الفصل الأول

1-1 المقدمة:

أكتشف العالم الألمانى رونتجن بطريق الصدفة عام 1895أشعة جديدة ذات قدرة كبيرة على اختراق المواد اطلق عليها اسم اشعة اكس او الأشعة السينية نسبة للمجهول وفى بعض الاحيان باسم اشعة رونتجن لمكتشفها.

❖ ولقد كان لهذا الإكتشاف أهمية عظيمة ودور كبير فى تطور العلوم الحديثة وقد أستخدمت هذه الأشعة وبعد حوالى ثلاثة أشهر من إكتشافها من قبل الجراحين النمساوين فى بعض مستشفيات فيينا ومازالت تستخدم هذه الأشعة فى الطب وغيره وبصورة واسعة وقد نال رونتجن على هذا الإكتشاف أول جائزة نوبل فى الفيزياء عام1901م.

❖ وقد إستطاع رونتجن ومن خلال التجارب كثيرة على هذه الأشعة تحديد كثير من خصائصها وفشل مع ذللك فى تحديد طبيعة هذه الأشعة الجديدة ولقد توصل رونتجن الى ذلك من خلال تجاربه للحقائق التالية:

1-تصدر الأشعة السينية من النقطة التى تصطدم بها الالكترونات السريعة فى الجدار الخارجى لانبوبة أشعة المهبط وتصدر بصورة عامة عندما تتفاعل الالكترونات السريعة مع المواد الصلبة.

2-يمكن ان تحدث هذه الأشعة تأينا فى الغازات او فلورة فى كثير من المواد التى تسقط عليها.

- تسير هذه الأشعة فى خطوط مستقيمة ولاتتاثربالمجالات الكهربية والمغناطيسية وهى بالتالى لاتحول اية شحنة كهربائية .

تمتص هذه الأشعة خلال المواد بدرجات متفاوتة تعتمد على العدد الذرى للمادة تتظهر الموادالتى عددها الذرى صغير شفافة لاشعة السينية .

ولقد تمكن رونتجن من خلال الخاصية يوضح الحصول على اول صورة لبعض عظام الجسم (عظام الكتف) ولقد استخدمت هذه الأشعة فى الطب ومازالت تستخدم حتى الان.العظام والتى تتكون بصورة اساسية من الكالسيوم وعدده الذرى 20 تمتص الأشعة السينية بصورة كبيرة مقارنة مع الخلايا والأنسجة الحية التى تتكون من ذرات خفيفة.

1-2 مشكلة البحث:

- الأسباب التى تؤدى الى مر ض السرطان.
- المعالجةا لأشعاعية محاسنها ومضارها.
- خطورة الأشعة السينية.

1-3 أهمية البحث:

التعرف على الأشعة السينية وكيفية تولدها وخطورتها على الشخص

قد يحتاج الانسان الى اجراء صورة على جزء من اجزاء جسمه باستخدام الأشعة السينية.

وقد استخدمها الاطباء المختصين لفحص الاجزاء المكسورة من العظام والمشاكل الموجودة فى الرئتين والبطن وغيرها.

وهناك استخدامات اخرى استخدمت فى علاج الاورام الصلبة مثل سرطان الثدى

1-4 اهداف البحث:

- ***تعريف بالأشعة السينية***

- التعرف على مفهوم العمل بالاشعة السينية.
- التعرف على خصائص الاشعة السينية.
- التعرف على خطورة الاشعة السينية.
- التعرف على كيفية المعالجة لاشعاعية لمرض السرطان.

1-5 منهج البحث:

تم إستخدام المنهج الوصفى التحليلى

1-6 حدود البحث:

- **1-1-6 الحدود الموضوعية:**

يختصر البحث على أهمية إستخدام الأشعة السينية فى علاج السرطان

2-1-6 الحدود الزمانية:

سنة 2017م-1439هـ

3-1-6 الحدود المكانية :

ولاية الخرطوم

1-7 فروض البحث:

1-مدى مساهمة الأشعة السينية فى علاج السرطان

2-مدى تلأثير الأشعة السينية على خلايا الجلد

الفصل الثانى

الأشعة السينية وخصائصها وأنواعها :

2-2 الأشعة السينية

اكتشفت أشعة إكس عام 1895 بواسطة العالم الألمانى وليام رونتجن حيث قام العالم بقذف شعاع إلكترونى ذو طاقة عالية خلال تعجيلها فى فرق جهد كبير يصل الى 30000 فولت فى انبوبة زجاجية مفرغة من الهواء عند اصطدام الالكترونات المعجلة بزجاج الانبوبة المفرغة لاحظ رونتجن توهج واضح على الشاشة الفسفورية.

ولاحظ ايضا ان صورة عظام اليد تظهر على الشاشة بلون قاتم يحيط بها ظل خفيف يمثل صورة اللحم وهنا ادرك رونتجن انه امام اشعة مجهولة قوية تتولد عندما تصطدم الكترونات سريعة بجسيم مادى وتتميز هذه الأشعة بانها تتحرك فى خط مستقيم كما تسبب التوهج للمواد الفسفورية ولها المقدرة على إختراق المواد المعتمة وقد سميت بالاشعة السينية أو أشعة إكس.

وقد أظهرت التجارب ان هذه الأشعة لاتتأثر بالمجال الكهربى والمغناطيسى مما يدل هذا على انها ليست جسيمات مشحونه بل هى موجات كهرومغنطيسية .

وهذا يتفق مع النظرية الكهرومغنطيسية والتى تدل نتائجها علي أن الجسيمات المشحونة التى تسير بعجله تشع موجات كهرومغنطيسية .

إنتاج الأشعة السينية:

تنتج الأشعة السينية عندما تفقد الألكترونات طاقتها فجأة عند إصطدامها بذرات اخري الجهاز الذي ينتج أشعة إكس يعمل علي تعجيل الألكترونات المنبعثة من فتيلة الي سرعات عالية لتصطدم بمعدن يسمى الهدف وعندما تعطى الألكترونات المعجلة جزء من طاقتها الى ذرات المعدن لاثارته والجزء الباقى ينبعث على صورة أشعة كهرومغناطيسية.لاحظ انه في الظاهرة الكهروضوئية كان سقوط فوتون علي سطح معدن يؤدي الي تحرير إلكترون ولكن في عملية انتاج اشعة اكس يحدث العكس.

1-ورغم الجهود التى بذلها رونتجن وغيره من العلماء فى الأشعة السينية لم تعرف إلا بعد عام 1912 فلقد اقترح فون لاو فى ذلك العام استخدم بلوره منفردة كمحززة حيود (انعراج) للأشعة السينية ،ولقد قام لاو بهذا الاقتراح بعد أن تبين أن البلوره المفرده لاتختلف كثيرا عن الطول الموجى المتوقع لأشعة السينية فكلاهما فى حدود فى حدود الأنجستروم.

لقد قام فريد وينبنج وتحت إشراف لاو نفسه بتسليط حزمة من الأشعة السينية على بلوره مفرده ثم استقطت الأشعة السينية بعد مرورها خلال بلوره على لوح تصوير وقد تم الحصول ولأول مره على نموذج الحيود المميز ويتكون من مجموعة من النقاط المضئية المرتبة بصورة منتظمة ويعرف هذا بنموذج لاو.

ويصعب فى الحقيقة تحديد طول موجة الأشعة السينية بدقة بصورة تقريبية ان طول موجتها يتراوح بين(0.1)انجستروم أو يذيد.

ولقد استخدمت أنواع مختلفة من انتاج الأشعة ويطلق عليها فى كثير من الاحيان انابيب الأشعة السينية ويعتمد تصميم الاجهزة الحديثة بصورة اساسية على خصائص الأنبوبة التى صممها واستخدمها كويلدج عام 1913 والتى تعرف باسمه .

عندما تسقط أشعة الكاثود فى أنبوبة الأشعة السينية المألوفة على الهدف المصنوع من مادة التنجستن TUNGSTENتتولد الأشعة السينية X_RAYالتى تتفاوت شدتها وبالتالى قدرتها على النفاذية خلال المواد وذلك تبعا لفرق الجهد الذى يعمل بين طرفى الأنبوبة .

مكونات جهاز توليد أشعة إكس:

1-1-1 غلاف زجاجى مفرغ من الهواء ومحاط بواق سميك من الر صاص معظم الأشعة السينية الصادرة باتجاهات مختلفة ويسمح فقط بخروج الأشعة السينية من نافذة معينة من جدار الرصاص

2-1-1 مدفع إلكترونات وهو عبارة عن سلك التنجستن يسخن بواسطة الطاقة الكهربية بدرجة حرارة عالية حيث تنطلق منه الإلكترونات.

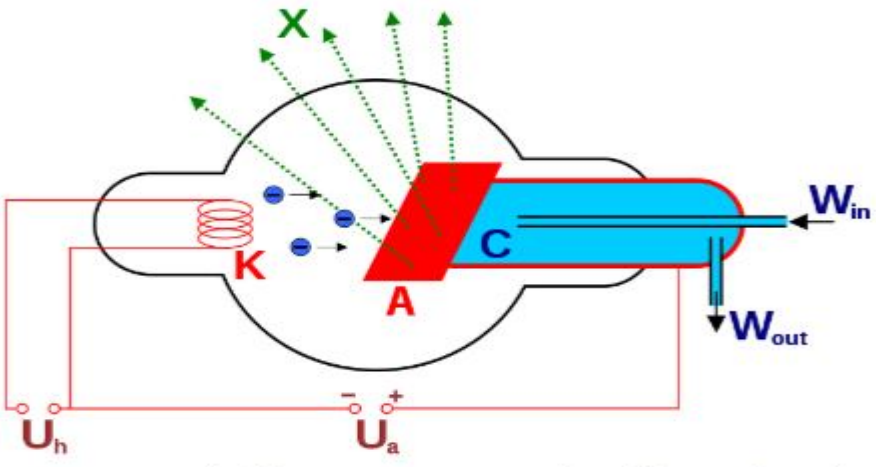
3-1-1 مهبط أو كاثود وهو القطب السالب بحيث يقوم بإرسال سيل من الإلكترونات السريعة ويتركب المهبط من معدن غنى بالإلكترونات وتنبعث من سطحه إلكترونات عندما يتم تسخينه بواسطة فتيل وهو سلك التنجستن

ويعمل فرق الجهد Vالمسلط بين المهبط والهدف المعدنى على اكتساب الإلكترون سرعة عالية وتوجيهه ليصطدم بالهدف المعدنى ويتوقف لتحول الطاقة الحركية لطاقة كهرومغنطيسية وتظهر فى شكل أشعة سينية ويصمم شكله الهندسى بحيث تنطلق الإلكترونات فى شكل حزمة ضيقة وعادة مايصنع الوعاء من النيكل وتنبعث الألكترونات حسب ظاهرة الإنبعاث الأيونى الحرارى .

4-1-1 هدف مصنوع من مادة درجة انصهارها عالية وعددها الذرى كبير وان درجة حرارة سلك التسخين تحدد عدد الإلكترونات وعند درجة حرارة معينة ثابتة تعتمد على فرق الجهد المستخدم لتشغيل الأنبوبة وتعرف قيمة شدة التيار بتيار التشبع .

تقاس كمية الأشعة الكهرومغنطيسية بوحدة تسمى الرونتجن Rيعرف بكمية الأشعة السينية التى تحدث تأين فى حجم الهواء الجاف مقداره 1سم مكعب تحت الشروط العيارية.

جهاز توليد أشعة إكس:



2_1 طيف الأشعة السينية

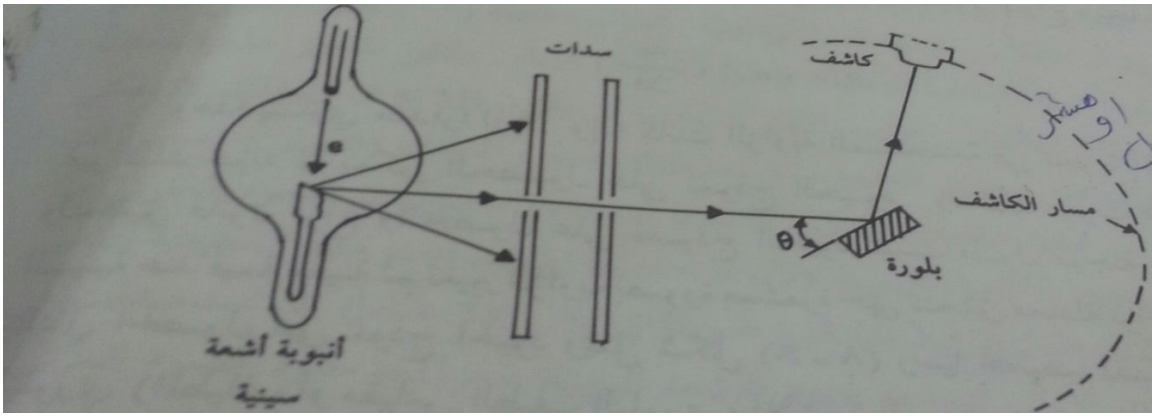
ويمكن الحصول على الطيف برسم شدة الأشعة كدالة فى الطاقة الأشعاع ويمكن ان يكون الطيف خطيا أو مستمرا فإذا تكون الشعاع مثلا من ثلاثة أنواع من الفوتونات ترددهاV1,V2,V3وعدد كل منهاN1,N2,N3فوتون على التوالى فيقال أن طيف هذا الشعاع يتكون من ثلاثة خطوط طيفية أما فى حالة الطيف المستمرفيكون توزيع الفوتونات مستمرا أومتصلا بين قمتين صغرى وأخرى عظمى.

2-3 الطيف المتصل:

تمتلك الالكترونات طاقة حركية وحينما تصيب الهدف ونتيجة لتفاعلها مع ذرات مادة الهدف فإن سرعتها تقل وبالتالى تقل طاقتها الحركية ويظهرهذا النقص من الطاقة على شكل فوتون طاقته مساوية لمقدار الطاقة الحركية المفقودة ونتيجة لهذه التفاعلات المتتالية والتى تفقد فيها الأكترونات كميات متفاوتة من الطاقة تبعث فوتونات ذات أطوال موجية مختلفة يعتمد الطيف المتصل على فرق الجهد ويسمى أقل طول موجى فى حزمة الطيف.

2-3-2 طيف الإمتصاص:

يمكن الحصول على طيف الامتصاص للأشعة السينية خلال مادة برسم معامل خطى للاشعة السينية فى مادة كدالة فى طول الموجة ويمكن استخدام المطياف البلورى لتحقيق ذلك.



وتوضع المادة المراد رسم طيف الإمتصاص من الأشعة السينية خلالها بين الكاشف والبلورة المفردة ويمكن تعيين معامل الإمتصاص الخطى خلال المادة بمعرفة سمكها وشدة الأشعة الأصلية بعدخروجها من المادة.

ولقد كان كوسيل kossel اول من بين عام1914م ان طاقة فوتونات الأشعة السينية عند طاقة الإمتصاص الأولى تساوى بالضبط طاقة ربط إلكترونات المدار الأول لذرة المادة والذى جرت العادةعلى تسميته فى حالة الأشعة السينية بالمدارkإذا كانت طاقة الفوتونات أكبر من طاقة ربك المدار يمكن لهذه الفوتونات أن تمتص خلال المادة من خلال الظاهرة الكهروضوئية اما عندما تصبح طول الموجة أكبر من k فان طاقة الفوتونات تصبح أقل من طاقة ربط المدار ولاتحدث هذه الظاهرة ولاتمتص الفوتونات مما يؤدى الى نقصان معامل الإمتصاص من خلال دراسة الإمتصاص للمادة يمكن بطريقة مباشرة تحديد بعض حالات المادة وذلك بمعرفة حواف الإمتصاص ويلاحظ ان حافة الإمتصاص تعرف بحافة.

2-3-3 الطيف الخطى:

ينتج اذا اصطدم أحد الإلكترونات المسرعة بأحد الإلكترونات فى مستويات الطاقة الداخلية لذرة الهدف فإذا كام الإلكترون فى المستوى الداخلى ونتيجة لذلك ينتقل إلكترون من مستويات الطاقة الخارجية لذرة الهدف الى المستوى ونتيجة لذلك ينتقل الإلكترون من مستويات الطاقة الخارجية لذرة الهدف الى المستوى الداخلى لملأ الفراغ.ويصاحب عملية الانتقال إنبعاث فوتون ذى طاقة محددة تساوى فرق الطاقة بين المستويين:

يعتمد الطيف الخطى على:

مادة الهدف:

ولقد بينت نظرية بور فى التركيب الذرى ان الذرة تتكون من نواه مركزية تدور حولها إلكترونات فى مدارات مختلفة .

ولقد وجد بور ان طاقة المدارات تتناسب تناسبا طرديا مع مربع العدد الذرى وعكسيا مع مربع عدد الكم الرئيسى.

ان الإلكترونات السريعة الساقطة على الهدف تفقد طاقتها لتصادمها مع نوى الهدف مما يؤدى الى صدور الطيف المستمر أو طيف الكبح.

وهناك احتمال اخذ التفاعل إذا كانت طاقة المدارات الداخلية للذرة اقل من طاقة الإلكترونات الساقطة ويمكن ان يحمل الإلكترون الذرى من الإلكترون الساقط على طاقة كافية لتحرره من الذرة فيترك مكانه فيها وتصبح الذرة مثارة .

ويتحدد الطيف الخطى الصادر كما هو واضح بمستويات الطاقة لمادة الهدف وتعرف هذه الخطوط بالخطوط الطيفية المميزة.لقد كان كوسيل Kossel اول من

اقترح عام1914هذا التفسير لطيف الأشعة السينية الخطى مستخدما الأفكار التى طرحها بور.

درس موزلى الطيف الخطى للأشعة السينية الصادرة من كثير من العناصر ووجد تشابها وانتظاما فى الخطوط الطيفية ولاحظ موزلى ان الفرق فى طول الموجة بين خطين يزداد نحو الأطوال الموجية الكبيرة مع نقصان العدد الذرى للعناصر.

2-4 خصائص الأشعة السينية:

1-لاتتأثر بمجال كهربى أو مغناطيسى اى انها لاتتكون من جسيمات مشحونة

2-لها مقدرة على الأختراق ودرجة شفافية الاجسام للأشعة السينية تتوقف على كثافتها فهى تخترق لوح الالمونيوم سمكه 1مم فى حين انها لاتخترق لوح مماثل من الرصاص .

3-تسبب الأشعة السينية الخاصة الفلوريسية لكثير من المواد مثل كبريتيد الزنك .....الخ.

4-تؤثر على الالواح الفوتوغرافية بدرجة تفوق تأثير الضوء عليها.

5-لها القدرة على تأين للغاز وتعمل على انبعاث الإلكترونات من بعض المعادن التى تتعرض لها.

6-تتحرك فى خطوط مستقيمة بسرعة الضوء3×10سم/ث.

7-الأشعة السينية عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية صغيرة جدا كما انها تعانى ظواهر الإنعكاس والإنكسار وغيره.

8-تحدث عند سقوطها على المادة إشعاعات ثانوية وهى ثلاثة أنواع:

أ-أشعة سينية مستطارة :

وهى من نفس طبيعة الأشعة الابتدائية ولها طول موجى كما انها لاتتوقف على المادة التى أحدثت الاستطارة .

ب-أشعة من الجسيمات:

وتحتوى على الإلكترونات سريعة الحركة نتجت من العملية الكهروضوئية

ج-أشعة سينية مميزة:

وتتوقف على الوزن الذرى للمادة التى تلاقى الأشعة السينية الابتدائية وهى الأشعة المنبعثة لإنتقال الإلكترون من مستوى طاقة الى مستوى اخر ادنى وتستخدم فى التعرف عللى العناصر الثقيلة فى التربة والصخور وتنبعث بترددات معينة تختلف من ترددات العناصر .

خطورة الأشعة السينية:

تحدث تلفا فى الأنسجة الحية إذا تعرض جسم الانسان للأشعة السينية لفترات اكثر من اللازم التهاب الجلد وأصيب بجروح سطحية قد تعرضه للخطر.

2-5 تفاعل أشعة Xمع المادة:

2-5-1معامل الأمتصاص:

يمكن تحديد حزمة من الاشعة المنبعثة من أنبوبة الأشعة السينية بعد سقوطها على بلورة إذانحصل على شعاع منعكس ذو موجة واحدة بواسطة إنعكاس براغ وبعدها يمر الشعاع المنعكس خلال المادة المراد دراسة خواصها .

يمكن اشتقاق معادلته عندما نفرض سمك رقيق جدا dxالذى يقلل من شدة الشعاع بمقدار diتتناسب مع كل من الشدة iوالسمكdx.

$$dt=-mIdx$$

حيثm=معامل الامتصاص الخطى .

I=شدة الشعاع الساقط على مادة سمكها x

وشدة الشعاع الخارج I عند اجراء التكامل نحصل على .

$$\int dI/I=\int -\mu dx$$

$$LnI-Ln\ I_0=-\mu x$$

معامل الإمتصاصμهو عبارة عن الأنخفاض الجزئى لشدة الأشعة لوحدة سمك المادة قيمه هذا المعامل تعتمد علي الطول الموجي للاشعه السينيه ونوع الماده المستخدمه .

طبيعه تغير μ من ʎ هي تقريبا تتناسب مع $ʎ^3$ ولكن هذا التغير يتأثر بماده الامتصاص إذا كانت طول موجه الاشعه طويله لا يمكنها اثاره عدا الالكترونات في المدارات الخارجيه لماده الامتصاص .

الاشعه السينيه ذات الطول الموجي القصير لها قابلية كبيره علي اختراق الماده بالرغم من كونها تمتص وتطرد الاكترونات نلاحظ ان قيمه معامل الامتصاص m تعتمد كثيرا علي كثافه المادة..

الفصل الثالث

3-1 تطبيقات الأشعة السينية

3-*1 مقدمة*:

اصبح التصوير بالأشعة وسيلة لاغنى عنها من اجل الكشف عن مكان الشوائب فى جسم الإنسان يوجد بعض الإستعمالات التى اصبحت معروفة ودخلت ميدان العمل اليومى فى المصحات والمستشفيات .

فحص العظام المكسورة بواسطة الأشعة السينية :

وفى ايامنا هذه تزداد ضرورة إيجاد مواد معتمة جديدة من أجل التصوير فى أجزاء جسم الانسان وتم استخدام الأشعة السينية فى تحديد اماكن الأجسام المعدنية والبحث عن الرصاص وشظايا القنابل فى حال بقائها فى الجسم .

تصوير الرئة والمفاصل وحركة الأعضاء الداخلية كالقلب والرئتين ،وذلك بوضع حاجز من الرصاص بين المريض والفيلم مذود بفتحة صغيرة ويتم تسليط الأشعة السينية عليها ويتم تحريك الفيلم وبذلك يصبح ظل القلب اكبر او اصغر حسب نبضه وهذا يسمح بتسجيل حركة القلب .

3-2 التطبيقات الطبية:

3-2-1 إستخدام الأشعة السينية لتصوير الثدى:

منذ سنة 1920م كانت تجرى محاولات حثيثة لتصوير الثدى ثم بدأت عمليات تطوير هذه التقنية والتى تستعمل فيها أجهزة عالية التقنية لفحص انسجة الثدى

وتشخيص سرطان الثدى إذ تبين هذه الفحوصات التغير الحاصل فى أنسجة الثدى وعلامات التشخيص المبكر للمرض قبل عدة سنوات من ظهور أعراضه على المريض.بسبب ارتفاع حالات السرطان وفى منتصف الستينات بدأ التطبيق العملى للحصول على صورة واضحة للأنسجة المتشابهة التصوير الأشعاعى للانسجة الطرية يتطلب تقانة تختلف كليا عن التصوير الشعاعى التقليدى وسبب ذلك يعود الى الإختلافات الجوهرية فى الاجزاء التشريحية المراد تصويرها .فى التصوير الشعاعى التقليدى يكون التباين فى الصورة كبيرا نظرا للاختلاف الكبير فى الكثافة الكتلية والعدد الذرى بين العظام ،العضلات الشحوم وانسجة الرئتين ،امافى التصوير الشعاعى للانسجة الطرية فإن العضلات والشحوم هى التى تصور وهذه الانسجة يكون لها عدد ذرى وكثافة كتلية متقاربة لذلك لابد من وجودطريقة للتصوير مصممة لذيادة الامتصاص التفاضلى فى هذه الانسجة المتشابهة.ومن أهم أنواع التصوير للأنسجة الطرية هو تصوير الثدى وتمت أول محاولة لتصوير الثدى إشعاعيا هو عام 1920م ولعدم وجود الاجهزة المناسبة فقد تأخرت المحاولات حتى نهاية الخمسينات حيث تم محاولة استخدام فولطية (k Vp)واطئة وتعرض (mAs)عالى وباستخدام فلم مباشر (يعرض مباشرة للاشعة السينية النافذة) لتصوير الثدى ومنذ ذلك الوقت بدأت عملية تطوير هذه التقنية بسبب إرتفاع حالات سرطان الثدى .يتكون الثدى الإعتيادى من ثلاثة أنواع من الأنسجة وهى الالياف والغدد والشحوم

.

قبل سن اليأس يتكون الثدى من قنوات مختلفة غدد وأنسجة رابطة وبعد سن اليأس عند النساء تزداد الشحوم فى الثدى وتتولد غدد ليفية واكثر الاجهزة حساسة لاستحداث السرطان بواسطة الاشعاع هى أنسجة الغدد وفى حالة الاصابة

بالسرطان يحصل تشوه فى شكل اللأنسجة الرابطة والقنوات وقد يكون مصحوبا بتكلسات دقيقة مايكروية لكونها دقائق صغيرة جدا ذات أحجام مختلفة ولايمكن الكشف عنها إلاعندما يكون قطرها (500) مايكرومتر.

الثدى يتكون من الاجزاء التالية:

1-جيوب مفرزة تحيط بها انسجة ليفية .

2-قنوات إفراز يحيط بها نسيج دهنى.

3-العضلة الدائرية وتتخللها غدد دهنية .

4-نسيج جلدى يحتوى على جميع مكونات الثدى.

3-3 التصوير الاشعاعى فى طب الاسنان:

أفادت تقارير الصحة العالمية والوكالة الدولية للطاقة الذرية بان تشخيص الأسنان باستخدام الاشعة السينية من أكثر أنواع التصوير الشعاعى استخداما لانها تمثل 21%من الفحوصات العالمية وقد تم احصاء مايصل الى 520 مليون تصوير سنويا وبتواتر يتراوح بين أقل من واحد الى اكثرمن 800 لكل 1000 من السكان سنويا تكون الجرعة الفردية قليلة ولكن الجر عة الجماعية لايمكن إهمالها بسبب الاعداد الكبيرة من السكان التى تخضع لتشخيص الاسنان بالاشعة السينية وتوجد ثلاثة انواع من التصوير الاشعاعى فى طب الاسنان هى :

التصوير الفموى (Intracral)(Io).

التصوير البانورامى (panoramic).

التصوير السلفومترى(Cephalometric).

أوضحت الدراسات والبحوث فى مجال التشخيص الطبى للأسنان باستخدام الأشعة السينية بان الجرعة المكافئة تتراوح 1-µsv للتصوير الفموى و2-8µsv للتصوير السلفومتلرى و-30µ3sv للتصوير البانورامى . اى ان مكافئ الجرعة للفحصين الاولين أقل من الخلفية الاشعاعية .

4-3 إستخدام الأشعة السينية للتفتيش فى المطارات والحدود والامن:

معظم الاجهزة التى تستخدم لفحص الأمتعة والمواد فى المناطق الحدودية والمطارات تستخدم تقنية امتصاص ونفوذ الإشعاع وتقنية التشتت الخلفى معا فتستخدم فى الفحص الاولى تقنية نفوذ الأشعة حيث تظهر صورة محتويات الأمتعة الداخلية بثلاث الوان هى:

1-اللون البرتقالى يبين وجود مواد عضوية وذلك لان الأشعة السينية الساقطة تحتوى على أشعة ذات طاقة عالية واخرى ذات طاقة منخفضة عند مرورها فى المادة العضوية فانها توهن الطاقة العالية والمنخفضة بنفس النسبة تقريبا والأشعة النافذة تسقط على الكاشف مكونة صورة برتقالية على الشاشة .

2-اللون الازرق يبين وجود معادن داخل الامتعة حيث ان هذه المواد تمتص الطاقات الواطئه للأشعه السينية بنسبه كبيرة مقارنة بالطاقات العاليه لذلك فإن الأشعة النافذة من المعادن والساقطه على الكاشف تولد على الشاشه صور ة زرقاء.

3-اللون الاخضر وهو اللون الذى يظهر على الشاشه عند وجود خليط من المواد العضوية للمعادن .

وكذلك يعتمد اللون على سمك المادة المصورة فإذا كان المعدن نحيف جدا والمادة سميكة جدا فإن لون الصورة على الشاشة يكون برتقاليا وذلك لكبر نسبة المادة العضوية فى المزيج أما إذا كان سمك المعدن نحيف نسبيا والمادة العضوية سميكة نسبيا فإن الصورة الناتجة على الشاشة خضراء اللون وهى صورة المزيج

وا ٍذا كان سمك المعدن كبير وسمك المادة العضوية قليل جدا فإن الصورة على الجهاز تكون زرقاء لان نسبة المعدن أكبر من نسبة المادة العضوية .هذه الالوان تعطى بعض المعلومات عن المعادن نتيجة لنفوذها فى المعدن ولاكنها لاتعطى تفاصيل عن المواد الموضوعة داخل الامتعة وعند الشك فلى ذلك وعند وجود الوان مختلفة فى نفس الجزء تستخدم تقنية الاشعة المشتتة المرتدة والتى تكون حساسة جدا لتصوير المواد العضوية .

3-5 التطبيقات الصناعية :

3-5-1 استخدام الأشعة السينية لدراسة التركيب البلورى :

لدراسة التركيب البلورى للمواد يلزم استخدام حيود موجات مناسبة بحيث يلائم طولها ابعاد الفجوات الدقيقة بين ذرات البلورة لذلك تستخدم الاشعة السينية وبدرجة اقل من النيوترونات والإلكترونات .وتسلط الموجات لتسقط على سطح البلورة ثم تستقبل الموجات المنعكسة من السطح بعد حيودها على جهازكاشف مناسب .

فى عام1912م اختبر لاو ظاهرة تداخل الضوء باستخدام أشعةX بدلامن الضوء المنظور مع استخدام بلورة احادية بدلا من محزوز حيود اعتمادا على الطول الموجى للاشعة السينية يتراوح بين 0.01-1انجستروم و ان البعد البينى للذرات فى البلورة يصل لبضعة انجستروم قليلة .عندما تسقط الأشعة السينية على اى ذرة

متعادلة يتسبب المجال الكهربى المتردد فى احداث استقطاب متردد ايضا داخل الذرة تعمل الذرات فى هذه الحالة كمتذبذبات يستطيع كل مستوى ان يعكس جزءا من الأشعة الساقطةإذا كانت المستويات متساوية البعد عن بعضها بمقدار d(hkl)فإن الفرق فى طول المسار لتلك الأشعة المنعكسة على المستويات المتعاقبة هو 2d(hkl)sin حيث (hkl)معاملات ميلر.الأشعة المنعكسة تتداخل وتقوى بعضها البعض إذا كان الفرق فى طول المسار هو 2d(hkl)=n وهذا مايعرف بقانون براغ.

عند تعيين التركيب البلورى يجب أن نمر بالخطوات:

- إذاوجدت بلورة كبيرة للمادة نحدد لها الزوايا الواقعة بين أحرفها التى تقاطع المستويات الأساسية.
- باستخدام أشعة سينية نوجد أبعادوحدة الخلية .
- تعيين عدد الذرات فى وحدة الخلية ،وذلك بمقارنة شدة الإنعكاس على المستويات المختلفة .
- تجرى بعد ذلك محاولات لترتيب عدد الذرات فى وحدة الخلية.

6-3 أجهزة تفتيش الاشخاص :

تفتيش الأشخاص امنيا جزء مهم للكشف وردع العمليات الإرهابية والتهريب وخطف الطائرات وتفجيرها

أبسط أنواع التفتيش يتضمن التفتيش اليدوى من قبل رجال الأمن والذى يحتاج الى زمن طويل نسبيا وغير دقيق لأماكن اخفاء الاشياء الصغيرة داخل الملابس والاحذية أو اعضاء الجسم الداخلية استخدمت بعد ذلك أجهزه كشف المعادن والتى لاتستطيع المسدسات البلاستيكيه ففى السنوات الاخيره استخدمت الأشعه السينية لتفتيش الاشخاص حيث يقف الشخص امام لوحة تسقط عليها الأشعه يعتمد اساس هذه الأشعة السينية على إمتصاصها وتوهينها عند مرورها خلال المواد ذات الاعدادالذريه العاليه .

لهذه الاجهزه القدره على كشف الموادالمخبأه بين الملابس وتكوين صوره لها ويقوم الحاسب بحذف الصور اوتوماتيكيا بعد التحليل مباشرة .

3-7 أجهزة تفتيش الحقائب والرزم:

أجهزه التفتيش الحقائب والرزم تعتمد من تفاعل الأجهزه الأشعة السينية مع الماده الاولى لنفوذ الأشعة السينية بعد توهينها حيث تكون صور اللاجسام الكثيفة مثل المعادن بحيث تولد صور فوتوغرافيه بيضاء وتقوم الأجهزه بكشف الأشياء غير قانونيه تحتوى منظومه التفتيش على حزمتين الأشعة السينية أحدهما تبعث أشعة بفولطيه kv140 قابله على إختراق الأجسام واخر يبعث أشعة بفولطيه kv160 لها قابليه على التشتت عند سقوطها على الأجسام .

3-8أجهزة تفتيش السيارات صغيرة الحجم:

تستخدم شاحنات صغيره تحتوى على منظومه الأشعة السينية وكواشف لكشف الأشعة عن المواد المخباءة فى السيارات .

الفصل الرابع

السرطان والمعالجة الأشعاعية:

4-1 السرطان:

الورم : اى أو تضخم غير طبيعى صلب أو ظهور كتله غريبه في الجسم

4-1-1 أنواع الأورام:

- **ورم خبيث**: وهو ما يقصد به السرطان cancerيتكون من مجموعه من الأورام التى تتميز خلا ياها بالعدوانيه،وقدره هذه الخلايا علي الإنقساموغزو الأنسجة المجاوره وتدميرها أوالإنتقال الى أنسبحه جديده بعيده
- **ورم حميد:** وهو ورم يتصف يأن نموه وتكاثره محدد وعدم قدرته على الغزو والا يسطيع على الإنتقال الى مناطق اخرى

كما يتطورالورم الحميد الى ورم خبيث فى بعض الاحيان .وتوجد تنشؤات غير صلبه الا تنتج أورام مثل اللوكيميا .

يستطيع السرطان أن يصيب كل البشر حتى الاجنة ولكن تزيد مخاطر الاصابه به كلما تقدم الإنسان فى العمر ويشيرمجتمع السرطانالامريكى Acsالى احتمال موت 7.6مليون شخص مريض بالسرطان فى العالم فى عام2007م

وكما يصيب السرطان الانسان فإن اشكال منه تصيب الحيوان والنبات والسبب الاساسى لتحول الخلايا السليمة الى خلايا سرطانية هو حدوث تغير فى المادة الجنينية وقد تكون هذه المواد مسرطنة مثل التدخين والتعرض للاشعاع أو مواد كيميائية أو الاصابة بالفيروسات

4-1-2 تصنف السرطانات الى عدة أنواع:

- السرطنة أوالكارسونوما :هى سرطانات تتبع من الخلايا الظاهرية وهى تشكل أكبر مجموعة من السرطانات عامة ،خصوصا سرطان الثدى والبروستات والرئة والبنكرياس .
- الساركونوما:هى سرطانات تتبع من النسيج الضام أو من خلايا اللحمة المتوسطة .
- اللومفا واللوكيميا:هما سرطانان ينبعان من الخلايا المكونة للدم.
- أورام بلاستيكية :وهو ورم فى (الغالب خبيث) يشابهة الأنسجة الغير ناضجة أو الأنسجة الجنينية أغلب الحالات بهذا المرض صغار السن .

4-2 أنواع السرطان:

4-2-1 سرطان الدم أواللوكيميا:

يتولد نتيجة للنمو الشاذ لخلايا الدم البيضاء وتولد خلايا حديثة الولادة غير ناضجة

وعندما تبقى هذه الخلايا غير ناضجة يتوقف نموها عند حد معين بأحد أطوار نموها ثم بعدها تزداد زيادة مفرطة فى الدورة الدموية ،وهذا مايطلق عليه ب(ابيضاض الدم) وذلك لطغيان كريات الدم البيضاء فيه على باقى الخلايا الاخرى المكونة للدم .سرطان الدم أواللوكيميا هو أكثر الامراض شيوعا ويأتى فى المركز الثالث بعد سرطان الثدى وسرطان الكبد.

سرطان الدم:هو المرض الذى يصيب النسيج المسؤول عن إنتاج الدم فى جسم المصاب بهذا المرض حيث يتم إنتاج كميات كبيرة من خلايا الدم البيضاء غير

طبيعية والتى لايمكنها القيام بواجباتها الطبيعية فى الدفاع عن الجسم من الألتهابات .

وإضافة إلى ذلك فان هذه الخلايا غير الطبيعيه تحد من قابليه أنتاج خلايا الدم الحمراء الضروريه فى حمل الاوكسجين وا يصاله لى مختلف كريات الدم. انتاج خلايا الدم البيضاء الغير طبيعيه يقلل أيضا من انتاج الصفائح الدمويه المسؤوله عن تخثر الدم وا يقاف النزف عند حدوث جرح ما وعدم المعالجه فى هذه الحاله يؤدى الى الوفاه الحتميه.

4-2-1-1 أسباب سرطان الدم أو اللوكيميا:

الاسباب الكامنه وراء الاصابه بالسرطان غيرمعلومه اهم العوامل :

اسباب فيروسية :سر طان الدم الذى تصاب به الحيوانات يعود الى اصابتها ببعض الفيروسات لكن الفيروسات لاتكون سبب هذا المرض من الانسان حيث الاتوجد حوادث تؤكد بانتقال العدوى بين الاشخاص من الاصدقاء .بين أفراد العائله الواحدة أو حتى لمقدمى الدعايه الذين لهم إتصال مباشربالمريض .

ب-**الاسباب الوراثية** :توجد عائلات نادرة لاشخاص ولدو وهم يحملون كروموسومات ظاهرة ويحملون جينات تودى باحتمالية ظهور سرطان الدم الاشعاعى لكن مازالت هناك العديد من الاسباب غير المعلومة .

4-2-1-2 أعراض سرطان الدم اللوكيميا:

من أهم الاعراض الناتجة من الاصابة باللوكيميا:

1-العدوى المتكررة والاعراض الشبيهة بالانفلونزا مثل إرتفاع الحرارة والارتعاش لان خلايا الدم البيضاء غير الطبيعية غير قادرة على مهاجمة العدوى

2-تورم بعض اجزاء الجسم حيث تتكاثر الخلايا بشكل غير طبيعى وتنتشر فى الجسم فى العقد الليمفاوية والاعضاء مثل الطحال والكبد والمفاصل .

3-الانيميا(فقر الدم):

هو انخفاض هيموغلوبين الدم وانخفاض الصفائح الدموية التى تساعد على التجلط الدموى ووقف النزيف فى حالة الجروح.

أمراض الدم المؤدية الى سرطان الدم تؤدى الى ذيادة عدد كرات الدم البيضاء فى نخاع العظام ويتناقص عدد كريات الدم الحمراء والصفائح الدموية مما يؤدى الى حدوث الانيميا .

4-الأمراض:

هنالك كثير من الامراض لها علاقة بسرطان الدم غالبية الاعراض السابقة قد تسببها بعض الأمراض البسيطة لكن مع طول مدة ارتفاع الحرارة والتعرض السهل للكدمات والارهاق غير الطبيعى وفقدان الوزن وسهولة نزف اللثة أوتورمها وظهور بقع حمراء تحت الجلد إفراز العرق الغزير وخاصة اثناء الليل تضخم الكبد والطحال.تضخم الغدد الليمفاوية الموجودة بجانب الرقبة أو تحت الإبطين كل هذه الاعراض تشير الشكوك مما يتطلب إجراء الفحوصات .

5-بعض انواع اللوكيميا قدلاتظهر أية أعراض حيث ان المرض يتطور ببطء ولايتم اكتشافه إلا باختبار الدم لاتظهر الاعراض على حوالى 5\1المصابين

6-بعض الاعراض تكون بشكل بقع حمراء فى الجلد وتؤدى الى الوفاة السريعة حيث يكون السرطان فى هذه الحالة عدائيا وقد لاحظ المؤلف حصول مثل هذه الحالة فى العراق نتيجة للتعرض لليورانيوم المخصب.

4-2-1-1 طرق التشخيص:

1-التشخيص من خلال الفحص السريرى للمريض.

2-إختبارات الدم ونخاع العظام ويوجد نوعان من إختبار الدم ونخاع العظام.

أ-إختبار مسحة من نخاع العظم .

ب-سحب سائل النخاع العظمى .

ج-اختبارات اخرى.

- فحص السائل.
- التشخيص بالاشعة السينية أوالموجات فوق الصوتية .
- فحص الغدد اللمفاوية .

4-2-1-4 أنواع سرطان الدم:

1-اللوكيميا الحادة هو السرطان الذى تكون فيه الخلايا غير قادرة على النضج لكنها تتكاثر بسرعة .

2-اللوكيميا المزمنة:وفيه تنضج الخلايا ولكن ليس بالشكل الطبيعى ولاتقوم بأداءوظائفها الطبيعية وبالرغم من تكاثرها فانها تبقى لفترة أطول عن تلك التلى تعيشها الخلايا الطبيعية مما يؤدى الى وجود أعداد كبيرة من الخلايا الناضجة

وبالتالى عدم قدرة النخاع على انتاج الخلايا الطبيعية وهنا تحدث التطورات ببطء وبالتالى تعتبر اللوكيميا المزمنة أقل خطورة من الحادة .

أهم أنواع اللوكيميا المزمنة :

أ-سرطان الدم النخاعى المزمن .

ب-سرطان الدم الليمفاوى المزمن.

4-3 سرطان الثدى:

سرطان الثدى من أكثر أمراض السرطان لدى النساء فى معظم دول العالم يعد سرطان الثدى المرض الخبيث الاكثر شيوعا عند المرأة ولاتزال أسباب المر ض غير معروفة بدقة اشارت الجمعية الامريكية للسرطان من تقريرها الصادر عام 1998م الى أإن هناك إمرأة واحدة من كل تسع سيدات تصاب بسرطان الثدى خلال فترة حياتها لهذا أشارت الجمعية الى الحاجة الملحة لوجود طريقة مبتكرة ودقيقة لتشخيص هذا المرض لأنه إذا تم إكتشاف هذا المرض فى مراحله الاولى فالشفاء الكامل مضمون بنسبة 90% عند الكشف المبكر والعلاج فى الوقت الذى تصل هذه النسبة فى المرحلة الثانية الى حدود 45% عند تأخر الكشف عن المرض تعتبر جميع السيدات معرضات للاصابة بسرطان الثدى وان كانت اخطار الاصابة متفاوتة حسب العمر وعدد مرات الحمل والرضاعة والصفات الوراثية والتعرض لبعض الامراض المسببة للسرطان .

4-3-1 أعراض سرطان الثدى:

1-إفرازات من الحلمة قد تغير شكل الثدى ووجود جسم غريب فى نسيج الثدى أورما صغيرا مثل هذه الاعراض قد تتواجد مع اى تغيرات فسيولوجية أو مع الاورام الخبيثة والحميدة للثدى .

2-ظهور كتلة فلى الثدى غير موجودة سابقا أوذيادة سماكة الثدى أو وجود كتلة تحت الابط تغير فى لون الجلد مثل الاحمرار.

3-تغير فى لون أوملمس الثدى أو حول الحلمة (كظهور تقشر مثلا) .

4-4 سرطان البروستاتا:

البروستاتا عبارة عن غدة توجد أمام المثانة وحول مجرى البول عند الرجال يصيب سرطان البروستاتا الرجال الذين بلغو سن الخمسين وفى كثير من الاحيان لاتظهر أعراض الاصابة بهذا المرض إلا بعد إنتشار السرطان أى فى المراحل المبكرة من الإصابة قد لاتظهر أية دلائل يمكن أن توحى بهذا الورم ولهذا فإن الاطباء يؤكدون اهمية الفحص الدورى والتشخيص المبكر للمرض ودوره فى علاجه الفعال قبل إستفحاله وتطوره وحدوث المضاعفات الخطيرة التى تهدد حياة الرجال .

4-4-1 العوامل التى تؤدى الى الاصابة بسرطان البروستاتا:

1-العمر.

2-العرق (اللون).

3-التاريخ العائلى .

4-البيئة .

5-التغذية.

4-4-2 التشخيص:

1-الفحص السريرى يمكن للطبيب من خلال الفحص السريرى تقييم حالة المريض العامة ويساعده على ذلك الإستقصاء المختلف كالفحوص المختبرية والإشعاعية وهناك جهاز يستخدم اللأشعة الملونة الداخلية المجسمة رباعية الأبعاد التى تحدد بدقة حجم وشكل غدة البروستاتا ومدى تجانس خلايا الأنسجة الداخلية المكونة لها

وكذلك يمكن بواسطة هذه الصور التفريق مابين الإلتهابات الحادة والمزمنة وتحول الخلايا الى خلايا غير حميدة(سرطانية).

4-4 إختبار الدم المعروف باسم PSA:

حيث يتم الكشف عن البروتين الذى تفرزه الخلايا السرطانية فى غدة البروستاتا وتنصح الهيئات الطبية باجراء هذا الاختبار لكل رجل بلغ الخمسين من العمر كل عام يمكن للطبيب تقييم الحالة فإذا كان نتيجة هذا الاختبار أقل من 4 نانوغرام املى لتر فهذايعنى ان البروستاتا سليمة أما إذا كانت النتيجة تتراوح بين 4-5 نانو غرام املى التر فهذا المريض يقع ضمن دائرة خطر الاصابة بالسرطان .

4_5 سرطان الرحم:

هو سرطان يصيب عنق الرحم ويحدث عموما عند النساء اللاتى يتناولن غذاء غير متوازن ويحين حياة قاسية .

4-5-1 اسباب سرطان الرحم:

- تناول هرمونات الاستروجين الصناعية المستعملة فى علاج أعراض سن اليأس عند المرأة إذا أخذت بجرعات كبيرة .
- يمكن أن تحدث الاصابة بسرطان عنق الرحم عن طريق بعض الفيروسات
- حدوث أورام ليفية فى الرحم حيث تسبب ألاما ونزفا شديدا **أسباب أخرى كالتدخين** ،إستعمال حبوب منع الحمل لفترة طويلة ،وتعدد الممارسات الجنسية غير الشرعية .

ويحدث سرطان عنق الرحم عندما تبدأ خلاياه فى التغير من طبيعتها ووظيفتها نتيجة تدمير الخلايا وهذه الحالة تؤدى الى تعثر نمو الخلايا بصورة طبيعية وحدوث السرطان الذى يمتد تأثيره الى الأنسجة المجاورة والاعضاء والمثانة والمستقيم.

4-5-2 أعراض سرطان الرحم:

- النزف الشديد أثناء فترة الدورة الشهرية أو بين فترات الدورة الشهرية والإحساس بالام شديدة.
- إفرازات مهبلية ليس لها لون أو مصحوبة بدماء وغير مصحوبة بحكة.
- ألم خلال الممارسة الجنسية ونزيف دموى بعد الممارسة الجنسية .

4-5-3 التشخيص:

- فحص مجهرى :تعرف بلطخة فى عنق الرحم وهى من الفحوص الاساسية لإكتشاف السرطان عند المرأة ويتضمن أخذ عينة من خلايا عنق الرحم عن طرق الفحص المهبلى وسحبها على زجاجة خاصة وتفحص تحت المجهر للتأكد من وجود خلايا سرطانية أو عدمها .
- التنظير المهبلى (الكولبوسكوب):وهو عبارة عن وسيلة ضوئية تستخدم منظار مكبر للكشف المبكر للمر ض ويستخدم عندما تكون نتيجة اللطخة غير طبيعية أوفى حالة وجود أمراض مزمنة .
- **التصوير بالأشعة السينية للجهاز البولى أوالقولون** :

مع إستخدام محلول تباين من مادة الباريوم وأستخدام الأشعة المقطعية للحصول على صورة أكثر وضوحا .

- الخزعة :تأخذ عينة من مكان ما من عنق الرحم مشكوك بسلامتها ودراسة وتحليل الأنسجة لهذه الخزعة للتأكد من وجود أو عدم وجود سرطان.

4-6 سرطان الكبد:

يتكون الكبد من أنواع مختلفة من الخلايا فهوعرضة لتولد أنواع عديدة من الأورام البعض منها سرطانيا والبعض منها حميدا .الأورام الحميدة لاتنتشر خارج الكبد ولكن يمكن ان يكبر بما فيه الكفاية لتسبب مشاكل صحية سرطان الكبد هو السرطانات الشائعة جدا فى العالم وهو نمو غير طبيعى وغير منظم لخلايا الكبد.

4-6-1 أنواع سرطان الكبد:

- الهيباتوما :أوسرطان الخلايا الكبدية تنشأ الهيباتوما فى الخلايا الكبدية وهى أكثر شيوعا عند الرجال الذين يعانون مرضا طويل الأمد بالكبد (التليف الكبدى ،الالتهاب الكبدى).
- سرطان القنوات الصفراوية :ينشأ سرطان القنوات الصفراوية فى القنوات الصفراوية ويميل الى اصابة صغار البالغين الذين يعانون من وجود مرض كبدى مزمن .

4-6-2 أسباب سرطان الكبد:

- **التهابات الكبد** :الألتهابات غالبا ماتكون ناتجة عن الاصابة بفيروسات الكبد HBVأو HCVومن ثم تولد السرطان.
- **أمراض المناعة** :الأصابة بإلتهاب الكبد الناتجة عن المناعة الذاتية تؤدى الى حصول تليف لان الفيروسات تهاجم الكبد.
- **أمراض اخرى**:الناتجة عن ذيادة بعض العناصر المعدنية .

4-6-3 أعراض سرطان الكبد:

- نقص فى الوزن وضعف عام واحساس بالتعب مع خمول.

- فى المراحل الأكثر تقدما تراكم السوائل فى البطن ويحصل يرقان.

4-7 سرطان القولون والمستقيم :

القولون :هو الجزء الثالث من القناة الهضمية والمستقيم هو الجزء السفلى الأخير سرطان القولون هو سرطان الأمعاء الغليظة يصيب الرجال والنساء على حد سواء ويعد ثالث سبب رئيسى لوفيات السرطان.

4-7-1 أسباب سرطان القولون:

- **نـوع الأغذيـة** :بسبب بعض العادات الغذائية المتعلقة بنمط الحياة وتناول الوجبات الغذائية الغنية بالدهون وقليلة الألياف .
- **الوراثة** :وجد ان الباحثين بان نسبة تصل الى 25%من مرضى سرطان القولون الذين لديهم أفراد مصابين من العائلة .
- أنواع معينة من الجراثيم الموجودة فى القولون تنتج مواد كيميائية لظهور أورام وتتحول هذه الأورام الى سرطان قولون .

4-7-1 أعراض سرطان القولون :

- إعياء مستمر ونقص فى الوزن ليس له تفسير .
- إختلاف فى طبيعية الخروج متنقلا من إمساك الى إسهال.
- الام فى المنطقة السفلية من البطن مصحوبة بغازات ووجود دم أحمر قاتم.

4-7-2 التشخيص :

- الفحص السريرى وفحص المستقيم بواسطة الإصبع .
- فحص الخروج والتأكد من خلوه من الدم بشكل دورى.
- فحص المستقيم والجزء السفلى من القولون باستخدام الأشعة .
- التنظير الكامل للقولون مرة كل عشر سنوات .

- التصوير الإشعاعى.

4-8 المعالجة الإشعاعية :

4-8-1 العلاج الإشعاعى:

4-8-1-1 مقدمة:

يستخدم العلاج الإشعاعى لجميع أنواع السرطانات الأصلية كما يمكن استخدامه فى حالة سرطان الدم .

يقوم الاشعاع المؤين بتدمير الخلايا السرطانية وتقليص اعدادها فى المادة الجينية فى الخلايا ،مما يؤثر على انقسام تلك الخلايا وهو عبارة عن استخدام أشعة عالية ومباشرة ،الى الخلايا غير السليمة التى تشكل الورم ومن مميزاته أنه غير مؤلم ولايولد أى نشاط إشعاعى ولذلك ممكن مخالطة الأشخاص الأخرين دون أى مشاكل .

يعطى الأشخاص بطريقتين :

1-اما عن طريق توجيه أشعة سينية مباشرة الى الجزء المصاب من خلال الجلد عن طريق أجهزة معينة .

2-أو عن طريق زراعة مؤقتة لبذور مشعة فى الخلايا غير السليمة وهى الخلايا السرطانية .

يعطى العلاج الإشعاعى على شكل جلسات يومية ويقوم الطبيب المختص بتحديد المدة على حسب نوع الورم ويقوم بإعطاء العلاج أطباء مختصون فى طب الاورام

والعلاج مع التعاون مع فنى العلاج الإشعاعى وممرضات الأشعة العلاجية ومثقفات صحيات وأخصائين فى التغذية والخدمات الإجتماعية وفيزيائين

تتأثر الخلايا السليمة فى المعالجة بالإشعاع تأثرا مؤقتا لكن لها ميزة إعادة واصلاح نفسها بسرعة بعد زوال تأثير العلاج الإشعاعى ،ولهذا يقسم العلاج الأشعاعى الى جلسات يومية هذا التقسيم يعطى الخلايا السليمة الفرصة لتتعافى وتصلح نفسها وهذا يسهم فى تقليل الأثار الجانبية.

4-تخطيط علاج السرطان :

قبل المعالجة الأشعاعية لابد ان يجرى للمريض تخطيط خاص بعلاجه يتلائم مع حالته والعضو المصاب من جسمه .

فالتخطيط يضمن تسليط الأشعة على الورم دون غيره من الاعضاء السليمة خصوصا الحساسة مثل الحبل الشوكى والقلب .

ويتم التخطيط على جهاز يدعى المحاكى simulator نأخذ صورة للعضو المراد علاجه بواسطة الأشعة السينية وتجرى الحسابات لتحديد الزاوية التى يجب أن يسقط بها الاشعاع ويجرى ذلك بواسطة جهاز إعتيادى للأشعة السينية أو أشعة سينية طبقية ،أو كليهما وخلال ذلك فإن المساحة المراد تشعبها تؤثر على جسم المريض وقد يكون المحاكى بجهاز تنظيرى للاشعة السينية لكى يساعد الطبيب على رؤية النسيج وتحديد موقعه بدقة ويخطط للمعالجة وأبعادها والدروع الواقية المطلوبة لمعالجة الأنسجة السليمة .

يعتبر هذا الجهاز عبارة عن أشعة سينية تنظيرية تشخيصية موضوعة على حامل خاص مع القابلية للحركة لتماثل مايتم عند إستخدام أجهزة العلاج الإشعاعى ويستخدم للحصول على صور لتحديد الموقع الدقيق للمجال الأشعاعى وتوجيه الشعاع بالنسبة الى حجم الهدف ،ومن المفيد أن يتضمن هذا الجهاز إظهار صور تنظيرية مع تكبير الصورة .

عند البدء بالتخطيط يقوم المريض بخلع ملابسه ويعطى ملابس عريضة ليرتديها بعد ذلك يستلقى على السرير الخاص بالمحاكى وعليه الثبات وعدم الحركة حيث يكون هذا الموضع هو الموضع الذى سيكون عليه أثناء العلاج الفعلى .

ويبدأالمحاكى أثناء هذه العملية بالتحرك دائريا حول المريض وتطفأ الأنوار عدة مرات حتى يتمكن الطبيب من إختبار كيفية وضع المريض تمهيدا للعلاج الفعلى فيما بعد.

يتم بعد ذلك وضع إشارات (تحبير)باستخدام أقلام غير قابلة للمسح على جسم المريض وذلك لتحديد مداخل الأشعة على جسمه ،ولايتم مسحها طيلة فترة العلاج ويقوم الفيزيائيون الطبيون باجراء جميع الحسابات الخاصة بالجرعة الإشعاعية المناسبة لحالة المريض والتى تسلط على الخلايا السرطانية ويتم ذلك بالاستعانة باجهزة الحاسب الالى المتخصصة .

ويحتاج الأطباء أثناءهذه العملية الرجوع الى الأفلام والصورالتشخيصية التى أخذت للمريض من قبل وقد يطلب منه عمل بعض التشخيصات الاخرى مثل التصوير المقطعى .

الأقنعة ومحددات الحركة :

أفضل أنواع التسديد لايساعد المريض إذا كان غير مستقر لذلك يجب توفر أدوات للاستقرار وعدم الحركة تعمل بشكل جيد والتى توفر موقع مريح للمريض ورسم مخطط التشعيع عليها .

هناك عدة أنظمة لتقيد حركة المريض بعضها تصمم وتضع فى المختبر فى غرفة لتصميم أقنعة جيدة وضرورية لتقيد الحركة

الاقنعة السطحية عبارة عن معدات تستخدم لمعالجة الأورام السطحية بالمصادر المشعة من خلال الالتماس المباشر بالجلد الغرض منها تقييد الحركة ورسم مداخل المجال الإشعاعى العلاجى من أهم هذه الاقنعة :

1-**قناع الرأس**:الرأس من أصعب أجزاء الجسم التى يمكن المحافظة علي مكوناتها ولو لفترة قصيرة من الزمن لذلك يتم عمل قناع للرأس ولرقبة المريض يساعده على تثبيت رأسه أثناء العلاج ورسم إشارات عليه ويرتديه قبل كل جلسة ولعمل قناع توضع شريحة بلاستيكية خفيفة على وجه المريض تبعا لتفاصيل وجهه ورأسه .توضع الشريحة مسبقا فى ماء ساخن درجة حرارته تصل الى (70درجة سليزية) حتى يصل تشكيلها على وجه المريض .

وبعد ذلك يتم عمل فتحات للفم والانف فى هذا القناع لغرض التنفس بسهولة ويوجد على أطراف القناع أماكن خاصة لتثبيته على سرير العلاج وساعده المريض على تثبيت رأسه دون حركة أثناء التشعيع

2-قناع معالجة باطن اليد:

يكون بشكل درع واقى مصمم لوقاية المريض أثناء العلاج ووضع إشارات من الحبر على جسم المريض فى بعض الحالات لايمكن تقييد حركة الانسجة المراد علاجها مثل المستقيم والمثانة عند علاج البروستاتا ولتلافى ذلك تحديد مع البروستاتا قبل كل معالجة باستعمال الموجات فوق الصوتية وكذلك حركة الرئة أثناء التنفس يطلب من المريض أن يتنفس ببطء.

وعند عملية التحضير للعلاج يقوم الفنيون بتحريك الجهاز الإشعاعى فى إتجاه المريض دون أن يلمس جسده وعندما يتم الإنتهاء من عملية وضع المريض يخرج

جميع المعالجون الى الخارج ويبقى المريض وحيدا ويبدأ الجهاز فى العمل باصدار الأشعة عالية الطاقة فى اتجاه الورم وسوف لن يشعر المريض بأى ألم بسبب التشعيع وتتم مراقبته أثناء العلاج بواسطة دائرة تلفزيونية مغلقة وبامكان المريض والفنيين التحدث الى بعضهم البعض عن طريق الأجهزة الصوتية المتصلة ولكن يجب على المريض الثبات أثناء العلاج وعدم التحرك وبأمكانه التنفس والبلع بالشكل الطبيعى المعتاد .

أثناء الجلسة الإشعاعية وقد يتحرك جهاز العلاج فى حركات دائرية حول المريض وهذا النوع من العلاج لن يؤدى الى تنشيط عناصر جسم المريض إشعاعيا ولذلك بإمكانه الإختلاط مع الأخرين ومع الأطفال بالشكل الطبيعى .

ويقسم العلاج بالأشعة الى ثلاثة أقسام رئيسية :

1-العلاج الخارجى بالإشعاع عن بعد حيث يقع مصدر الإشعاع خارج الجسم teltherpy

2-العلاج عن قرب (brachytherapy)باستخدام مصدر مشع مغلق يوضع داخل أو بجانب المنطقة المطلوب معالجتها .

3-العلاج بالأشعة من مصادر مفتوحة وفيه تزرع المادة المشعة داخليا

التأثيرات الجانبية :

قد يشعر المريض بعد العلاج من السرطان بعض التأثيرات الجانبية العامة أهمها:

1-سقوط جميع الشعر الواقع خلال المجال الأشعاعى تدريجيا وقد يكون مؤقتا أو دائما إذا كانت الجرعة كبيرة .

2-يصبح الجلد فى المنطقة المعالجة غالبا محمرا أو متقرحا لذا ينصح المريض بغسل جلده بالماء الفاتر فقط .

3-تقرحات فى الفم ونقصان كمية اللعاب الذى ينتجه المريض مما يجعل عملية مضغ الطعام وبلعه صعبة ومؤلمة .

4-ربما يلاحظ المريض بعض التغيرات على صوته أو فقدان الصوت وقد يصاب ببحة خصوصا اذا كان المجال الإشعاعى موجها الى الفم

5-يؤثر العلاج على خلايا النخاع العظمى والغدد التناسلية

6-أظهرت الدراسات الخلوية الحيوية فيما بعد أن التأثيرات المؤذية للأشعة تسبب ضرر بمقادير قليلة أحيانا تبدلات فى صبغات نواة الخلية الحية (طفرات جينية) مما يؤدى ذلك الى تشوهات ولادية أو إضطراب تكاثر الخلايا

7-وثبت أن تأثيرها فى الخلية الحية تقع أثناء الطور الثالث للانقسام الخلوى ابسط أثر تأثرا بها كانسجة نخاع العظام والغدد التناسلية لذلك فقد أحجم الاطباء استعمالها على الحامل فى الاشهر الاولى من الحمل واستخدمت الواقيات الرصاصية لحماية العاملين بها.

الفصل الخامس

الخاتمة :(ملخص عام البحث)

هدف هذا البحث الى التعرف على أهمية إستخدام الاشعة السينية لدى المصابين بمرض السرطان وأثرها على الخلايا المصابة والخلايا السليمة.

وقد أجريت هذه الدراسة فى مستشفى الذرة وتم التعرف على الاشعاع وكيفية الوقاية منه وكذلك تم التعرف على خطر الاشعاعات ولقد تم أستخدام المنهج الوصفى التحليلى الذى يقوم بوصف الاشعة وكيفية عملها ولقد تم تقسيم البحث الى خمسة فصول :

الفصل الاول ،الاطار العام للبحث والذى يحتوى على (المقدمة،مشكلة البحث،أهمية البحث،فروض البحث،أهداف البحث،حدود البحث)

الفصل الثانى ويحتوى على :

الاشعة السينية ،خصائصها ،وأنواعها،خطورتها

الفصل الثالث ويحتوى على:

تطبيقات الاشعة السينية فى الطب والصناعة وأجهزة التفتيش

الفصل الرابع ويحتوى على :

السرطان وأنواعه وكيفية المعالجة الاشعاعية

النتائج:

- تم التعرف على الأشعة السينية
- تم التعرف على مفهوم العمل بالأشعة السينية
- تم التعرف على خطورة الأشعة السينية

التوصيات :

نوصى بالاتى

1-الحماية الجيدة من الاشعة السينية عامل مهم يجب أخذه بعين الاعتبار عند شراء أو تركيب جهاز الأشعة السينية .

2-وتحدث من جراء تعرض الجسم للإشعاعات المؤينة ذات المستوى العالى وعادة ماتحدث بعد تجاوز قيمة عتبة الجرعة الإشعاعية حدا معينا

3- عدم البقاء طويلا فى القاعة التى يعمل داخلها جهازالاشعة السينية لان تعرض جسم الانسان مدة طويلة فى بعض الاحيان يؤدى الى نقص فى عدد كريات الدم الحمراء .

4-عمل دراسات على الإشعاعات المعينة ومعرفة الى أى مدى يمكن أستخدامها والاستفادة منها .

5-عمل معامل للكشف عن الإشعاعات

6-عمل دراسات للكشف عن الاثار الضارة للإشعاع المؤين .

7-إستخدام حواجز من الرصاص لأن الأشعة السينية لاتتمكن من إختراق الرصاص .

8- على العاملين فى حقل الأشعة أن يضعوا أقلاما خاصة على أجسامهم طوال النهار لمعرفة ما إذا كان هناك تسرب للأشعة من الجهاز من غير النافذة المعدة لها.

9-يجب أن يكون تعريض المرأة الحامل للتصوير بالأشعة السينية فى حالات الضرورة .

10-جرعة الاشعاع الى المريض يمكن أن تقلل بواسطة تركيز حزمة الأشعة السينية على الجزء المراد فحصه بشكل دقيق .

المراجع:

1-الاساسيات فى المغناطيسية والكهرباء والفيزياء الحديثة - دكتور مصطفى كامل - دكتور رأفت كامل واصف- دكتور عبد المنعم قابيل - دكتور عادل عباس

2-مقدمة فى الفيزياء الحديثة -تأليف الدكتور مبارك درار - رئيس قسم الفيزياء كلية العلوم - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا نسخة منقحة عام 2000

3- فيزياء الضوء والصوت والفيزياء الحديثة (النظرية النسبية والاشعاع والفيزياء الذرية) تأليف د.محمد خليل أبو زلطة - د.أمجد حسين أبوجزر

د.مصباح جمعة عقل - د.زياد عبدالكريم القاضى الطبعة الاولى 2010-1431هـ

3-مقدمة فى الفيزياء الحديثة - الدكتور فخرى اسماعيل حسن أستاذ مشارك بكلية العلوم -جامعة الحليل ،فلسطين .

4-الفيزياء الحديثة -أحمد على عبيد الله - الطبعة الثانية 2014م-1435هـ

5-الاساسيات فى المغناطيسية والكهرباء والفيزياء الحديثة د.مصطفى كامل - د.رأفت كامل واصف- د.عبد الكنعم قابيل د.عادل عباس .

6-عذاب طاهر الكنانى 2008 الفيزياء الإشعاعية الاشعة السينية التشخيصية – دار الفجر للنشر والتوزيع 2008 القاهرة .

7-الاشعة السينية وبعض تطبيقاتها.

8-فيزياء وبيولوجيا الوقايه من الإشعاع الدكتور معين صفاء المعارف – الطبعه العربيه 2006 – دار البازوري العلميه للنشر والتوزيع – عمان.

9- اساسيات فيزياء الجوامد تاليف استاذ الفيزياء –كلية العلوم - جامعه القاهره رئيس الشبكه العربيه لتعليم الفيزياء – يونسكو .

10- مبادئ فيزياء الجوامد بروفيسور احمد خوجلي كليه العلوم جامعه الخرطوم.

11- مقدمه في الفيزياء الحديثه -الدكتور فخري اسماعيل حسن -استاذ مشارك في كليه العلوم- جامعه الخليل-فلسطين.

12-الأشعة السينية وبعض تطبيقاتها –دمحمود نصر الدين 1980م معهد الانمام العربى .

13-الفيزياء الإشعاعية- الأشعة السينية التشخيصية تأليف أ.دعذاب طاهر الكنانى أستاذ الفيزياء الإشعاعية –كلية العلوم الجامعة المستنصرية –بغداد-العراق خبير إشعاعى بالمجلس الاعلى للبيئة والمحميات الطبيعية – قطر.