دراسة تأثر معدل الجرعة المكافئة لانبوبة الاشعة السينية بتغير الفولتية والتيار في الهواء لدروع الكونكريت ، الجبس والالمنيوم

نبيل جنان بهنام* ، رحمن اسماعيل مهدي و زينب خالد نصر الله*****

*** قسم الفيزياء ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد.**

**** قسم الفيزياء ، كلية العلوم ،جامعة تكريت.**

***** قسم الفيزياء ، كلية العلوم ،جامعة النهرين.**

Nabeil.physic@yahoo.com

الخلاصة

اظهرت حسابات معدل الجرعة المكافئة لدروع الكونكريت والجبس والالمنيوم للاشعة السينية بسمك (0.5-5) cm تقدم معدل الجرعة المكافئة لعينة الكونكريت على بقية الدروع، و تقارب نتائج الجرعة المكافئة للجبس والالمنيوم مع تقدم طفيف للجبس على الالمنيوم للسمك (1-2.5) cm.

كلمات مفتاحية: اشعة اكس، معدل الجرعة المكافئة، الجرعة، الحماية الاشعاعية.

المقدمة

مما لاشك فيه ان الاشعاعات المؤينة تسبب اضرارا كثيرة لصحة الانسان والكائنات الحية وتعد الاضرار الناتجة عن هذة الاشعاعات اما قاتلة او مؤذية الى الحد الذي يجعل الانسان يعاني من اثارها في المستقبل. و مع اتساع تطور التطبيقات العلمية للاشعة السينية وبالأخص التطبيقات الطبية المستعملة في تشخيص والعلاج بالاشعة السينية والتصوير الشعاعي الطبي فضلا عن تطبيقات بحثية وصناعية في مجالات واسعة كالفحوصات اللاتلافية للمواد و دراسة علم البلورات، واجهزة فحص حقائب المسافرين المستعملة في المطارات وغيرها من التطبيقات الشائعة في حياتنا اليومية والتي تشكل نسبة 90% من مخاطر التعرض للاشعاع الصناعي.[1].

في هذا البحث تم دراسة تأثير الخواص الكهربائية لانبوبة الاشعة السينية وتاثيرها على معدل الجرعة المكافئة ولوحظ ان تغير التيار والفولتية لانبوبة الاشعة السينية كل على حدة يؤثر بشكل كبير على قيمة معدل الجرعة المكافئة بحيث ان قيمة معدل الجرعة المكافئة تزداد بزيادة كل من التيار والفولتية للانبوبة للاشعة السينية. فكانت العلاقة بين تغير التيار المار بالانبوبة ومعدل الجرعة المكافئة علاقة طردية خطية بينما كان تغير فولتية الانبوبة مع معدل الجرعـــة المكافئـــة علاقة أسية. استعملـــت دروع من الكونكريت، الجبس والالمنيوم بسمك تراوح بين (0.5-5) cm لحساب معدل الجرعة المكافئة للاشعة النافذة.

الهدف الرئيس من حساب تأثر معدل الجرعة المكافئة لانبوبة الاشعة السينية في الهواء تقييم الخطر الاشعاعي الناتج عن رفع الفولتية والتيار وتأثيرهما على معدل الجرعة المكافئة، ويتعاظم هذا الخطر مع فشل التصوير الطبي في الحصول على صورة واضحة للعضو البشري او النسيج المصاب مما يؤدي الى تتشتت فوتونات الاشعة السينية النافذة وانحرفها باتجاهات عشوائية داخل جسم الانسان، منتجة ضلالاً سوداء تعرف (بالضباب) على الفلم الحساس للاشعة السينية المستعمل في التصوير الطبي، تعمل على التقليل من وضوح الصورة المستلمة، وبالتالي ستعاد مرة اخرى عملية التصوير مما يعرض جسم الانسان لجرعات اضافية غير مبررة .

الجانب النظري:

تتولد الاشعة السينية من توقف الالكترونات المتحركة فجأة بسرعة عالية جدا بواسطة مادة ذات عددها الذري عالي في انبوب زجاجي مفرغ من الهواء منخفض الضغط يضم الانود والكاثود. يتم تعجيل الالكترونات من الكاثود الى الانود وتعتمد طاقة فوتونات الاشعة السينية على الجهد المسلط والتيار المار بالانبوبة ونوع مادة الهدف. ان فرق الجهد المسلط على الانبوبة يسيطر على نوعية الاشعة

السينية المتولدة (طاقة الذروة kV_P) بحيث تعطي النوعية الملائمة من الشدة لكل تطبيق. كما ان معدل الجرعة يعين بواسطة جريان التيار بين الانود والكاثود، ويعبر عن هذا التيار بالملي امبير. يحدد بعدد الالكترونات المنبعثة من الكاثود ويسيطر على هذه العملية بالتحكم بدرجة حرارة الفتيلة التي تعتمد بالتعاقب على جريان التيار في دائرة الفتيلة بفولتية واطئة [2,1].

وتتفاعل الفوتونات الاشعة السينية مع المادة بظواهر اهمها الظاهرة الكهروضوئية، أستطارة كومبتون و استطارة رايلي وتقل احتمالية حدوث الاخيرة بأزدياد الطاقة وتزداد مع مربع العدد الذري للمادة. لذا فأن مساحة المقطع العرضي للتفاعل يمثل مجموع الاحتماليات الجزئية للتفاعلات السابقة [3].

ان توزيع كثافة الفيض الاشعاعي ϕ ومعدل الجرعة D حول مصدر نقطي يكون متناظر كرويا وعندما لايوجد مادة ماصة يتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين نقطة القياس والمصدر الباعث للاشعاع حسب قانون التربيع العكسي [4]:

$$D_1 R_1^2 = D_2 R_2^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

تمثل D_1 معدل الجرعة الممتصة المكافئة الاولى للمسافة R_1 لنقطة القياس الاولى، اما D_2 تمثل معدل الجرعة الممتصة المكافئة الثانية للمسافة R_2، وبنفس الصيغة السابقة فان الفيض الاشعاعي ϕ يمكن كتابته حسب قانون التربيع العكسي بالصيغة التالية [5]:

$$\phi_1 R_1^2 = \phi_2 R_2^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

ϕ_1، ϕ_2 : كثافة الفيض الاشعاعي للمسافة R_1 و R_2 على التوالي.

كثافة الفيض لحزمة تبعث فوتونات بدون درع Unshielded تعطى بالعلاقة [6]:

$$\phi_P = \frac{An}{4\pi R^2} e^{-\mu x} \left(\text{photon}/\text{m}^2.\text{S}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

μ (cm^{-1}): معامل الامتصاص الخطي للهواء، (x cm) المسافة بين المصدر والكاشف في الهواء.

A : فعالية المصدر المشع.

n: عدد الجسيمات او الفوتونات.

معدل الجرعة لمصدر نقطي متناظر يعطى بالعلاقة [4] :

$$D_P = K \frac{A}{R^2} e^{-\mu x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

K: ثابت معدل الجرعة يعتمد على طاقة ونوع الاشعاع [4].

العلاقة بين معدل الجرعة الممتصة المكافئة الابتدائية والنهائية تعطى بالعلاقة التالية [5]:

$$D_P = D_{oP} e^{-\mu x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

وتعرف الجرعة الاشعاعية الممتصة مقدار التغير في الطاقة الممتصة (ΔE) لوحدة الكتلة m وتقاس بوحدة Gray اما المعدل الزمني (dose rate) يمثل الجرعة الاشعاعية لوحدة الزمن (Gray/hr) [8,7]:

$$D_a = \frac{\Delta E}{m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

العلاقة بين الجرعة الممتصة بالهواء $D_{a\ (air)}$ والجرعة الممتصة بالمادة $D_{a\ (x)}$ عند استعمال الدروع تعطى بالعلاقة التقريبية التالية [5] :

$$D_a(x) = \frac{\mu_a(x)}{\mu_a(air)} D_a(air) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

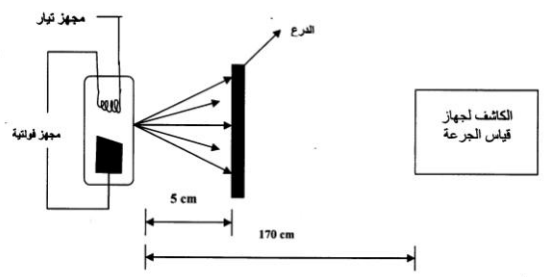
ان مكافئ الجرعة Dose Equivalent يمثل حاصل ضرب الجرعة الممتصة في ثابت يدعى

عامل النوعية Q وهو كمية ثابتة تعتمد على نوع الاشعاع [9] وقد وضحت بالمعادلة التالية [9,8]:

$$DE = Q \times Da \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

الجانب العملي

تهيأ المنظومة في الشكل (1) و تتكون من الاجزاء التالية :



الشكل (1) الترتيب الهندسي لمنظومة حساب الجرعة.

1 جهاز قياس الجرعة **RadEye G20-10/G20-ER10** (Thermo Company).

2 مصدر الاشعة السينية: استعمل الجهاز PHILIPS PW 1840 للحصول على الاشعة السينية.

3 عينات اسطوانية لمواد (الكونكريت، لجبس،الالمنيوم).

ان اهمية الترتيب الهندسي ومعايرة المنظومة اخذت بنظر الاعتبار حيث اعتمدت الابعاد المثبتة في الشكل (1) وذلك للحصول على افضل النتائج وللحفاظ على جهاز قياس الجرعة **RadEye** ضمن المواصفات التقنية للشركة المصنعة للجهاز، عن طريق تجنب حساب معدلات جرعة تقع خارج حدود استجابة الكاشف لجهاز قياس الجرعة، لان ذلك يؤدي الى زيادة اللادقة في القياس المباشر للجرعة المكافئة ، مما ينعكس سلبا على دقة الحسابات.

طريقة العمل

تهيأ منظومة حساب الجرعة كما موضح بالشكل (1) باستعمال جهاز قياس الجرعة من نوع **RadEye G20-10/G20-ER10** ويوضع مؤشر القياس على نمط حساب الجرعة المكافئة بوحدة Sv/hr ونتبع الخطوات التالية:

اولا : نشغل مجهز القدرة العالية لانبوبة الاشعة السينية ونحدد مقدار الفولتية kV15، ثم ناخذ قيم مختلفة للتيار المار بالانبوبة بحدود (1-20) mA، كما موضح بالجدول (1) ونسجل معدل الجرعة المكافئة لكل قيمة من قيم التيار المار بدون وجود اي درع.

ثانيا : نحدد التيار المار بالانبوبة بمقدار 5 mA ونأخذ قيما مختلفة للفولتية بحدود (20- 40)kV كما موضح بالجدول (2) ونسجل معدل الجرعة المكافئة لكل قيمة من قيم الفولتية وهي بدون وجود اي درع ايضا.

ثالثا: نحدد كل من الفولتية والتيار بمقدار (35 kV، 20mA) على التوالي، ثم نستعمل دروع الكونكريت، الجبس والالمنيوم بسمك (0.5- 4.5) cm:

نضع القطعة الاولى من الدرع الالمنيوم ونأخذ قيمة معدل مكافئ الجرعة لها، ثم نضع القطعة الثانية من الدرع ثم نستمر للقطع الباقية لدرع الالمنيوم.

تعاد الخطوة السابقة لبقية الدروع وناخذ قيم معدل مكافئ الجرعة المناظرة لكل سمك من الدروع المستعملة في البحث كما موضح بالجدول (3).

النتائج والحسابات

اولاً: دراسة تأثير الفولتية و التيار على الجرعة الاشعاعية لانبوبة الاشعة السينية بدون وجود درع (في الهواء):

رتبت حسابات معدل الجرعة المكافئة لأنبوبة الاشعة السينية في الهواء (بدون وجود درع)على مرحلتين، الاولى بالجدول (1) والشكل (2) وتم تثبيت فرق الجهد **15 kV** وتغيير التيار المار بانبوبة الاشعة السينية بحدود **(1-20) mA**، اما المرحلة الثانية وضحت الجدول (2) والشكل (3) فثبت التيار المار بانبوبة الاشعة السينية الى **5 mA** وتم تغيير فرق الجهد بين **(20–40) kV**.

جدول رقم (1)

يوضح تغير الجرعة كدالة لتغير التيار (1-20) mA عند المسافة 170 cm وفرق جهد 15 kV.

No.	Current (mA)	Dose (µSv/hr)	
1	1	4.49	Distance = 170 cm Voltage =15 kV
2	5	22.43	
3	10	44.87	
4	15	67.3	
5	20	89.73	

جدول رقم (2)

يوضح تغير الجرعة كدالة لتغير الفولتية المسلطة على الانبوبة (20–40) kV عند المسافة 170 cm وبتيار 5mA.

No.	Voltage (kV)	Dose (mSv/hr)	
1	20	0.33	Distance = 170 cm Current = 5mA
2	25	4.15	
3	30	15.76	
4	35	39.77	
5	40	67.74	

ثانياً: قياس الجرعة المكافئة للدروع الجبس و الالمنيوم والكونكريت:

تم قياس الجرعة الاشعاعية للأشعة السينية المخترقة لدروع الجبس ,الالمنيوم و الكونكريت بسمك (0.5-5) cm كما في الجدول (3) والشكل (4) بثبوت كل من الفولتية

35 kV والتيار 20 mA على التوالي ، للمسافة 170 cm بين الكاشف و الانبوبة.

جدول رقم (3)

يوضح تغير الجرعة كدالة للسمك و لمواد الالمنيوم والكونكريت والجبس بثبوت الفولتية والتيار والمسافة بين الكاشف والانبوبة.

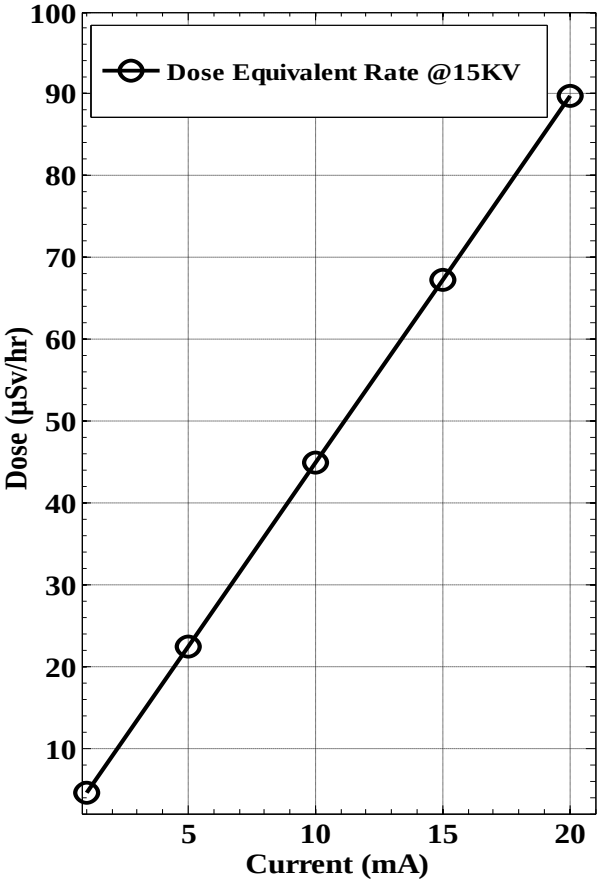
No.	X(cm)	Dose (mSv/hr)			
		Al	Concrete	Gypsum	
1	0.5	83.74	99.57	75.53	
2	1	32.31	93.98	34.02	
3	1.5	11.81	66.12	14.99	Distance = 170 cm
4	2	4.9	45.61	6.52	
5	2.5	2.15	29.77	2.82	Voltage = 35 kV
6	3	0.89	21.02	1.36	
7	3.5	0.25	12.56	0.59	
8	4	0.11	8.99	0.25	Curent = 20 mA
9	4.5	0.04	5.77	0.11	
10	5	0.01	4.25	0.05	

المناقشة

اولا: تاثير الفولتية والتيار على قيم معدل الجرعة المكافئة:

ان تاثير تغير التيار يلاحظ من الشكل (2) بعلاقة خطية بين قيم معدل الجرعة المكافئة والتيار المار بالانبوبة بثبوت كل من المسافة بين الكاشف وانبوبة الاشعة السينية والفولتية المسلطة على الانبوبة ح يث ارتفعت قيم معدل مكافئ الجرعة بزيادة التيار المار بالانبوبة لكل 5 mA تقريبا من الزيادة و لمدى تراوح بين (1−20)mA .

ان التغيير البسيط في تيار الانبوبة يؤدي الى رفع قيم معدل مكافئ الجرعة بين قراءة واخرى بحدود (- 22.44 18) µSv/hr لكل مرة يتم فيها زيادة التيار ، و زيادة التيار يؤدي الى رفع درجة حرارة خويط (فتيل) التنكستن وبالتالي زيادة عدد الالكترونات المتحررة من الفتيل، و عندما تسقط الالكترونات السريعة على مادة الهدف ستفقد طاقتها نتيجة لقذف الإلكترونات الذرية من مداراتها أو نتيجة لتباطئ الإلكترونات عند مرورها في مجال النواة أو تفاعلها مع الذرة بلجمعها، وعند اصطدام هذه الالكترونات بمادة الهدف فأنها تفقد طاقتها خلال عدة طرق مختلفة من التفاعلات ينتهي بعضها الى أنتاج الأشعة السينيه بطاقات وأطوال موجية مختلفة، وبزيادة التيار ستزداد الشدة لحزمة الاشعة السينية المتولدة وبالتالي زيادة في قيم الجرعة المقاسة.

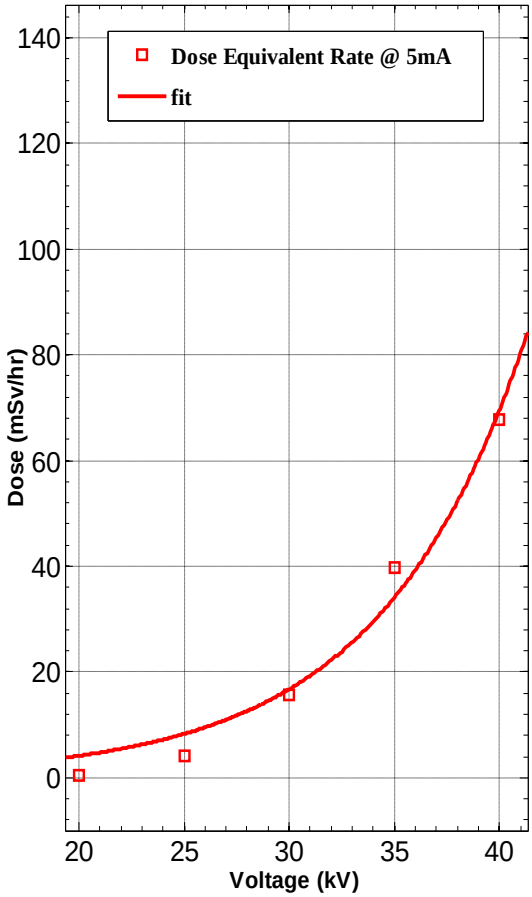


شكل رقم (2) معدل الجرعة المكافئة دالة لتغير التيار بثبوت كل من فرق الجهد و المسافة بين العداد ومصدر الاشعة السينية.

استعمل برنامج الماتلاب 7 في رسم الشكل (3) وايجاد العلاقة بين نتائج الجرعة المكافئة والجهد المسلط على انبوبة الاشعة السينية في جدول (2)، فأظهرت الحسابات ان معدل الجرعة يزداد بزيادة الفولتية المسلطة على انبوبة الاشعة السينية الا ان طبيعة العلاقة هي علاقة أسية بين الفولتية المسلطة ومعدل الجرعة المكافئة بثبوت كل من المسافة بين الكاشف وانبوبة الاشعة السينية والتيار حيث تراوح المدى المدروس (20-40) kV، وبمعامل ارتباط وصل الى 0.97. وكانت قيم معدل مكافئ الجرعة ترتفع تبعا لزيادة الفولتية المسلطة وصلت الى ضعف القيمة واكثر في بعض الاحيان عند الاستمرار بزيادة فرق الجهد المسلط بمقدار kV2، فرتفعت قيم الجرعة المكافئة بين قراءة واخرى بحدود (3.82-27.97) mSv/hr لكل مرة يتم فيها زيادة فرق الجهد ان فرق الجهد العالي يسيطر على تعجيل الالكترونات من الكاثود الى الانود على طرفي الانبوبة وهذا يعني ان نسبة كبيرة من الالكترونات ستضرب الهدف

في كل مرة يتم فيها رفع فرق الجهد, وهذا يؤثر على طاقة الاشعة السينية المتولدة وبالتالي ستزداد الجرعة المقاسة وترتفع لكل زيادة

من مجهزالقدرة العالية الى قيم كبيرة كما في الجدول (2) والشكل(3).



شكل رقم (3) معدل الجرعة المكافئة دالة لتغير الفولتية بثبوت كل من التيار المسافة بين العداد ومصدر الاشعة السينية رسمت باستعمال برنامج الماتلاب 7 .

ثانيا: استعمال الدروع في قياسات الجرعة المكافئة للاشعة السينية:

اظهرت قياسات معدل الجرعة المكافئة لدروع الكونكريت والجبس والالمنيوم في الشكل (4) ارتفاع معدل الجرعة المكافئة للكونكريت وتقدمه على بقية الدروع ويعود سبب ذلك الى أ ن الكونكريت اقل امتصاصية للفوتونات الساقطة من الالمنيوم والجبس، فالحزمة الساقطة على هذه الدروع تخسر مقدارا كبيرا من طاقتها داخل المادة، و تعتمد العملية على طبيعة تفاعل الفوتونات و آليات التفاعل الرئيسة ظاهرة كومبتون، استطارة رايلي و الظاهرة الكهروضوئية والمتمثلة بالمقطع العرضي للتفاعل ، فضلا عن امتلاك مادتي الجبس والالمنيوم معاملات امتصاص اكبر من مادة الكونكريت وبالتالي وحسب المعادلة (5) ستقل قيمة معدل مكافئ الجرعة تباعا لهذه العلاقة.

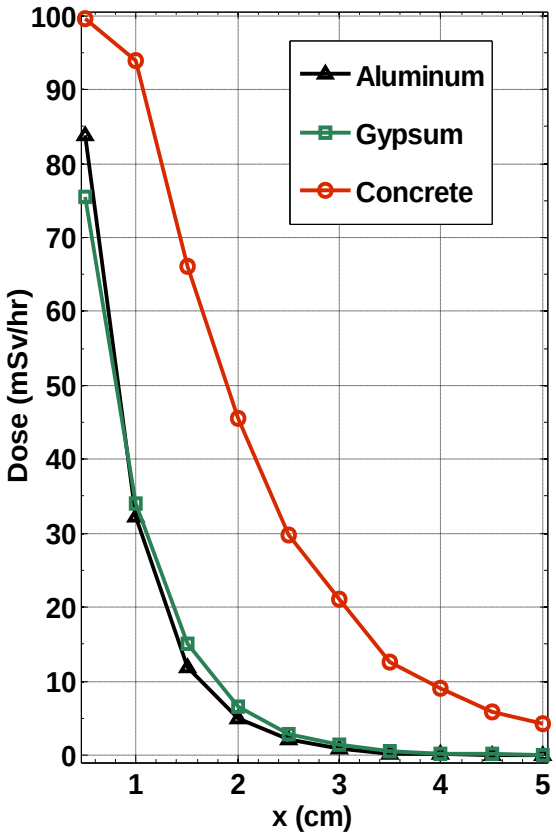
تلعب كل من المسامية وتجانس المادة ونسبة الشوائب دورا رئسيسيا في تحديد طبيعة تفاعل ا لفوتوناتات مع المادة. و هذا يعني وجود احتمالية كبيرة ان يحدث الفوتون اكثر من استطارة multiple scatter قبل مغادرته الدرع . ويعد هذا امر ا طبيعيإ للدروع ذات الاعداد الذرية القليلة والتي تمتلك مسامية العالية . فتعدد الاستطارات يؤدي الى تراكم طاقة الفوتون الممتصة مؤدية الى تذبذب في قيم معدل الجرعة المكافئة [3].

يفسر الهبوط المفاجئ لقيم الجرعة المكافئة للدروع المستعملة بسمك (0.5- 1.5) cm لعدة اسباب اهمها تعدد الاستطارات للفوتونات، اليات التفاعل وتاثيراتها على المقطع العرضي للتفاعل الكلـــي، فضـــلا عن القياسات الاشعاعية لسمك قليل من المادة يعطي تأثيرا متباينا على الشدة الاشعاعية النافذة [11,10].

اظهرت حسابات جرعة المكافئة لمادتي الجبس والالمنيوم من الجدول رقم (3) والشكل (4) تقدم طفيف لدرع الجبس على درع الالمنيوم ، وكان الاختلاف واضحا للسمك (1-2.5) cm فسلوك الجبس كان مقارب لسلوك الالمنيوم للمدى المدروس من السمك بسبب كون الجبس مادة مسامية اذا ما قورنت بالالمنيوم وهذا يعني ان الجبس يحوي على فجوات هوائية اكبر بكثير من الالمنيوم واقل من الكونكريت وبالتالي ستمتص الاشعة النافذة بكفاءة اقل اذا ما قورن مع الالمنيوم.

نلاحظ ايضا من الشكل (4) لدرعا الجبس و الالمنيوم، تذبذبا في تقارب وتباعد القيم لمعدل الجرعة المكافئة للدرعين، ويعود السبب ذلك الى ان الحزمة الاشعة النافذة لاتفقد مقدارا كبيرا من طاقتها عند دخولها درعا الجبس والالمنيوم، فلا تتاثر قيمة الجرعة للسمك (0 -1.5)cm باختلاف نوع الدرع، ويظهر الاختلاف في قيمة الجرعة واضحا للسمك (1.5 - 2.5)cm فتخسر الحزمة المخترقة قسما من طاقتها يكفي لأظهر الاختلاف النتائج بين مادتي الجبس والالمنيوم وباستمرار زيادة السمك ما بعد 2.5 cm

تقل شدة الحزمة بشكل كبير جدا بسبب امتصاص طاقة الحزمة النافذة و زيادة مساحة المقطع العرضي لتفاعل فيعود التقارب مرة اخرى.



شكل (4) يمثل الجرعة المكافئة لدروع الكونكريت والجبس والالمنيوم بفرق جهد Kv 35 و تيار mA 20 للمسافة cm 170.

الاستنتاجات

1. حساسية عالية لانبوبة الاشعة السينية للتغيرات البسيطة للتيار او فرق الجهد وبالتالي احداث تغيرات في قيم معدل الجرعة المكافئة مما يؤدي الى زيادة في الخطر الاشعاعي.
2. اظهرت حسابات ارتفاع الجرعة المكافئة بحدود (18- 22.44) µSv/hr عند رفع التيار 5 mA بعلاقة خطية بين الجرعة المكافئة والتيار.
3. ارتفاع قيم الجرعة المكافئة بحدود (3.82 - 27.97) mSv/hr لكل مرة يتم فيها زيادة فرق الجهد وبعلاقة اسية بين الجرعة المكافئة وفرق الجهد.
4. تقدم الجرعة المكافئة للكونكريت على بقية الدروع الالمنيوم والجبس.
5. واظهرت حسابات الجرعة المكافئة تقارب في السلوك بين درعي الجبس والالمنيوم ويمكن على ضوء هذه النتائج استعمال الجبس بديلا عن الالمنيوم.
6. ان مقدار الجرعة المقاسة خلف الدرع يعتمد على طبيعة المادة المتمثل بـالمسامية وتجانس المادة ونسبة الشوائب حيث تلعب دورا رئسيسيا في تحديد طبيعة تفاعل الفوتونات في المادة.

المصادر

[1] Günter Zschornack, "Handbook of X-Ray Data", Springer Company, 1st Ed,1-997, 2007.

[2] J.R. Connolly, "Introduction To X-Ray Powder Diffraction", Papers For University Of New Mexico Eps Department, 1-14, 2010.

[3] Brian J. Mcparland," Nuclear Medicine Radiation Dosimetry", Springer-Verlag,1-610, 2010.

[4] G.Foldiak, "Industrial Application of Radioisotopes", Elsevier Company, 2nd Ed, 20-564, 1986.

[5] Tsoulfaidis.N, "Measurements and Detection of Radiation", Mcgraw-Hill Company, 1st Ed, 1-571, 1983.

[6] R.Gordner & R.Ely, "Radio Isotope Measurement Applications in Engineering", Reinhold Publishing Corporation,1st ,1- 481, 1967.

[7] Michael G. Stabin, "Fundamentals of Nuclear Medicine Dosimetry", Springer Science, 1-273, 2008.

[8] Michael F. L'Annunziata, "Radioactivity Introduction and History", Elsevier Company, 1st Ed, 1-609, 2007.

[9] J. E. Martin, "Physics For Radiation Protection", WILEY-VCH Verlag Gmbh & Co., 2nd Ed, 29-822, 2006.

[10] James. E.Mark, "Methods of X-Ray and Neutron Scattering in Polymer Science", Oxford, 1-331, 2000.

[11] Sameer S. A. Natto, "Dose In The Buildup Region For A High-Energy Medical Linear Accelerator X-Ray Photon Beam", J. Sci. Med. Eng. 18(2) 31-40, 2006.

[12] Al-Sheriff N. Ragab, "Measurement of radiation doses and quality assurance of the X-ray equipment for mammography", M.Sc thesis, College of Education Ibn al-Haytham, Baghdad University, 2005.

Abstract

Calculations of x-ray equivalent dose rate for concrete, gypsum and aluminum shields of thicknesses (0.5-5) cm, showed progress for concrete and close results was found for gypsum and aluminum with slightly better results for gypsum in the thickness range (1-2.5)cm. Results to effect of voltage and current in air showed exponential relation between voltage and dose equivalent rate. The linear relation for tube current.

Keyword: X-Ray, Equivalent Dose Rate, Dose, radiation protection.