جهاز الرنين المغناطيسي

التصوير بالرنين المغناطيسي هو فحص تصويري يستخدم المجال المغناطيسي وموجات الراديو المحوسبة لتكوين صور مفصلة للأعضاء والأنسجة داخل جسدك.

معظم أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي تكون عبارة عن مغناطيس كبير، بشكل أنبوب. عند استلقائك داخل جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي يؤثر المجال المغناطيسي مؤقتًا على جزيئات الماء في جسدك ويعيد ترتيبها. وتؤدي موجات الراديو تلك إلى إطلاق الذرات المنتظمة لإشارات ضعيفة، والتي تُستخدم في تكوين صور رنين مغناطيسي مقطعية — مثل شرائح الخبز[2].

هي وسيلة تصوير طبية لتوضيح التغييرات الباثولوجية في الأنسجة الحية وللرنين المغناطيسي استخدامات غير طبية ومن الناحية الفيزيائية فهي تعتمد على الحقول المغناطيسية (أو المجال المغناطيسي) والموجات الراديوية. يعتبر التصوير بالرنين المغناطيسي من الفحوصات الباهظة الثمن والغير متوفرة بشكل دائم في كثير من المستشفيات، وهناك صعوبات عند عمل هذا النوع من التصوير عند المرضى الذين يخافون من الأماكن المغلقة أو المرضى الذين يشتكون من سمنة مفرطة.

التصوير بالرنين المِغناطيسي هو وسيلة غير باضعة (غير متوغلة) يستخدمها الطبيب لفحص الأعضاء والأنسجة والهيكل العظمي. فهو يُنتِج صورًا عالية الدقة للجزء الداخلي من الجسم تساعد في تشخيص مجموعة متنوّعة من المشكلات

1. التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) للدماغ والحبل الشوكي
٢. التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) للقلب والأوعية الدموية

.

٣. التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) للأعضاء الداخلية الأخرى

٤. التصوير بالرنين المغناطيسي للعظام والمفاصل ٥. تصوير بالرنين المغناطيسي[3]

ـفكرة الرنين المغناطيسي

١. تعتمد فكرة الرنين المغناطيسي على تحفيز البروتونات في ذرات العناصر الموجودة في الجسم على إطلاق إشارة، ومن ثم التقاطها وتحديد موقعها في الجسم وعرضها على تدرج من الألوان الرمادية يشير إلى قوة الإشارة، والتدرج يكون باختلاف الأنسجة الموجودة بالجسم.

٢. أكثر هذه العناصر تحفيزاً هو الهيدروجين وذلك لتواجده بكثرة في الأجسام الحية ووجود بروتون واحد في النواة الذرية، مما يعطيه قوة أكثر من بقية العناصر على إصدار الإشارات المستخدمة في الرنين المغناطيسي.

فيزياء الرنين المغناطيسي

- يتكون الجهاز من مغناطيس كهربائي لولبي ضخم للقيام بتشكيل مجال مغناطيسي حول المريض ينتج مجال مغناطيسي 2تسلا أي ما يعادل 20000جاوس.

- هذا المجال يجعل ذرات الهيدروجين تتمغنط وتتجه جميعها إلى جزئها المغناطيسي الشمالي فتتوحد باتجاه واحد. بعد ذلك يعرض الجسم لأشعة مذياعية تؤدي إلى زيادة طاقة هذه الذرات ولذلك سوف تغير اتجاهها بدرجة معينة ليتبقى لنا ذرة من كل مليون ذرة يتم بها عملية التصوير بالرنين المغناطيسي وهو عدد كبير من الذرات يكفي لظهور صورة واضحة للجزء المراد تصويره وتبعث بمقدار من الطاقة عكسي.

- هذه الطاقة العكسية تستقبل من الجهاز وتحسب وتتكون على شكل صورة هذه الصورة توضح شدة الهيدروجين في كل منطقة من مناطق على الجسم، وعن طريق هذه الصورة يتمكن الأطباء اكتشاف الكثير من الأمراض[4].

١. التوقيت الأفقي

هو التوقيت الاسرع وهو لدى تشتت البروتونات على المحور الافقي ويرمز له T2.

٢. التوقيت الرأسي

- التوقيت الرأسي وهو التوقيت لدى عودة البروتونات إلى وضع الإتزان ويرمز له T1.

- يجدر الإشارة إلى أن التوقيتين يحدثان متلازمين لبعضهما.

- تقاس طاقة المغناطيس المستخدم في الرنين المغناطيسي بوحدة التسلا وتساوي 10000 غاوس، بقياس متوسط مغناطيسية الأرض وجد أنها تساوي نصف غاوس.

٣. كثافة البروتون

عدد البروتونات النشطة في وحدة الحجم من النسيج، وتختلف الكثافة من نسيج إلى نسيج آخر.

٤. دورة الصدى

بعد تأثير البروتونات بموجات الراديو يتم بث الموجات مره أخرى فتعود 180°، وتقاس المدة الزمنية بين التأثير الأول 90° والتأثير الثاني 180° بتوقيت الصدى[5].

جهاز المفراس الحلزوني (التصوير المقطعي المحوسب)

يتميز التصوير المقطعي المحوسب بوضوح عالي جدًا للصورة ويُظهِر تفاصيل العظام بشكل متناهي الدقة بعكس تصوير الرنين المغناطيسي الذي يصور الأنسجة الرخوة بدقة عالية، وَهذا الإجراء خالٍ من الألم.

تُعالج المعلومات والصور الناتجة عن جهاز التصوير المقطعي لتظهر أعضاء الجسم حسب قدرتها على منع مرور الأشعة السينية عبرها، وأيضا يمكن أن تستخدم هذه المعلومات في رسم صور ثلاثية الأبعاد، وَالصور التي يتم الحصول عليها هي مَقْطَعِيَّة عرضية بطبيعتها، وكل شريحة تَصْوير ثنائية الأبعاد تشبه مثلاً ما تراه عندما تقوم بقَطْع تفاحة إلى نصفين عبر الوسط ومن ثم تنظر إلى سطح القطع؛ فإذا بدأت ذلك من أعلى التفاحة نزولاً إلى الأسفل فسوف تحصل على سلسلة من الشرائح التي تمثل التركيب الكلي. وبالاستعانة بالحاسوب فإنه يمكن إعادة تركيب صور ثلاثية الأبعاد من هذه الشرائح الثنائية الأبعاد. استخدام هذا النوع من الأجهزة شائع جدا حول العالم، فمثلا في الولايات المتحدة 80 مليون شخص يخضعون لهذا التصوير سنوياً، و50 مليون في اليابان، يخشى العلماء أن استخدام هذا النوع من التصوير بشكل زائد قد يؤدي إلى سرطانات. ليس الأطباء وحدهم من يستخدمون هذا الجهاز، فعلماء الآثار أيضا يستخدمونه في فحص الآثار القديمة كالتوابيت[6].

تعود تسميتها إلى كون هذه الطريقة تعطى صورًا شعاعية على شكل مقاطع للجسم، يجري التصوير المقطعي المحوسب بواسطة جهاز خاص، يسمى جهاز التصوير المقطعي المحوسب أو الماسحة المقطعية المحوسبة، تتميز هذه الطريقة بدقتها، تعطي صورًا واضحة، ويمكن أن تعطي صورًا لأماكن قد تكون من الصعب تصويرها بالتصوير الشعاعي التقليدي، كذلك يمكن عملها بشكل سريع ودقيق[7].

تاريخ جهاز المفراس الحلزوني[0]

الرياضيات التي يقوم عليها التصوير المقطعي تم اقتراحها في بدايات القرن التاسع عشر حينما اقترح أحد العلماء أن أي جسم يمكن رسمه من خلال عدد كبير من إسقاطاته الهندسية. بعد عدة سنوات قام عالم بولندي بإيجاد طريقة لإيجاد حل تقريبي للعديد من المعادلات الخطية الجبرية، هذه الطريقة كانت هامة وضرورية في تشكيل الصورة في أول آلة تصوير مقطعي. في عام 1959 تم اقتراح فكرة مسح الرأس بواسطة الأشعة السينية والقدرة من خلالها على إيجاد الكتلة الشعاعية لسطح مستوي عبر الرأس. تم بناء أول آلة تصوير مقطعي في إنجلترا. أول عملية تصوير تمت عام 1971 في لندن واستغرقت ما يقارب الساعتين ونصف.

مميزات التصوير المقطعي الحاسوبي

يوجد العديد من الخصائص التي تجعل هذه الطريقة في المسح أفضل من بقية طرق المسح الطبي. أولا، التصوير المقطعي يمكنه أن يظهر صورة واضحة للعضو الذي يتم تصويره دون إظهار الأعضاء التي تحيط به. فمثلاً عند تصوير الرئتين لا يظهر القلب أو الأحشاء في الصورة. ثانياُ، التباين اللوني بين الأنسجة في الصورة تساعد الأطباء على معرفة الفرق في الكثافة الكتلية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه الآلية أن تنتج صوراً عالية الجودة من دون إصدار كمية كبيرة من الإشعاعات. أكثر ما يميز هذه الآلية هو عدم ضرورة وضع أي غاز أو جهاز مباشرة داخل الجسم كما هو الحال في القسطرة.