

جامعة سبها  
كلية العلوم  
قسم الفيزياء

دراسة عوامل التعرض للأشعة السينية التشخيصية للمرضى بمركز  
الهلال الأحمر الطبي

بحث تخرج مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس

إعداد  
مروة عمر محمد      نجاح صالح عبود

إشراف  
د. أبوبكر علي يوسف

العام الدراسي  
2017-2018ف

## إهداء

نهدي هذا البحث الي:

- 1- إدارة قسم الفيزياء
- 2- مركزي الهلال الأحمر الطبي
- 3- الفني عادل حسن

## شكر وتقدير

بكل الاحترام والتقدير، يسرنا ان نرفع اصدق وأخلص كلمات الشكر والعرفان للدكتور أبوبكر علي يوسف الذي كان عوننا لنا بعد الله في إنجاح هذا المشروع للحصول علي درجة البكالوريوس في الفيزياء وجميع أساتذة قسم الفيزياء. كما نتقدم بالشكر الخاص لإدارة مركز الهلال الاحمر الطبي بمدينة سبها علي موافقتهم لاستقبالنا وإعانتهم لنا في أنجاز هذا البحث.

رقم الصفحة	العنوان	
I	الإهداء	
II	الشكر والتقدير	
III	فهرس الأشكال	
VI	فهرس الرموز	
VII	فهرس الوحدات	
	الملخص	
	الفصل الأول	
1	(المقدمة)	
2	الأشعة السينية (x.rays)	1.1
2	مكونات أنبوبة الأشعة السينية	2.1
4	طريقة عمل أنبوب الأشعة السينية	3.1
5	العوامل المؤثرة علي طيف الأشعة السينية	4.1
6	المرشحات	5.1
6	وظيفة المرشحات	1.5.1
	الباب الثاني	
	(طريقة البحث)	
7	مقدمة	1.2
	الأعضاء التي تم فحصها باستخدام	2.2
7	الأشعة السينية التشخيصية	

7	القدم	1.2.2
8	الركبة	2.2.2
8	الظهر	3.2.2
8	الصدر	4.2.2
9	فقرات الرقبة	5.2.2
9	الجيوب الأنفية	6.1.2
<b>الباب الثالث</b>		
<b>(النتائج والمناقشة)</b>		
10	حالات القدم	1.3
11	حالات الركبة	2.3
13	حالات الظهر	3.3
14	حالات الصدر	4.3
15	حالات فقرات الرقبة	5.3
16	حالات الجيوب الأنفية	6.3
<b>الباب الرابع</b>		
17	الاستنتاج	1.4
18	التوصيات	2.4
19	المراجع	

## فهرس الأشكال

رقم الصفحة	التعليق	رقم الشكل
2	شكل يوضح مكونات انبوية الاشعة السينية الداخلية وكيفية انتاج وتصنيع الاشعة السينية	1

## فهرس الرموز

الرمز	المعني
KeV	جهد الأنبوبة
mA	تيار الأنبوبة
Sec	الزمن
FSD	مسافة الرئيسية

## فهرس الوحوات

الوحاة	المعنى
M	متر
Cm	سنتيمتر
kV	كيلو فولت
mAs	ملى امبير ثانية
eV	الأكثرون فولت
mA	ملى امبير



## المخلص

تعتبر الأشعة السينية أحد الطرق الطبية التشخيصية الشائعة الاستخدام في اغلب المستشفيات والمراكز الطبية للتشخيص الطبي اليومي.

في هذا البحث تمت دراسة عوامل التعرض للأشعة السينية للمرضي المترددين علي مركز الهلال الأحمر الطبي بمدينة سبها، وذلك عن طريق جمع عدد من البيانات المتعلقة بعوامل التعرض لستة أعضاء.

لقد بينت النتائج ان هناك عدة عوامل تؤثر في مقدار التعرض للأشعة السينية للمريض، مثل حجم المجال، المسافة الرأسية بين الأنبوب والمريض، وشحنة الأشعة السينية، وكذلك طاقة الاشعة السينية. ولكن لاحظنا من خلال البحث أن تكرار تعريض العضو المراد فحصه لأكثر من مرة واحدة نتيجة لعدم وضوح الصور يؤدي الي تعرض زائد للأشعة السينية قد يؤدي الي أضرار حيوية.

## المقدمة

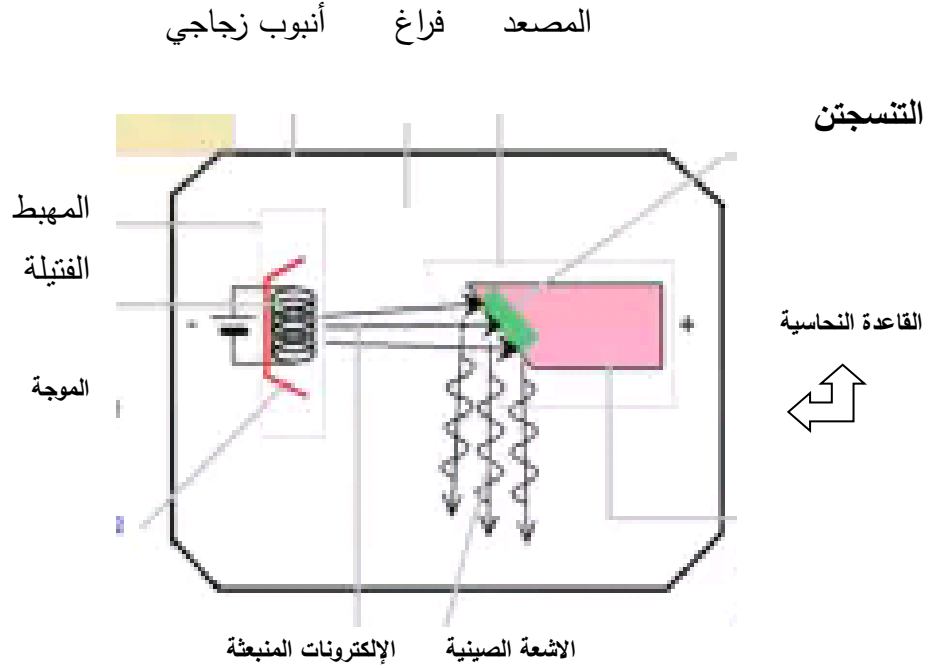
اكتشفت الاشعة السينية بواسطة العالم الالمانى وليام رونتجن في عام 1895 م . وذلك من خلال ملاحظة اشعاعات قوية ذات طبيعة مجهرية تنتج عند تصادم الكترونات سريعة مع الجسم مادى فقام هذا العالم بقذف شعاع الكتروني ذو طاقة حركة عالية وفرق جهد كبير في انبوبة زجاجية مفرغة من الهواء ، وعندما اصطدمت الالكترونات المعجلة بالانبوب لاحظ (رونجن) توهج واضح على شاشة فسفورية واستمر هذا التوهج حتى حين وضع (رونجن) لوح خشبي بين الانبوبة والشاشة ومن هنا اكتشف هذا اشعة قوية تنبعث من الانبوبة المفرغة لم يعرف عن خصائصها بعد اطلق عليها اسم الاشعة السينية (X-ray) . الجهاز الذي يعمل علي هذه الاشعة يعمل بتعجيل الالكترونات المنبعثة من الفتيلة الي سرعات عالية لتصطدم بمعدن يسمى الهدف فيعطي الالكترونات المعجلة جزء من طاقتها الي ذرات معدن لاثارته والباقي ينبعث علي صورة اشعة كهرومغناطيسية.

## (1.1) الأشعة السينية (x.Rays)

هي عبارة عن أشعة كهرومغناطيسية لها طول موجي يتراوح بين (0.01 إلى 10 نانومتر). تتراوح طاقة الأشعة السينية بين 120 إلى 120 ألف إلكترون فولت. وساعدت الأشعة السينية على تصوير عظام جسم الإنسان وهي تستخدم أيضا في القضاء على الخلايا السرطانية. وتستخدم في مراقبة الاداء الامني من خلال الكشف عن اي ممنوعات في الحقائب الخاصة بالمسافرين او في الاماكن العامة .

## (2-1) مكونات أنبوبة الأشعة السينية

تتكون أنبوبة الأشعة السينية كما موضح في الشكل (2-1)



الشكل (2-1) يوضح مكونات أشعة السينية

## 1. أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء (Vacuum Glass)

وهي عبارة عن أنبوبة توجد بداخلها جميع الأجزاء الداخلية لها، ويمنع من وجود أي هواء بداخلها والذي سيؤثر علي عمل أنبوبة الأشعة السينية.

## 2. المهبط او الكاثود (Cathode)

يتكون المهبط في أنبوبة الأشعة السينية من سلك فتيل Wire Filament، ودائرة تيار الفتيل ، وكأس لتركيز الإلكترونات مشحون بشحنة سالبة Negatively Charge Focusing. دور هذا الكأس هو تركيز الإلكترونات في اتجاه المصعد حتى تصطم بالهدف عند نقطة محددة وهي النقطة البؤرية . مادة الفتيل مصنوعة من التنجستن وذلك لارتفاع درجة تحملها للحرارة العالية.

### (a). الفتيلة ( Filament )

تختار مادة الفتيلة في انابيب الاشعة السينية من بين الفلزات التي تتمتع بدرجة انصهار مرتفعة وتستخدم فتيلة مصنوعة من سلك رفيع من التنجستن في معظم الاشعة السينية ، حيث تبلغ درجة انصهاره 3422 درجة مئوية .والسلك الرفيع يعمل على مقاومة مرور التيار الكهربى خلاله ؛ ولذلك ترتفع درجة حرارة السلك مع زيادة شدة التيار الكهربى المار فيه. وقد تصل الى امبيرات عدة (الامبير: وحدة لقياس شدة التيار الكهربى ).تحرر الالكترونات من سطح الفتيلة الساخنة بمعدل يتزايد مع زيادة شدة التيار الكهربى. وتنطلق الالكترونات مسرعة نحو المصعد تحت تأثير فرق جهد كهربى كبير حتى تصطم ببقعة صغيرة في مادة الهدف التي تسمى بقعة التجميع(او البقعة البؤرية) ، وهي المساحة التي تسقط عليها الالكترونات المعجلة، وتنطلق منها الاشعة السينية .

## (b). الموجه (Focusing cup)

تعمل الموجه علي توجيه الإلكترونات نحو الانود فقط عن طريق تعجيل الإلكترونات باستخدام المجال الكهربائي.

### 2المصعد أو الانود(Anode)

هو عبارة عن قضيب من النحاس مصنوع من التنجستن . عندما يطبق فرق جهد عالي بين المصعد والمهبط فان الإلكترونات المتولدة سوف تتسارع متجهة نحو المصعد فتتولد الاشعة السينية نتيجة الانحراف المفاجئ في مسار هذه الإلكترونات. إن اختيار التنجستن كمادة هدف في إنتاج الأشعة السينية كان بسبب ارتفاع العدد Z(العدد الذري للتنجستن=74 ودرجة انصهار =3370). ويتكون ايضا من جزئين هما:

### (a)التنجستن

هو عنصر كيميائي يرمز له باللاتينية برمز W، وتعني كلمة تنجستن الحجر الثقيل ،اكتشفه الكيميائي السويدي كارل فلهم شيله في عام 1871، وهو عنصر مهم جداً ،ويستخدم في صناعة الأسلاك المتوهجة في المصابيح الكهربائية. وظيفته تحويل الإلكترونات القادمة بسرعة عالية جدا من الكاثود إلي الأشعة السينية الإلكترونات القادمة من الكاثود تتوجه نحو التنجستن بسرعة عالية وهذه طاقة الحركة (kinetic energy) عندما تصطدم بالتنجستن يحدث توقف مفاجئ للإلكترونات وتتحول الطاقة الحركية إلي نوعين آخرين من الطاقة هما الأشعة السينية والطاقة الحرارية ،تقريبا 2% من الطاقة الحركية تتحول إلي أشعة سينية و98% تتحول إلي طاقة حرارية.

(b). القاعدة النحاسية (Base copper) ولديه قدرة علي امتصاص الطاقة الحرارية من التتجستن.

### (3.1) طريقة عمل أنبوب الأشعة السينية

انبوب الاشعة السينية هو جهاز كهربي مصمم لاستقبال الاشعة السينية .انها اسطوانة زجاجية مفرغة مع اقطاب معدنية ملحومة بداخلها. يحدث اشعاع الاشعة السينية عندما يتم فرملة الالكترونات المتسارعة على شاشة انود مصنوع من معدن ثقيل ؛ يتم استخدام الكاثود لانتاج الالكترونات. لتسريع الالكترونات ، يتم تطبيق جهد عالي على الكاثود.

تصدر الاشعة السينية بطريقتين:

أولاً: بواسطة تعجيل (تسريع) الجسيمات المشحونة وتكون عادة إلكترونات - وهذه تكون أشعة انكباح التي تعمل على تشكل طيفا مستمرا (أي خليط من الموجات كهرومغناطيسية القصيرة والقصيرة جدا).

ثانياً: أو عند انتقالات الإلكترون في غلاف الذرة أو الجزئي من المستوي عالي جدا للطاقة الي المستوي منخفض . وهذه هي الأشعة السينية المتميزة بطول موجة معين، ويكون لها طاقة محددة.

### (1.4)العوامل المؤثرة علي طيف الأشعة السينية

فرق الجهد (KV):-

ويسمي بطاقة الإختراق لحزمة الأشعة x-ray بحيث يتم التحكم بها بواسطة جهاز تعديل الفولت.

2. تيار الأنبوبة (mA):-

هو عبارة عن جانب الكاثود من أنبوبة الأشعة السينية وهو الذى يحدد كمية التيار المسموح لها بالسيان عبر الفتيلة (filament)، ويستخدم التيار لمضاعفة عدد الفوتونات المتولدة من أنبوبة الأشعة السينية مما يؤثر على إسوداد الفيلم دون التأثير على تباين ذلك الفيلم .

### 3. الزمن (Sec):-

لكي نحصل على صورة متماثلة للجسم المريض فإنه يجب دمج هذا العامل مع أداة التحكم في التيار (mA) لكي يقوم بوظيفته المشتركة التي يشار إليها ب(mAs) (الملي أمبير ثانية) وهي مضاعفة لقتامة الفيلم (إسوداد الفيلم) لكي نحصل على تباين أوضح مما يساعد على وضوح الصورة.

### (1.5) المرشحات

هي عبارة عن ألواح من المعادن المختلفة مثل الألمنيوم والنحاس والرصاص تختلف في السمك و توضع في فتحة خروج الأشعة ويمكن أن تؤثر على طيف الأشعة

### (1.5.1) وظيفة المرشحات

تعتبر المرشحات من اهم التقنيات المستخدمة في تحسين حزمة الأشعة السينية ، وهناك ثلاث وظائف رئيسية لهذه المرشحات وهي:

1. زيادة سمك المرشح يزيد من كفاءة الحزمة الإشعاعية.

2. إضافة المرشحات يزيل الفوتونات.

3. يقلل من شدة الأشعة الخارجة من الجهاز.

## الباب الثاني

### طريقة البحث

#### ( 1.2 ) المقدمة

لقد اتبعنا في هذا المنهجية المباشرة في اخذ القراءات عن العوامل التعريض وكذلك نوع الفحص المستخدم داخل حجرة التصوير. حيث تم اخذ القراءات عن العوامل التالية (جهد الأنبوبة، وتيار الأنبوبة ، وزمن) علي لوح الجهاز واخذ عينات عن تصوير اشعاعي (xray) للأعضاء لجسم الإنسان وكانت الحجرة مغلقة بالكامل بمادة عازلة من الرصاص لحماية للمريض والفني. عند دخول إلي حجرة التصوير يجب سؤال اي مريض اذا كان المريض يرتدي اي شيء من الذهب او الحديد او حزام يجب إزالته للمحافظة علي المريض من تفاعل الأشعة مع هذه المواد وعند التصوير يجب ان يكون الفني خارج الغرفة او يرتدي واقي اشعة. ويجب انتظار المريض حوالي ربع ساعه او اقل لي خروج الصورة، ويمكن تعديل الصورة بجهاز الكمبيوتر لي توضيح اكثر في سمك العظم واذا كانت الصورة غير واضحة يمكن أعادتها.

#### (2.2) الاعضاء التي تم فحصها باستخدام الأشعة السينية التشخيصية

##### (2.2.1) القدم

تم تصوير علي وضع الامامي وجانبي (Later,Ap) وتكون العوامل مختلفة من وضع إلي اخر وتزيد العوامل لأن سمك الرجل يزيد في وضع الجانبي عن الامامي ،يكون التصوير عن فك او كسر او مسمار قدما و الساق .

##### (2.2.2) الركبة



يكون التصوير في الوضعين (Later,AP) تكون العوامل نفسها فلوضعين والفلم يكون خارج الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم) يتم وضع اشعة خط ضوء في منتصف الركبة بحيث تكون الصورة واضحة مع مراعات اتجاه العرض في الحقل اكثر من الطول لي ضمان كامل لي اجزاء داخل الصورة.

### (3.2.2) الظهر

في أغلب الأحيان تكون الصورة في وضع (Later) مع تكرار عدد التصوير لي ضمان جودة ووضوح الصورة ويكون خط ضوء الأشعة في منتصف الظهر مع فتح كامل الحقل في الطول والعرض حسب جسم المريض وعند التصوير يجب وضع يدين المريض تحت الرأس مع انحناء الرجلين الي الخلف في لحظة التصوير وعدم الحركة ويوجد سرير متحرك للمساعدة المريض والفني ،وسبب فتح كامل الحقل لطول والعرض لوضوح الفقرات باختلاف الوزن مع تكرار عدد مرات التصوير ويكون الفلم داخل الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

### (4.2.2) الصدر

يكون التصوير في وضع خلفي امامي (PA) والفيلم يكون داخل الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم) ويكون الحقل مفتوح بالكامل ولمريض يكون واقف امام الشاشة ووضع اليدين خلف الشاشة وكتف التنفس أثناء التصوير

### (5.2.2) فقرات الرقبة

يتم التصوير في الوضعين الجانبي والامامي-خلفي والفيلم داخل الكاسيت(صندوق حفظ الفيلم) وعند التصوير يكون جزء من الراس السفلي وجزء العلوي من الظهر لي وضوح اكثر لصورة.

## (6.2.2) الجيوب الأنفية

يتم التصوير في الوضعين الجانبي وامامي خلفي وخلفي امامي و يكون ضوء الأشعة في منتصف الراس وفتح الفم لي وضوح الصورة بحيث يكون خط الضوء موازي لي فك السفلي.

## الباب الثالث

### النتائج

#### (1-3) حالات القدم (Foot)

الجدول رقم (1) يبين القراءات العملية لحالات تصوير القدم للمرضي الذين تتراوح أعمارهم ما بين (13-79) سنة، وحجم المجال الذي يكون المجال مفتوح بالكامل  $45 \times 45 \text{ cm}^2$ ، ويختلف نوع الفحص على حسب الحالة المرضية. ففي حالة الفحص الأمامي-خلفي تختلف قيم عوامل التعريض عن الفحص الجانبي، وذلك لأن في الفحص الجانبي يزداد سمك الرجل وكذلك تزداد قيم عوامل التعريض الموضوعة على لوحة التحكم لجهاز الأشعة السينية. ويكون التصوير خارج الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

Gender	Age	KeV	mAs	FSD	Examination Type	تكرار الصورة
Female	13	48	25	85	LAT	1
Mala	35	50	25	75	AP،LAT	1
Female	43	57	49	49	LAT	1
Female	43	49	25	85	LAT	1
Male	48	54	25	45	LAT	1
Female	50	55	64	49	AP	1
Female	52	58	64	90	LAT	1
Female	74	50	25	70	LAT	1
Male	74	50	25	65	AP	1
Female	79	58	49	50	LAT	1

جدول (1)

### (2-3) حالات الركبة (Knee)

الجدول رقم (2) يبين القراءات العملية لي حالات تصوير الركبة للمرضي الذين تتراوح اعمارهم ما بين (12-65) سنة. وحجم المجال يكون مفتوح بالكامل  $45 \times 45 \text{cm}^2$ ، ويختلف نوع الفحص علي حسب حالة المرضية.

ففي حالة الفحص أمامي - خلفي والجانبية قيم العوامل التعريض تكون قريبة من بعضها ، لقيم العوامل التعريض الموضوعة علي لوحة التحكم لجهاز الأشعة السينية، ويكون التصوير خارج الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

Gender	Age	KeV	mAs	FSD	Examination type	تكرار الصورة
Male	12	59	64	65	AP,LAT	1
Female	24	60	64	25	AP,LAT	1
Female	30	60	64	25	AP,LAT	1
Female	40	62	72	60	AP,LAT	1
Female	43	57	49	60	AP,LAT	1
Male	45	61	64	70	AP,LAT	1
Male	48	59	64	70	AP,LAT	1
Male	55	62	64	70	AP,LAT	1
Female	63	63	72	65	AP,LAT	1
Male	65	59	64	60	AP,LAT	1

جدول (2)

### (3-3) حالات الظهر (L.Sp)

الجدول رقم (3) يبين قراءات العملية لحالات تصوير الظهر للمرضي الذين تتراوح اعمارهم ما بين (26-65) سنة، وحجم المجال مفتوح بالكامل  $45 \times 45 \text{ cm}^2$ ، ويختلف نوع الفحص علي حسب الحالة المرضية.

ففي حالة الفحص أمامي - خلفي تختلف قيم عوامل التعريض عن الفحص الجانبي، وذلك لأن في الفحص الجانبي تزداد قيم عوامل التعريض الموضوعة علي لوحة التحكم لجهاز الأشعة السينية، ويكون التصوير خارج الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

Gender	Age	KeV	mAs	FSD	Examination Type	تكرار الصورة
Male	26	85	96	65	LAT	4
Female	28	85	160	70	LAT	8
Male	29	83	120	60	LAT	8
Male	37	85	120	60	LAT	8
Female	39	85	160	85	LAT	8
Female	40	85	160	70	LAT	6
Male	48	83	120	75	LAT	8
Male	48	85	160	75	LAT	8
Female	49	86	160	80	LAT	7
Female	55	85	120	75	LAT	7
Male	65	85	120	80	LAT	7

جدول (3)

### (4-3) حالات الصدر (CHEST)

الجدول رقم(4) يبين القراءات العملية لحالات تصوير الصدر للمرضي الذين تتراوح أعمارهم ما بين (17-62)سنة، وحجم المجال يكون في بعض الحالات مفتوح كاملا $2(45\times 45)cm$  ، ويختلف نوع الفحص علي حسب الحالة المرضية .

ففي حالة الفحص خلفي- أمامي تكون قيم عوامل التعريض للأشعة السينية من بعضها جدا ولا يوجد بها تكرار ،كذلك تكون قيم عوامل التعريض الموضوعة علي لوحة التحكم لجهاز الأشعة السينية، ويكون التصوير داخل الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

Gender	Age	KeV	mAs	FSD	Examination Type	تكرار الصورة
Male	17	83	48	1	PA	1
Female	34	79	48	1	PA	1
Female	40	75	51	1	PA	1
Female	45	85	48	1	PA	1
Female	47	85	48	1	PA	1
Female	48	85	48	1	PA	1
Male	48	85	48	1	PA	1
Female	50	84	48	1	PA	1
Female	55	85	48	1	PA	1
Male	61	85	48	1	PA	1
Female	62	86	48	1	PA	1

جدول (4)

### (5-3) حالات فقرات الرقبة (CX-Spine)

الجدول رقم (5) يبين القراءات العملية لحالات تصوير فقرات الرقبة للمرضي الذين تتراوح اعمارهم ما بين (15-90) سنة، وحجم المجال في اغلب الحالات يكون مفتوح كاملا، ولا يوجد تكرار ويختلف نوع الفحص علي حسب الحالة المرضية. ففي حالات الفحص أمامي -خلفي تختلف اختلاف بسيط عن قيم عوامل التعريض عن الفحص الجانبي لا يوجد تكرار قيم عوامل التعريض الموضوعة علي لوحة التحكم لجهاز الأشعة السينية، ويكون التصوير داخل الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

Gender	Age	KeV	mAs	FSD	Examination Type	تكرار الصورة
Female	23	84	32	1	AP	1
Female	28	82	51	1	LAT	1
Female	29	82	84	1	LAT	1
Male	38	82	51	1	AP	1
Female	38	80	48	1	LAT	1
Female	43	83	48	1	LAT	1
Male	52	83	48	1	LAT	1
Male	52	80	54	1	AP	1
Female	65	83	54	1	LAT	1
Male	90	83	48	1	LAT	1

جدول (5)

### (6-3) حالات الجيوب الأنفية (P.N.S)

الجدول رقم(6) يبين القراءات العملية لحالات تصوير الجيوب الأنفية لمرضي الذين تتراوح اعمارهم ما بين (3-42)سنة، وحجم المجال يكون مفتوح بالكامل، يوجد تكرار ويختلف نوع الفحص علي حسب الحالة المرضية. ففي حالة الفحص أمامي -خلفي و الجانبي ، وتقل قيم عوامل التعريض الموضوعه علي لوحة التحكم لجهاز الأشعة السينية، ويكون التصوير داخل الكاسيت (صندوق حفظ الفيلم).

Gender	Age	KeV	mAs	FSD	Examination Type	تكرار الصورة
Female	3	80	51	1	PA	5
Female	6	84	48	1	AP, LAT	2
Male	8	77	45	1	AP, LAT	2
Male	10	84	48	1	LAT	4
Male	13	85	48	1	LAT	2
Female	20	85	48	1	PA	2
Female	28	83	54	1	PA	6
Female	38	84	51	1	PA	6
Female	40	84	48	1	PA	5
Male	42	83	48	1	PA	6

جدول (6)



## الباب الرابع

### (1.4) الاستنتاج

لقد استنتجنا من خلال هذا البحث أن النتائج المتحصل عليها في مركز الهلال الاحمر الطبي للفحص والتشخيص بالأشعة السينية أن عامل التعرض (mAs) يزداد بزيادة طاقة الالكترونات المنتقلة من الكاثود إلى الانود وبالتالي تزيد طاقة الأشعة السينية الناتجة. والقسم الأكبر من الأشعة السينية ذات الطاقة العالية تخترق العضو المراد فحصه مما يؤدي إلى زيادة الجرعة المعطاة للمريض. ومن بين الأعضاء الستة المعرضة للأشعة السينية بمركز الهلال وجدنا أن mAs للظهر تكون أكبر ما يمكن بينما اقل قيمة لهذا العامل هي للرجل.

ومقارنة بدراسات سابقة أجريت في مركز سبها الطبي وكذلك مركز ابن خلدون الطبي وجدنا من خلال النتائج المتحصل عليها أنه يوجد اختلاف كبير بين عوامل التعرض للأشعة السينية في هذه المراكز الطبية وذلك نظرا لأنواع المختلفة للأجهزة المستخدمة وطريقة معايرتها من. ولقد كان المجال مفتوح بالكامل في اغلب حالات الفحص التشخيصي بالأشعة السينية. واستنتجنا أيضا من خلال نتائج هذا البحث أن هناك تكرار لعملية التصوير الطبي لأكثر من مرة في حالات فحص الظهر والجيوب الأنفية، ويعزي ذلك ربما فقط إلي ضعف الطاقة الكهربائية المغذية لجهاز الأشعة السينية.

#### **(2.4) التوصيات**

- 1-** الدقة في وضع عوامل التعرض للأشعة واتباع الإجراءات السليمة في عملية التعريض للأشعة السينية بالمراكز الطبية.
- 2-** الالتزام باتباع إجراءات الحماية من التعرض الزائد للأشعة السينية .
- 3-** يجب ارتداء السترة الواقية من الأشعة السينية داخل حجرة التصوير.

## المراجع

- [1] M.TUBIANA,J.DUTREIX et Coll.,Bases Physiques de la radioth. Erapie et de Laradiobiologie (Masson,paris1963).
- [2] D.BLANC et Coll.,Physique de la radiotherapie (P.U.F.,Paris 1974)
- [3] محمد فاروق، احمد محمد، أسس الفيزياء الإشعاعية، جامعة الملك للنشر العلمي و المطابع، (2005).
- [4] عذب طاهر الكتاني، الفيزياء الإشعاعية، "أشعة السينية التشخيصية، دار النشر وتوزيع (2008).
- [5] الفيزياء النووية - د- محمد شحادة الدغمة - ا-د- علي محمد جمعة - مكتبة الفلاح.
- [6] الفيزياء النووية - د- احمد الناغي - د- محمد يس بركات - دار الفكر العربي.
- [7] الفيزياء النووية - د- محمد حبيب بركات - دار الفكر العربي.