مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

تقييم واقع مخابر الأشعة في كلية طب الأسنان بجامعة تشرين وقياس السويات الإشعاعية فيها

الدكتور علي الشيخ حيدر [*]
الدكتورة سميرة زريقي [**]
الدكتور خالد حمود [***]

(تاريخ الإيداع 5 / 1 / 2011. قُبِل للنشر في 31 / 5 /2011)

□ ملخّص □

أجريت في هذه الدراسة عدة اختبارات لتقييم واقع مخابر الأشعة السينية في كلية طب الأسنان –جامعة تشرين– وذلك بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية، حيث اختبرت ثلاثة أجهزة موجودة في الكلية، باختبار دقة محطات الجهد العالي، واختبار دقة محطات الزمن، واختبار ثبات الخرج الإشعاعي، واختبار موجة الجهد العالي، واختبارات الأمان الميكانيكية و سلامة التشغيل.

كان التسرب الإشعاعي معدوماً في مخابر الأشعة السينية، مما أثبت فعالية وسائل الحماية الموجودة في هذه المخابر، حيث كانت نتائج الجودة والمسح الإشعاعي ضمن الحدود الطبيعية.

أثبتت نتائج البحث ضرورة إجراء فحوص دورية لأجهزة ومخابر الأشعة السينية وأهمية الالتزام بقواعد الأمان والسلامة التي تنشرها هيئة الطاقة الذرية بما يخص التعامل مع أجهزة التصوير الشعاعي السني الذروي والبانورامي.

الكلمات المفتاحية: الأشعة السينية، الوقاية.

[*] **مدرس– قسم طب الفم– كلية طب الأسنان– جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.**
[**] **مدرسة– قسم طب الفم– كلية طب الأسنان– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
[***] **مدرس– قسم طب الفم– كلية طب الأسنان– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

Evaluation the Status of Radiology Laboratories in Faculty of Dentistry – Tishreen University and its Radiation levels.

Dr. Ali Sheikh Haidar [*]
Dr. Samira Zraiki [**]
Dr. Khaled Hammoud [***]

(Received 5 / 1 / 2011. Accepted 31 / 5 / 2011)

□ ABSTRACT □

Tests are made in cooperation with the Syrian Nuclear Energy Board to evaluate the status of the x-ray labs. Three instruments in the Faculty of Dentistry-University of Tishreen- have been tested, and examined the extent of the precision of the high voltage station, the regularity of the radiation leakage and the mechanical security and the safety of working.

Radiation leakage was absent in the x-ray labs, which in turn proved the efficiency of the security methods, where the results of the quality and radiation scanning in the normal limits.

The research founds proved the necessity of the applying the regular checking to x-ray skigram and labs, and observing the rules of safety that published by the Nuclear Energy Board regarding the use of the dental and panoramic x-ray skigram.

Keywords: X-ray, Protection.

[*]**Assistant Professor, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria.**
[**]**Assistant Professor, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria.**
[***]**Assistant Professor, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

x-ray : إن الأشعة السينية منذ اكتشافها بواسطة الفيزيائي الألماني وليام كونارد وتنجن في عام 1895، تعتبر العين الثالثة للطبيب، فهي تغور في عمق الأنسجة، لتقدم مساعدة تشخيصية وعلاجية عظيمة، إضافة إلى إن الأشعة السينية هي شكل من أشكال الطاقة، كالضوء المرئي، فهي تتكون من وحدات من الطاقة الخاصة تدعى بالفوتونات ليس لها كتلة ولا وزن. [1; 2; 3; 4; 13]

حيث يفيد الفحص الشعاعي المترافق مع الفحص السريري في تحديد وكشف مختلف أشكال الاضطرابات والتغيرات المرضية في الوجه والفم والفكين، إضافة إلى دورها العلاجي ولا سيما في مجال معالجة الأورام الخبيثة سواء أكانت هذه المشاركة للأشعة قبل العمل الجراحي، وكثيرا جدا بعد العمل الجراحي، والهدف من ذلك هو التقليل أحيانا من عوامل انتشار هذه الاورام ويكون دور الأشعة العلاجية محصورا في إنجاز توازن مثالي ما بين إمكانية شفاء الورم ومحدودية أذى النسج الطبيعية المجاورة. [5; 6; 7; 14]

فقد تم تطوير المزايا التشخيصية للأشعة السينية وتم دمجها مع التطور المدهش والمتسارع للتقنيات الرقمية وطرح للاستخدام الطبي تقنيات حديثة على سبيل المثال لا الحصر (تقنيات التصوير الطبقي والتصوير المحوسب بنوعيه المقطعي والمحلزن والرنين المغناطيسي والإيكوغرافي وتقنيات التشخيص باستخدام النظائر المشعة. [18]

لقد أثبتت الدراسات والأبحاث الأثر التراكمي الضار للأشعة السنية على الإنسان، وعلى الوسط المحيط به، حيث إن الأثر التراكمي يشمل جميع جزئيات الجسم والخلايا والأعضاء حيث يعود سبب الضرر إلى تفكك وتحلل الروابط الكيميائية ما بين الخلايا حيث تمر الخلايا بمراحل انقسام ناشطة غير طبيعية والخطورة تكمن في أن تأثيرها لن يظهر الا بعد مرور وقت طويل على التعرض. [8; 9; 10]

لقد تم فرض تعليمات أمان و سلامة صارمة من قبل الجمعيات المختصة [11; 12; 15; 16]، بما يخص الإجراءات التي يجب اتباعها أثناء إجراء التصوير الشعاعي السني الذروي أو البانورامي أو حتى السفالومتري إضافة إلى الشروط التي يجب توافرها في مخابر التصوير الشعاعي.

لقد تم إجراء عدة اختبارات على الأجهزة المتواجدة في كلية طب الأسنان وهذه الاختبارات هي كالتالي:

1- اختبار دقة محطات الجهد العالي.
2- اختبار دقة محطات الزمن.
3- اختبار ثبوتية الخرج الإشعاعي.
4- اختبار موجة الجهد العالي وموجة الأشعة.
5- اختبارات الأمان الميكانيكية وسلامة التشغيل.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث كونه يُجرى لأول مرّة على مستوى كلية طب الأسنان وحتى على مستوى كليات طب الأسنان في جامعات القطر، حيث كانت أهداف البحث هي كالتالي:

1-تقييم واقع مخابر الأشعة في كلية طب الأسنان.
2-قياس السويات الإشعاعية لكل جهاز من الأجهزة المتوافرة.
3-قياس مدى التدريع (الحماية) الموجود حول هذه الأجهزة.

4- إمكانية دراسة ومتابعة مستمرة للعاملين في هذه المخابر وذلك بتحميل العاملين أفلام تقيس مدى تعرضهم للأشعة.

طرائق البحث ومواده:

أجري البحث بالتعاون مع هيئة الطاقة الذرية، قسم الوقاية والأمان، حيث اختبرت الأجهزة المتواجدة في الكلية وهي:

1- جهاز الأشعة السينية البسيط الذروي رقم 99205 / ماركة Genus.
2- جهاز الأشعة السينية البسيط الذروي رقم 99888 / ماركة Genus.
3- جهاز الأشعة السينية البسيط الذروي رقم 44140 / ماركة Orex.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تقييم أداء جهاز الأشعة السينية البسيط الذروي رقم 99205 / ماركة Genus حيث إن نوع أنبوب الأشعة هو ماركة توشيبا والأجهزة المستخدمة في القياسات هي NERO 8000 – Panoramic Victoreen 470 حيث كانت النتائج على الشكل التالي مع العلم أن القياسات أجريت وفق المعايير الإرشادية المعتمدة في هيئة الطاقة الذرية.

الجدول [1] يبين نتائج اختبار دقة محطات الهد العالي:

			Tolerance: Error%≤ 10
kVp(set)	kVp(measured)	Error%	Pass/Fail
70	67.3	3.86	P

الجدول [2] يبين نتائج اختبار دقة محطات الزمن:

			Tolerance: Error% ≤15
Time(set)	Time(measured)	Error%	Pass/Fail
100	102.1	2.10	P
160	162.9	1.81	P
200	203.2	1.60	P
250	263.1	5.24	P
320	322.5	0.78	P

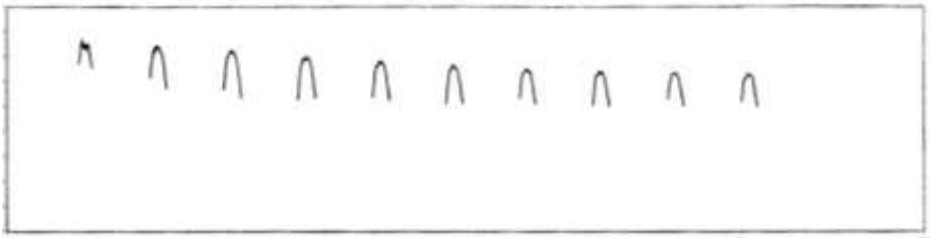
الجدول [3] يبين نتائج اختبار ثبوتية الخرج الاشعاعي:

	Radiographic Reproducibility SDD=65cm & kVp(set)=70& mAs=1.6		Tolerance: CV≤ 5%
	kV(avg)	Time(mSec)	µGy
CV	0.006	0.001	0.008
Pass/Fail	P	P	P

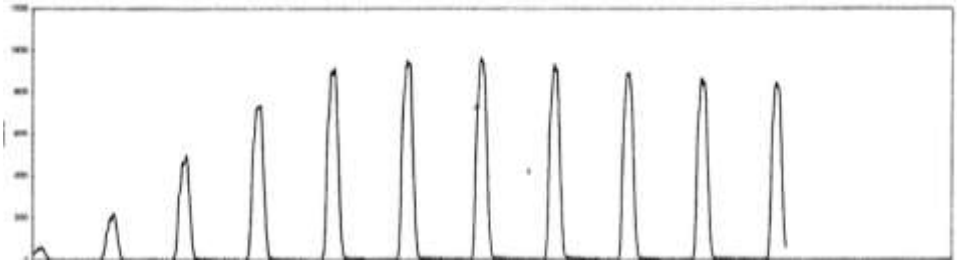
الجدول [4] يبين نتائج اختبار قياس الترشيح الكلي للانبوب:

			Tolerance: HVL≥2.3 mmAl
kVp(set)	mAs	HVL	Pass/Fail
70	1.6	2.3 mm Al	P

الجدول [5] يبين نتائج اختبار موجة الجهد العالي:



الجدول [6] يبين نتائج اختبار موجة الاشعة:



الجدول [7] يبين نتائج اختبارات الأمان الميكانيكية وسلامة التشغيل:

الاختبار	المعايير	النتيجة
الأمان الميكانيكي	التثبيت الآمن للأنبوب (غير يدوي)	مقبول
	عدم ازياح أو اهتزاز الأنبوب أثناء التعريض	مقبول
إشارات التحذير الضوئية والملصقات	أن يتوفر على لوحة التحكم ملصق واضح يتضمن اسم الجهاز ونوعه ورقمه واسم الشركة الصانعة وتاريخ الصنع	مقبول
	أن يتوفر على أنبوب الأشعة ملصق واضح يتضمن نوع الأنبوب ورقمه واسم الشركة الصانعة وتاريخ الصنع وأبعاد البقعة المرقبة والترشيح	مقبول

خلاصة نتائج ضبط الجودة و المسح الإشعاعي:

أ- المتغيرات التي تعمل ضمن الحدود المسموح بها:

1- الجهد العالي.

2- محطات الزمن.

3- ثبوتية عمل الجهاز.

4- الترشيح الكلي لأنبوب الأشعة.

5- شكل موجة الجهد العالي.

6- شكل موجة الأشعة.

ب- المتغيرات التي تحتاج إلى ضبط و معاير:

لا يوجد

ج- تدريع غرفة الأشعة ضمن الحدود المقبولة.

ثانياً: تقييم أداء جهاز الأشعة السينية البسيط الذروي رقم 44140 ماركة Orex حيث إن نوع أنبوب الأشعة هو ماركة توشيبا والأجهزة المستخدمة في القياسات هي NERO 8000 – Panoramic Victoreen 470 والقياسات أجريت وفق المعايير الإرشادية المعتمدة في هيئة الطاقة الذرية.

الجدول [8] يبين نتائج اختبار دقة محطات الجهد العالي:

			Tolerance: Error%≤ 10
kVp(set)	kVp(measured)	Error%	Pass/Fail
70	68.9	1.57	P

الجدول [9] يبين نتائج اختبار دقة محطات الزمن:

			Tolerance: Error% ≤15
Time(set)	Time(measured)	Error%	Pass/Fail
100	144.1	44.10	F
200	263.8	31.90	F
300	364.0	21.33	F
400	483.2	20.80	F

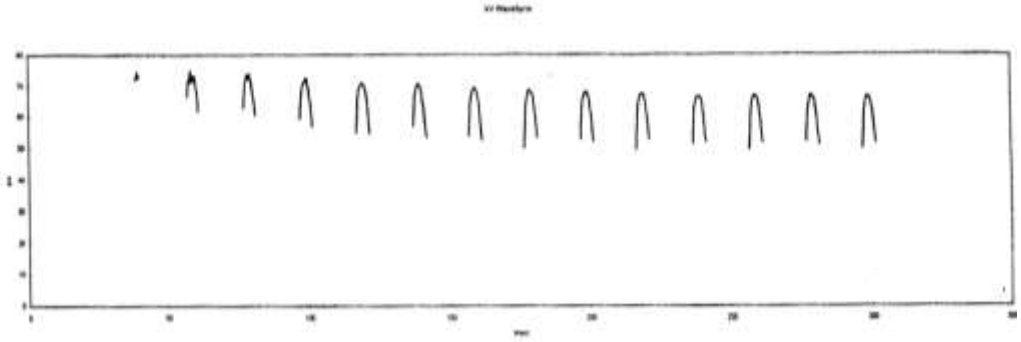
الجدول [10] يبين نتائج اختبار ثبوتية الخرج الإشعاعي:

	Radiographic Reproducibility SDD=65cm & kVp(set)=70& mAs=1.6		Tolerance: CV≤ 5%
	kV(avg)	Time(mSec)	µGy
CV	0.002	0.043	0.019
Pass/Fail	P	P	P

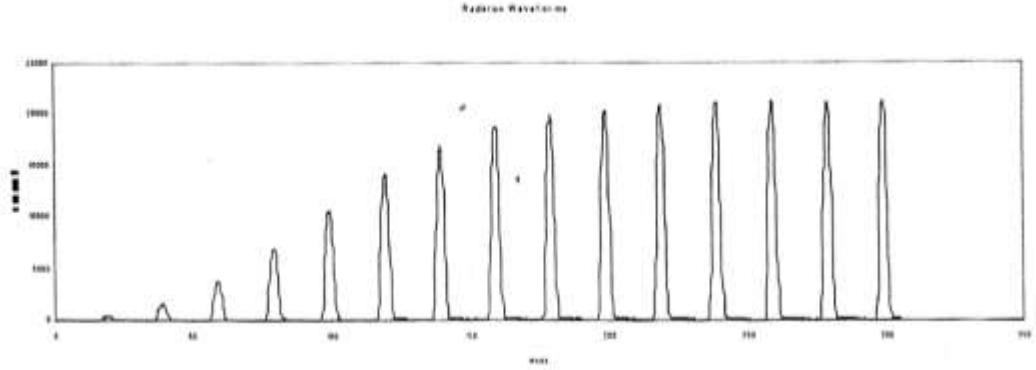
الجدول [11] يبين نتائج اختبار قياس الترشيح الكلي للأنبوب:

			Tolerance: HVL≥2.3 mmAl
kVp(set)	mAs	HVL	Pass/Fail
70	1.6	2.3 mm Al	P

الجدول [12] يبين نتائج اختبار موجة الجهد العالي:



الجدول [13] يبين نتائج اختبار موجة الأشعة:



الجدول[14] يبين نتائج اختبارات الأمان الميكانيكية وسلامة التشغيل:

الاختبار	المعايير	النتيجة
الأمان الميكانيكي	التثبيت الآمن للأنبوب (غير يدوي)	مقبول
	عدم الزياح أو اهتزاز الأنبوب أثناء التعريض	مقبول
إشارات التحذير الضوئية والملصقات	أن يتوفر على لوحة التحكم ملصق واضح يتضمن اسم الجهاز ونوعه ورقمه واسم الشركة الصانعة وتاريخ الصنع	مقبول
	أن يتوفر على أنبوب الأشعة ملصق واضح يتضمن نوع الأنبوب ورقمه واسم الشركة الصانعة وتاريخ الصنع وأبعاد البقعة المرقية والترشيح	مقبول

خلاصة نتائج ضبط الجودة و المسح الإشعاعي:

أ- المتغيرات التي تعمل ضمن الحدود المسموح بها:

1- الجهد العالي.

2- ثبوتية عمل الجهاز.

3- الترشيح الكلي لأنبوب الأشعة.

4- شكل موجة الجهد العالي.

5- شكل موجة الأشعة.

ب- المتغيرات التي تحتاج إلى ضبط ومعايرة:

1- محطات الزمن

ج- تدريع غرفة الأشعة ضمن الحدود المقبولة.

ثالثاً: تقييم أداء جهاز الأشعة السينية البسيط الذروي رقم 99888 / ماركة Genus حيث إن نوع أنبوب الأشعة هو ماركة توشيبا والأجهزة المستخدمة في القياسات هي Panoramic Victoreen 470 – 8000 NERO والقياسات أجريت وفق المعايير الإرشادية المعتمدة في هيئة الطاقة الذرية.

الجدول [15] يبين نتائج اختبار دقة محطات الجهد العالي:

			Tolerance: Error%≤ 10
kVp(set)	kVp(measured)	Error%	Pass/Fail
70	66.5	5.0	P

الجدول [16] يبين نتائج اختبار دقة محطات الزمن:

			Tolerance: Error% ≤15
Time(set)	Time(measured)	Error%	Pass/Fail
100	102.7	2.7	P
160	162.7	1.7	P
200	202.8	1.4	P
250	263.0	5.2	P

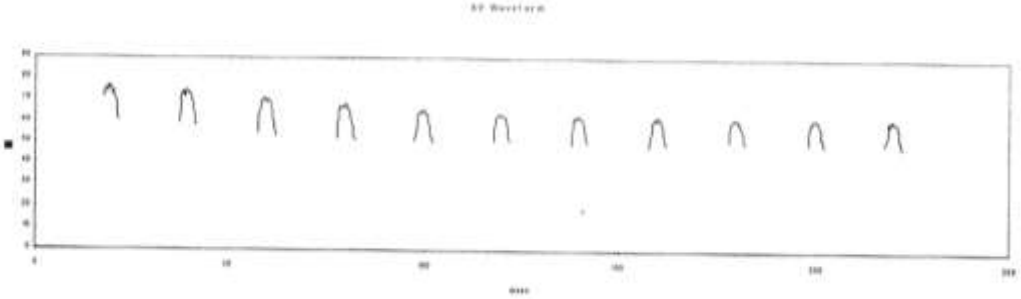
الجدول [17] يبين نتائج اختبار ثبوتية الخرج الإشعاعي:

	Radiographic Reproducibility SDD=65cm & kVp(set)=70& mAs=1.6		Tolerance: CV≤ 5%
	kV(avg)	Time(mSec)	µGy
CV	0.03	0.001	0.01
Pass/Fail	P	P	P

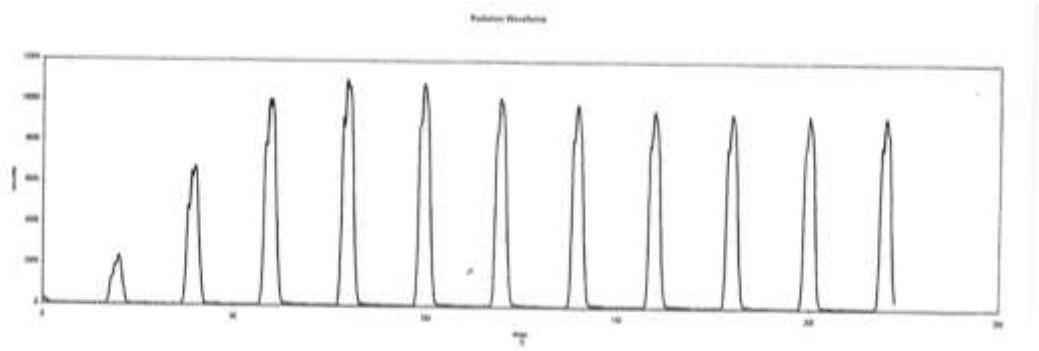
الجدول [18] يبين نتائج اختبار قياس الترشيح الكلي للأنبوب:

			Tolerance: HVL≥2.3 mmAl
kVp(set)	mAs	HVL	Pass/Fail
70	1.6	2.4 mm Al	P

الجدول [19] يبين نتائج اختبار موجة الجهد العالي:



الجدول [20] يبين نتائج اختبار موجة الأشعة:



الجدول [21] يبين نتائج اختبارات الأمان الميكانيكية وسلامة التشغيل:

الاختبار	المعايير	النتيجة
الأمان الميكانيكي	التثبيت الآمن للأنبوب (غير يدوي)	مقبول
	عدم الزياح أو اهتزاز الأنبوب أثناء التعريض	مقبول
إشارات التحذير الضوئية والملصقات	أن يتوفر على لوحة التحكم ملصق واضح يتضمن اسم الجهاز ونوعه ورقمه واسم الشركة الصانعة وتاريخ الصنع	مقبول
	أن يتوفر على أنبوب الأشعة ملصق واضح يتضمن نوع الأنبوب ورقمه واسم الشركة الصانعة وتاريخ الصنع وأبعاد البقعة المرقبة والترشيح	مقبول

خلاصة نتائج ضبط الجودة والمسح الإشعاعي:

أ- المتغيرات التي تعمل ضمن الحدود المسموح بها:

1-الجهد العالي.

2-محطات الزمن.

3-ثبوتية عمل الجهاز.

4-الترشيح الكلي لأنبوب الأشعة.

5-شكل موجة الأشعة.

6-شكل موجة الجهد العالي.

ب- المتغيرات التي تحتاج إلى ضبط ومعايرة:

لا يوجد

ج- تدريع غرفة الأشعة ضمن الحدود المقبولة.

د- **ملاحظة هامة:** تحتاج غرفة الأشعة لتركيب نافذة زجاجية مرصصة لمراقبة المريض أثناء التصوير ونافذة صغيرة مدرعة بالرصاص لتمرير كبل التعريض.

المناقشة:

• إن الأجهزة المستخدمة في إجراء القياسات هي (جهاز يسمى نيرو 8000 وهو جهاز يستخدم في تحليل الحزمة الإشعاعية أي حزمة الأشعة الصادرة من الأنبوب) و(جهاز بانوراميك فيترون 470) أي جهاز المسح الاشعاعي وهو يقيس مدى التعرض الإشعاعي للوسط المحيط بجهاز الأشعة سواء أكان إنساناً أم بيئة محيطة به.

•من خلال الجدول رقم (1) ,الذي يبين نتائج اختبار دقة محطات الجهد العالي (والمقصود بالجهد العالي هو الكيلو فولت المطبق على الأنبوب أثناء التصوير) حيث كانت القيمة المطبقة هي 70 كيلو فولت والمقاسة هي 67,3 كيلو فولت أي بخطأ مقداره (3,86 كيلو فولت) وهذا الخطأ مقبول من الناحية العملية لأي جهاز أشعة وفق المعايير العالمية لاستخدام أجهزة الأشعة.

•من خلال الجدول رقم (2) والذي يبين نتائج اختبار دقة محطات الزمن (والمقصود بمحطات الزمن أي شدة التعريض) حيث أجريت عدة قياسات تقدر بالميلي ثانية حيث إن كل ثانية تساوي 1000 ميلي ثانية حيث كانت كل النتائج ضمن الحدود المقبولة للخطأ حيث إن النسبة المعيارية هي أقل من 5 أو تساوي 5%، مثلا 100 ميلي ثانية تعريض كانت الشدة المقاسة 102,1 أي بخطأ مقداره 2,10 وهو مقبول.

•من خلال الجدول رقم (3) والذي يبين نتائج اختبار ثبوتية الخرج الإشعاعي أي مقدار الحزمة الإشعاعية الصادرة من الجهاز حيث ظهرت النتائج ضمن الحدود المقبولة عالميا والمقدرة ب5.% ، فالقيمة المقاسة والمعروفة عالميا بالميلي غراد كانت 008% وهي مقبلة عالميا.

•من خلال الجدول رقم (5) والجدول رقم (6) واللذين يظهران مدى انتظام موجة الجهد العالي وموجة الأشعة، أي عدم وجود تصدع في شكل الموجه وانتظامها مما يتوافق مع المعايير المقبولة للأجهزة المقاسة.

•من خلال الجدول رقم (7) والذي يبين الفحص الميكانيكي ومدى مطابقته للمعايير العالمية من حيث التثبيت وعدم الانزياح والاهتزاز أثناء التصوير وقياسات البقعة المحرقية والترشيح الكلي للجهاز.

•من خلال الجدول رقم (8) يظهر لدينا أن القيمة المطبقة هي 70 كيلو فولت والمقاسة فعليا هي 68,9 كيلو فولت أي بخطأ معياري مقداره 1,57 وهو مقبول عالميا حسب النسبة العالمية لأي جهاز أشعة.

•ومن خلال الجدول رقم (9) يظهر لدينا ان القيمة الزمنية المطبقة هي الشدات المطبقة والنتائج المقاسة لم تكن ضمن الحدود المقبولة عالميا (مثلا الشدة واحد ميل ثانية، المقاسة فعليا كانت بحدود 144,1 أي الخطأ كان أعلى من النسبة المقبولة عالميا.

•النتيجة المهمة التي توصلنا إليها هي ضرورة ومعايرة محطات الزمن للجهاز ذي الرقم 44140 ماركة Orex لأنه في حال عدم إجراء الضبط والمعايره سوف يستمر في نشر الاشعة في الوسط المحيط به وبالتالي تعريض العاملين إلى شدات من الأشعة سوف يكون لها الأثر الضار عبر مرور الزمن.

•ومن خلال الجدول رقم (15) يظهر لدينا أن القيمة المطبقة هي 70 كيلو فولت والقيمة المقاسة كانت (66,5) كيلو فولت أي بخطأ مقبول عالميا مقداره 5% والنسبة العالمية هي أقل أو تساوي 10%.

•ومن خلال الجدول رقم (16) يظهر لدينا أن الزمن المطبق فعلا كان 100 ميلي ثانية والمقاس هو (102,6 ميلي ثانية) أي بخطأ معياري مقداره 2,7% وهو مقبول عالميا.

•وأخيرا إن الأرقام والقياسات هذه لا يمكن إجراء تحليل إحصائي عليها حيث لا تتواجد في هذه الدراسة عينات من المرضى (إنما قياس أداء وفعالية الأجهزة الشعاعية المذكورة) وبالتالي مدى وجود خلل في أدائها وتأثيرها على البنية الموجودة فيها من عاملين ووسط محيط ومدى الضرر الناجم عن عمل هذه الأجهزة بدون مراقبة صارمة وشديدة ومطابقتها للمعايير الدولية.

•ومن الجدير بالملاحظة والتأكيد عليه أنه يمكن قياس مدى تعرض العاملين للأشعة الصادر عن هذه الأجهزة في دراسة لاحقة، وعندها يمكن مقارنة هذه النتائج (وذلك بتحميل هؤلاء العاملين أفلام حساسة تقيس مدى التعرض)

وعندها يمكن إجراء التحليل الإحصائي لمعرفة العلاقات ما بين نوع الشخص (ذكر او أنثى) ومدى التعرض والزمن الذي يقضيه الشخص بالقرب من هذه الأجهزة ومقارنة هذه النتائج مع الحدود المسموحة بها عالميا للتعرض الإشعاعي.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- إن الأجهزة المستخدمة في مخابر الأشعة تحتاج إلى إجراء مثل هذه الاختبارات بشكل دوري و ذلك للتأكد من فعاليتها و سلامة عملها.

2- في حال وجود خلل في عمل هذه الأجهزة، فإن هذه الاختبارات تكشف لنا الخلل الموجود و بالتالي الحاجة الماسة إلى إجراء صيانة دورية و مراقبة مستمرة نظراً لخطورة الأشعة على الإنسان والوسط المحيط.

3- يجب التأكيد والتقيد الصارم بمراسيم وبلاغات هيئة الطاقة الذرية –قسم الوقاية والأمان- بأن كل جهاز أشعة موجود على أرض الجمهورية العربية السورية يجب أن يخضع إلى ترخيص أي التأكد من سلامة عمله وسلامة التدريع المحيط به.

4- عدم إجراء تصوير شعاعي بالقرب من أنبوب الأشعة سواء من قبل الفني أو الطالب المتدرب مهما كانت الأسباب.

5- عدم مسك الفلم من قبل الطالب المتدرب أو الفني وفي حال الضرورة القصوى يستطيع مرافق الطفل الصغير أن يقف باتجاه مخالف لحزمة الأشعة المباشرة.

6- يجب إغلاق باب غرفة الأشعة أثناء التصوير ومراقبة المريض من النافذة الزجاجية المرصصة.

7- يجب عدم السماح لأي شخص بالبقاء في غرفة التصوير.

8- التقيد بتعليمات الوقاية من الأشعة بالنسبة للطلاب وإعلامهم عن الضرر المحتمل نتيجة التعرض غير المبرر للأشعة.

9- يجب تأمين الألبسة الواقية لحماية المرضى أثناء التصوير الشعاعي.

10- يجب عدم تصوير المرأة الحامل و خصوصاً في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل.

11- يجب إخضاع فني الأشعة إلى مراقبة دورية وذلك بتحميلهم أفلام تقيس مدى تعرضهم للأشعة.

المراجع:

1- OHMAN, A.; KIVI JARIVI, K.; BLOMBACK, U.; FLYGARE, L. *operative radiographic evaluation of lower third molars with computed tomography.* Dento maxillofacial Radiology. 2006, 35 : 30 – 35 .

2- ADA Council on Scientific Affairs: *An update on Radiographic practices: Information and Recommendation,* J Am Dentl Assoc 2001, 132:234.

3- BEYZADEOGLU M, DINICAM B, OYRU k, OZEN J, OCOKO: *Evaluation of scatter dose of dental titanium implants exposed to photon beams of different energies and irradiation angle in head and neck radiotherapy,* Dentomaxillo facial Radiology 2006, 35:14-17.

4- JANSON, G.; BONBONATTI, R.; BRANDAO, AG.; HENRIQUES, J.; FREITAS, M. *comparative radiographie evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment.* Am J Orthod Dentofacial orthop, 2003, 124: 157 – 164.

5 - BARTOSHUK, LM. *Chemosensory alterations and cancer therapies*. NC I Mongor, 1990, 9: 179 – 185.
6 - SILVERMANN, S. *oral cancer, complications of the therapy. Oral Surg*. 1990, 88: 122 – 127.
7 - BEYZ ADEOGLU, M.; DIRICAN, B.; OYSUL, K.; OZEN, J.; OCOK, O. *Evaluations of scatter close of dental titanium implants expored to photon beams of different energies and irradiation angler in head and neck radiotherapy*. Dento Marillo Facial Radiology. 2006, 35: 30 – 35.
8 - United Nations Scientific *Committee on the Effects of Atomic Radiation.* UNSCEAR 2001, http://www.unscear.org/reports/ 2001 .html.
9- OHMAN, A.; KINVIJARIVI, k.; BLOMBACK, U.; JLYARE, L: *pre- Operative Radiograhic Evaluation of lower third molars with computed tomography,* Dento maxillofacial Radiology 2006, 35: 30-35.
10 - SCULL, WJ. *Effects of atomic radiation: a half century of rludies from Hiroshima and Nagasaki*. New york, 1995 .
11 – HASSAN, B.; SOUZA, PC.; JACOBS, R.; BERTI, S. Influence of Scanning and reconstruction parameters on quality of three – dimension of surfce models of the dental arches from cone beam computed tomography. Clin Oral Inves 2010, 14: 303-310.
12 - ADA, council on scientific affairs. *An Update on Radiographic protection, information and recommendation*. J Am Dent ASSOC. 2002, 132 : 134. 242.
13- JANSON, G.; BOMBONATTI, R.; BRANDAO, AG.; HENRIQUES, JFC.; FZEITAS, MR. *Comparative Radiographic evaluation of the alveolar bone crest ofter orlhodontic treatmet.* A m J orthod Dento facid Orthop. 2003, 124: 157-64.
14- DAN, F.; LUCIA, SH.; WILLIAN, R. *Working with DICOM craniofacial images.* Am J Orthod Dento facial Orthop. 2009, 13, (3): 460-470.
15- JOHAM GEOSGE, W.; RAMSEY, D.; KAREM, K.; NATHAN, J. *An X- ray computel tomography/ positson Emision Tomography system Designed specifically for Breast imaging*. Techno Caner Res Tret. 22010, 9 (1): 29-44.
16- KUMAR, V.; LUDLOW, J.; SOARE, J.; SOARES, LH. MOL, A. *In vivo comparison of conventional and cone beam CT*. Angle orthod. 2008 september: 78(5): 873-879.
17- SHANNUN, F.; BLETTNEN, M.; SCHMIDBESGEN, H.; ZEEB, H. *Radiation Protection in Diagnostic Radiology* Dtsch Arztebl Int 2008, 105(3): 42-46.
18- LINET, MS.; KIM, K.; RAJARANAN, P. *Children's Exposure to Diagnostic Medical Radiation and Cancer Risk: Epidemiologic and Dosimetric Considerations*. Pediatr Radiol 2009 February; 39 (suppl 1): S 4.