الاجهزة الطبية

فيزياء الأشعة التشخيصية.

أنواع أجهزة التصوير الإشعاعية

1- أجهزة التصوير العادية : يقصد بالتصوير العادي إجراء صورة فوتوغرافية باستخدام الأشعة السينية لمنطقة ما من الإنسان و طباعتها على فلم تصوير ضوئي لإظهار الحالة المرضية و هي التي غالبا ماتستخدم لتصوير أجزاء الجسم المختلفة كالأطراف ،أشعة الصدر العادية ،تصوير الجمجمة ،تصوير الكسور،وهذا تعطى صورة عادية على حسب حجم الجزء المراد تصو يره

2- أجهزة التنظير .

3- أجهزة الطبقي المحوسب.

5- تصوير الأوردة و الشرايين و الأنسجة التداخلية.

الأشعة السينية

شكل من أشكال الطاقة تنتسب إلى الطيف الكهرومغناطيسي الذي يتضمن أمواج الراديو والطيف المرئي وا. شعاع قاما والأشعة الكونية، والخصائص العامة للطيف الكهرومغناطيسي انه عبارة عن تذبذب كهربي متعامد مع تذبذب مغناطيسي وهو يسير في خطوط مستقيمة في عام 1895 اكتشف ر و نتجين الأشعة السينية عندما كان يدرس الأشعة المهبطية واتضح أن سبب انبعاث الأشعة السينية يعود إلى أن الطاقة التي تفقدها الالكترونات عند اصطدامها بذرات المادة الموجودة عند القطب الموجب بتهيج ذرات هذه المادة فتنبعث منها أشعة ذا طاقة

عالية وطول موجي قصير مما يمكنها من اختراق مواد كثيرة ، ولها القدرة على اختراق المواد ذات الأعداد الذرية الصغيرة في حين يكون اختراقها للمواد ذات الأعداد الذرية الكبيرة محدود جدا

خصائص الأشعة السينية

1-الأشعة السينية تنساب بخط مستقيم وبسرعة مساوية لسرعة ضوء-

2-لا تتأثر بوجود حقل مغناطيسي أو حقل كهربائي وهذا ما يدل على أنها لا تحمل أي شحنة كهربائية .

3-يتغير طول موجة الأشعة السينية ، بحسب طبيعة معدن المهبط ،بين جزء من ألف من انغستروم5 A وبين ألف انغستروم 4-001 .A.0

4 -تؤثر على أفلام التصوير

5- تسبب فلورة أو فسورة بعض الأجسام.

6 -لها تأثير ضوكيميائي.

7- تستطيع جرح أو قتل الخلايا الحية و أحيانا إحداث تغيرات عضوية فيها.

إن تنوع هذه الخصائص أوجد العديد من التطبيقات المهمة . ويكفي أن نذكر على سبيل المثال الخدمات التي تقدمها الأشعة السينية في ميادين التصوير الطبي .

توليد الأشعة السينية

عندما تصطدم الالكترونات التي تتحرك بسرعة عالية تقترب من سرعة الضوء بهدف معدني فانه ينشأ عن إيقاف الالكترونات المفاجئ بواسطة ذرات مادة الهدف نوع من الأشعة التي لها القدرة على اختراق المواد والتي أطلق عليها اسم الأشعة السينية أو الأشعة رونتجين نسبة إلى مكتشفها رونتجين . وتتولد الأشعة السينية في أنبوبة تسمى أنبوبة كوليدج Couldge من الفتيلة التي تصنع من سلك من التنجستن ، تنبعث الالكترونات بفعل الحرارة ، وتطلق الالكترونات الكاثود في اتجاه الهدف تحت تأثير فرق جهد عالي يبلغ 10^5 فولت بين الكاثود والانود ، و على الرغم من الطاقة العالية للالكترونات إلا أنها لا تخترق الهدف وإ نما تنفذ لعمق

ضئيل جدا ويصبح سطح الهدف مصدر الأشعة السيينية

السونار (جهاز الامواج فوق الصوتية)

1- ماهي الامواج فوق الصوتية

الالتراساوند هي تكنولوجيا تستخدم الامواج فوق الصوتية في التصوير الطبي وتستخدم امواج صوتية ذات ترددات اكبر 20 كيلو هرتز اي اكبر من الترددات التي تسمعها اذن الانسان وتعتمد فكرة عمل تلك الاجهزة الطبية على الامواج الفوق صوتية التي تسقط على الجسم وتنعكس عنه مثل ما يقوم الخفاش الذي يطير في الليل مستعينا بالأمواج الفوق صوتية التي يحدثها لتسقط على الاجسام امامه وتنعكس عنها ويسمعها فيحدد مساره دون الحاجة الى حاسة الابصار ليستدل على الطريق ولذلك يستطيع الطيران في الليل. كما تستخدم الحيتان في البحر الامواج فوق الصوتية وتستخدمها الغواصات البحرية كجهاز رادار يعمل في اعماق المحيطات لكشف الغواصات المعادية. وتعتمد فكرة استخدام الامواج فوق الصوتية على الاحداث التالية:

١. يرسل جهاز الامواج فوق الصوتية امواج صوتية بترددات صوتية عالية تتراوح بين 1 الى 5 ميجاهرتز على صورة نبضات توجه الى جسم الانسان من خلال مجس خاص.

٢. تخترق الامواج فوق الصوتية جسم الانسان لتصطدم بالفواصل والحدود الموجودة بين مكونات الجسم المختلفة مثل السوائل الموجودة بين طبقات الجلد الحد بين طبقة الجلد والعظم.

٣. جزء من الأمواج فوق الصوتية تنعكس عن الحدود الفاصلة بين مكونات جسم الانسان وتعود الى المجس بينما تستمر باقي الامواج فوق الصوتية لتخترق طبقات اعمق في جسم الانسان لتصل إلى حدود فاصلة اخرى وتنعكس عنها وترتد إلى المجس.

٤. يلتقط المجس الامواج فوق الصوتية المنعكسة تباعاً عن طبقات جسم الانسان التي اخترقها ويغذي فيها جهاز الامواج فوق الصوتية.

٥. يقوم جهاز الامواج فوق الصوتية بحساب المسافة بين المجس وطبقة الجلد أو العضو الذي انعكست عنه الامواج الفوق صوتية مستخدما سرعة تلك الامواج في جسم الانسان والتي تبلغ ١٥٤٠ م/ثا. ومستخدماً الزمن اللازم لعودة الموجات فوق الصوتية للمجس.

٦. يظهر جهاز الامواج فوق الصوتية العلاقة بين المسافة وشدة الاشارة المنعكسة من جسم الانسان لتكون توزيع ثنائي الابعاد للمسافة والشدة والتي تعبر عن الصورة التي نشاهدها على جهاز الامواج فوق الصوتية.

٧. في اي جلسة للتصوير باستخدام جهاز الامواج فوق الصوتية فإن ملايين النبضات الصوتية التي ترسل للجسم وتستقبل مرة أخرى لتحلل وتحسب المسافة القادمة منها تلك الامواج لتعطي الصورة التي نراها، كما ان تحريك المجس من مكان لأخر يمكن ان يعطي صور من منظور مختلف.

2- مكونات جهاز الامواج فوق الصوتية

تتكون اجهزة الأمواج فوق الصوتية من الأجزاء الرئيسية التالية:

١. المجس. ٢. وحدة التحكم المركزية. ٣. وحدة التحكم بالنبضات.

٤. شاشة العرض. ٥. لوحة المفاتيح والماوس. ٦. وحدة تخزين.

٧. الطابعة.

3-انواع اجهزة الامواج فوق الصوتية

الاجهزة التي تحدثنا عنها حتى الان هي اجهزة للتصوير ثنائي الابعاد ولكن هناك نوعان من الاجهزة التي تستخدم نفس التقنيات وهي اجهزة التصوير ثلاثية الابعاد واجهزة دوبلر للأمواج فوق الصوتية.

١. اجهزة التصوير ثلاثية الابعاد

وتعتمد فكرة هذا الجهاز للحصول على صور مجسمة ثلاثية الابعاد للأعضاء الداخلية في جسم الانسان أو للجنين من خلال تمرير المجس فوق الجسم او إدارته المجس حول الجسم لأخذ عدة صور ويقوم الكمبيوتر بتكوين الصور المجسمة منها يُعد التصوير بالأشعة فوق الصوتية ثلاثي الأبعاد في طب النّساء والتّوليد من أنواع التصوير الطبي الذي يعطينا صورة ثلاثيّة الأبعاد، والتي تكون مكوّنة من الكثير من صور ثنائيّة

الأبعاد التي تُجمع لملف حاسوبي بهدف حفظ، وتحليل، ومعالجة (Post-processing) معطيات حجم العضو الذي تمّ مسحه عند الفحص.

بهذه الطريقة يمكن النظر إلى المقاطع التي لا يمكن رؤيتها على الإطلاق عند المسح وحتّى أنّها غير قابلة للمسح المباشر بطريقة أخرى، قد يكون ذلك بسبب وضعية الجنين مثلًا عند الفحص، وبالإضافة إلى ذلك يمكن بهذه الطريقة استشارة المختصين في المجال الذين لم يتواجدوا عند الفحص.

يشكّل تطوير القدرة على التصوير بالأشعّة فوق الصوتيّة ثلاثي الأبعاد في طب النّساء والتّوليد خلال العقد الأخير مرحلة طبيعيّة في تطوّر هذه الوسيلة التشخيصيّة، والتي جاءت بثورة في استخداماتها وتوسّعها في مجال طب النساء والتوليد.

يدخل التصوير بالأشعة فوق الصوتية ثلاثي الأبعاد في العديد من التقنيات، وهي:

1.- تقنيّة الالتقاط متعدّد المحاور(Multiplanar acquisition)
تقنيّة الالتقاط متعدّد المحاور والتي بها يتم جمع الكثير من المقاطع وعرضها بشكل رباعي على الشكل الآتي:

- التقاط ثلاثة محاور بالصور فوق الصوتيّة ثنائيّة الأبعاد.
- التقاط صورة رابعة مدموجة ثلاثيّة الأبعاد، تمكّن من الولوج إلى داخل الحجم الممسوح ضوئيًّا وتساعد على استيعابه.

2.- تقنيّة رباعي الأبعاد (D4)
تقنيّة رباعي الأبعاد هي تطبيق فوق صوتي ثلاثي الأبعاد بإضافة بُعد رابع وهو الزمن، حيث يتم أخذ مجموعة من الصور ثلاثية الأبعاد ضمن إطار زمني متصل، بمساعدتها يمكن مشاهدة الصور ثلاثيّة الأبعاد على التوالي، والتي توضح للفاحص حركة الجنين أو النبض أو جريان الدم.

3.--قنيّة دوبلر(Doppler)

وهي اجهزة تستخدم ظاهرة دوبلر وفكرتها ان الامواج الفوق صوتية المنعكسة عن الاعضاء المتحركة يحدث تغيير في التردد بين الامواج الفوق صوتية المرتدة والامواج الفوق صوتية الساقطة على الجسم. ومن فارق التردد بين الموجات المرتدة والصادرة يمكن حساب سرعة هذه الاعضاء بدقة مثل حساب سرعة تدفق الدم من القلب وإلي الاوعية الدموية والشرايين.