 ساعات	43	70.5	26	81.3	17	58.6
المجموع	61	100	32	100	29	100

المكافئة). الفحوصات الطبية الأولية قبل بداية العمل في حقل الاشعاع ضرورية حيث ان 28 (45.9%) ممن شملتهم العينة لم يجروا هذه الفحوصات وأن 58(95.1%) لم يجروا الفحوصات الطبية الدورية.

جدول (4): أيام العمل الاسبوعية وساعات العمل اليومية

اسم المستشفى	معدل الفحص اليومي	عددغرف الاشعة	عدد الفحص اليومي/غرفة
مستشفى (أ)	150	2	75
مستشفى (ب)	155	4	38
مشتشفى (ج)	135	2	67
مستشفى (د)	400	2	200

- في التشريعات الليبية صدر قانون رقم (2) لسنة 1980 الخاص بتعليمات الوقاية من الإشعاع، ومن المفروض ان يلتزم العاملون في مجال الإشعاع بإتباع هذه التعليمات إلا انه وجد ان 50 عاملا بنسبة 82% من العينة لم يقرأوا عن هذه التعليمات أو يسمعوا بها فضلا عن عدم وجود مسؤول عن الوقاية من الإشعاع في جميع المستشفيات التي أجريت الدراسة فيها.

- ارتداء أجهزة قياس كمية التعرض للإشعاع (film badge, TLD) إثناء فترة العمل، لحساب كمية الجرعة المكافئة وجد أن 51 (83.6%) لم يزودوا بآي نوع من هذه الأجهزة وحتى الذين زودوا بها لم تقرا اجهزتهم جدول-2.

- التوصيات الأولية للمنظمة الدولية للوقاية الاشعاعية حددت فيها أيام العمل الأسبوعية وساعات العمل اليومية 5 أيام في الأسبوع، و8 ساعات يوميا (40 ساعة أسبوعيا) حيث وجدت إجابات مختلفة في عدد أيام العمل الأسبوعية وساعات العمل اليومية كما موضح بالجدول- 4

- معايرة الأجهزة والمسح الشعاعي اليومي أو الأسبوعي من الضروريات الواجب عملها لوقاية العاملين من الاشعاع إلا أن 60 عاملا بنسبة (98.4%) و 61 عاملا بنسبة (100%) أجابوا بعدم وجود معايرة للأجهزة ولا القيام بالمسح الشعاعي على التوالي جدول -5.

جدول(5): يبين معايرة الاجهزة والمسح الشعاعي

معايرة الاجهزة	العدد	%
نعم	1	1.6
لا	60	98.4
المجموع	61	100
المسح الشعاعي		
نعم	0	0
لا	61	100
المجموع	61	100

- في ضوء المقارنة السريعة بين دراستنا والدراسات السابقة التي خلصت الينا لم نتمكن من الحصول على سجلات أو دراسات تُبين أن هناك تعرضا للعاملين الى الإشعاع من عدمه.

5. الاستنتاجات

من خلال الدراسة وتحليل البيانات، يمكن استنتاج ما ياتي:

- الغالبية العظمى من العاملين في اقسام الاشعة التشخيصية (المصورين الشعاعيين) في المشتشفيات الاربعة التي تم زيارتها ليس لديهم الوعي والمعرفة الكافية عن التوصيات الدولية الخاصة بالوقاية الاشعاعية بالرغم من استخدامهم المعدات المنتجة للأشعة المؤينة، و ينفذون اجراءات منطوية على تعامل مع الأشعة المؤينة لديهم معرفة ضئيلة عما يجب عمله وقائيا، وتقدير ضعيف لتحسين منهجية وممارسة العمل في الوقاية من الإشعاع.

- عدم إجراء للفحوصات الطبية الدورية نتيجة نقص المعدات الخاصة باجهزة قياس كمية التعرض للجرعات الاشعاعية ،

- إن عدد الفحوصات الطبية التشخيصية والتداخلية باستخدام الإشعاعات المؤينة في ارتفاع مطرد .والاجراءات الحالية تؤدى إلى زيادة الجرعات الإشعاعية التى يتعرض لها كوادر العاملين في حقل الاشعاع وبسبب هذا اصبحت هناك ضرورة ملحة لتعليم وتدريب هؤلاء العاملين وغيرهم من المتخصصين على مبادئ الوقاية من الاشعاع، أكثر مما كانت عليه في الماضي. ان 'التدريب ضروريا في توفير التعليمات والتوجيهات المتعلقة بعلم الوقاية الإشعاعية، بهدف تبرير التعرضات الإشعاعية الطبية التى قد تنجم أثناء ممارسة التطبيقات المستخدمة للإشعاعات المؤينة وتزداد درجة أهمية هذا التدريب فى تطبيقات محددة ينتج عنها تعرضات إشعاعية عالية للمؤدين لها [16] .

- عدم تزويد العاملين في اقسام الاشعة بالأجهزة الخاصة لقياس كمية التعرض الإشعاعي،

- عدم تحديد ساعات العمل الأسبوعية حسب تعليمات المنظمة الدولية للوقاية الاشعاعية والتي لا تتجاوز 40 ساعة اسبوعيا.

- عدم معايرة الأجهزة وإجراء المسح الشعاعي لمكان العمل،

- لا يتمتع الكثير من العاملين بالإجازات الإجبارية،

- عدم وجود موظف مسؤول عن الوقاية الإشعاعية في اقسام الاشعة لكي ينظم جميع الأعمال السالف ذكرها.

6. التوصيات

ان أهمية الإشعاع وما يترتب عليه من مخاطر وان معرفة ووعي المصور الإشعاعي ليست كافية لذلك نوصي بما يلي:

1- نشر ثقافة الوقاية الإشعاعية بين العاملين في المستشفيات واعطاء محاضرات وتعليمات عن المخاطر البايولوجية للاشعاع المؤين.

2- عقد ندوات ومؤتمرات وإقامة دورات تدريبية في مجالات الوقاية الإشعاعية على المستوى المحلي والعربي والدولي.

3- مواكبة مستجدات البحث العلمي وآخر التطورات التي تطرأ على موضوع الوقاية من الإشعاع.

4- إقامة دورات تدريبية لجميع العاملين بأقسام الأشعة عن الوقاية من الإشعاع والتأثيرات الناتجة عنها.

5- تأسيس مركز للوقاية الاشعاعية هدفه إصدار تعليمات إلى كافة العاملين في حقل الإشعاع ومنها التوصيات الخاصة بالوقاية الاشعاعية .

6- تصميم خاص لغرف الفحص الشعاعي حسب المواصفات والتعليمات الدولية للوقاية الاشعاعية.

7- معايرة وصيانة اجهزة الفحص الشعاعي بصورة دورية لحساب التعرض الاشعاعي بدقة.

شكر وتقدير

بعد رحلة بحث و جهد و اجتهاد تكللت بإنجاز هذا البحث ، احمد الله عز وجل على نعمه التي منَ بها علي فهو العلي القدير ، كما لا يسعني إلا أن اخص بأسمى عبارات الشكر و التقدير لجميع العاملين في اقسام الاشعة التشخيصية في مستشفيات مدينة بنغازي التي قمت بزيارتها لما قدموه لي من معلومات قيمة لانجاز هذا البحث . كما اتقدم بالشكر الجزيل لكل من أسهم في تقديم يد العون لإنجاز هذا البحث، و نخص بالذكر الدكتور مهدي حمدي مهدي لما قدمه لي في تصحيح لغة البحث وعبارات الشكر و العرفان موصولة إلى القائمين في كلية الصحة العامة/ جامعة العرب الطبية - بنغازي- ليبيا و كل العاملين فيها ، فلولاهم لما أحسست بمتعة العمل و حلاوة البحث ، و لما وصلت به إلى ما هو عليه فلهم مني كل الشكر والتقدير.

جدول يوضح تعريف المختصرات

ت	المختصر	تعريف المختصر
1	SPSS	Statistical Package for Social Science
2	ICRP	International Commission on Radiological Protection.
3	TLD	Thermo Luminescent Dosimeter

المراجـــــــع

[1] H. Cember, Introduction to Health Physics, 3rd ed, McGraw-Hill, New York, 1996.

[2] معن صفاء العارف – الفيزياء الأشعة التشخيصية –الطبعة الأولى - الاردن- عمان – 2002

[3] F. Amirzadeh.& S. H. R, Tabatabaee, Evaluation of healthy behavior in radiation employees in hospitals of Shiraz, Iran, 2005

[4] M. Wrzesień, & K. Napolska, "Investigation of radiation protection of medical staff performing medical diagnostic examinations by using PET/CT technique', Journal of Radiological Protection, 35(1), 197. (2015).

[5] S.C. Bushong, Radiologic Science for Technologists, Fifth Edition, Mosby – yearbook 1993

[6] الذرة والتنمية – النشرة العلمية الإعلامية الفصلية – المجلد الثامن – العدد الرابع- تونس- 1996.

[7] V. Samerdokiene, V.Atkocius, J.Kurtinaitis and K. P. Valucka, "Occupational exposure of medical radiation workers in Lithuania, 1950–2003", Radiation Protection Dosimetry, 130(2)(2008)239-243.

[8] Wu Weizhang, Zhang Wenyi, Cheng Ronglin and Zhang Liang'an, "Occupational exposures of Chinese medical radiation workers in 1986–2000", Radiation Protection Dosimetry 117(4) (2005) 440-443

[9] S.K. Koul, W.H. Andrabi, S.M. Abbas, M.A. Bhat, "Medical radiation exposure of occupational radiation workers at Sher-i-Kashmir Institute of medical Sciences: 15-year follow-up", JK-Practitioner 8(3)(2001) 167-170

[10] International Labor Office(ILO), Radiation protection of workers (ionizing radiations) Geneva 1987, (ISBN 92-2-205996-4)

[11] The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP, 2007a.

[12] S.E. Baru, A.G. Khabakhpashev, & L.I. Shekhtman, "A low-dose x-ray imaging device", European journal of Physics, 19(6), 475. 1998).

[13] Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication No. 26. Annals of the ICRP (Oxford), 1977:1-54.

[14] Tze Wai Wong, "Medical Surveillance for Radiation Workers and the Role of the Occupational Physician", Department of Community & Family Medicine, The Chinese University of Hong Kong, 1994 - St. Louis: Mosby, 393

[15] Jr, F. A., Mettler &, G. L Voelz, " Major radiation exposure—what to expect and how to respond", New England Journal of Medicine, 346(20), 2002:1554-1561.

[16] Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, publication No.113 ICRP, 2010