بسم الله الرحمن الرحيم

أطلس الصور الشعاعية لعلم التشريح البشري

Imaging Atlas of Human Anatomy

تأليف

جيمي واير — بيتر أبراهامز

Jamie Weir — Peter H Abrahams

ترجمة

د . تركي بن راشد الفهيد

أستاذ مساعد واستشاري الأشعة التدخلية وأشعة البطن والحوض/ قسم الأشعة بكلية الطب ومستشفى الملك خالد الجامعي

أ. محمد إبراهيم محمد البيشاوي

مشرف وحدة تصوير الأوعية الدموية والأشعة التدخلية بمستشفى الملك خالد الجامعي

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ⓒ جامعة الملك سعود ١٤٣٠هـ (٢٠٠٩م)

هذه ترجمة عربية مصرح بها من مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Imaging Atlas of Human Anatomy, 3ed

By: Jamie Weir & Peter H. Abrahams

ⓒ Mosby, Elsevier limited, Spain, 2003

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية

واير، جيمي

أطلس الصور الشعاعية لعلم التشريح البشري./ جيمي واير؛ بيتر أبراهام؛ تركي بن راشد الفهيد؛ محمد إبراهيم البيشاوي. الرياض، ١٤٣٠هـ

٣١٨ ص؛ ٢١×٢٨ سم

ردمك: ٢-٤٤٠-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- التشريح- أطالس أ. أبراهام، بيتر (مؤلف مشارك) ب. الفهيد، تركي بن راشد (مترجم) ج. البيشاوي، محمد إبراهيم (مترجم) د. العنوان

ديوي: ٦١١,٠٠٢٢ ١٤٣٠/١٦١٤

ردمك: ١٤٣٠/١٦١٤

الإيداع: ٢-٤٤٠-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق على نشره بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه الثالث عشر للعام الدراسي ١٤٢٨هـ/ ١٤٢٩هـ المعقود بتاريخ ٢٢/ ٣/ ١٤٢٩هـ الموافق ٣٠/ ٣/ ٢٠٠٨م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٠هـ

إهداء

إلى كل محب للعلم والمعرفة

د. تركي بن راشد الفهيد

إلى والدتي ووالدي ولكل من له فضلٌ عليَّ ولكل طالب علم يصبو للإرتقاء بعلمه والتبحر في علوم التشريح الشعاعي

أ. محمد إبراهيم البيشاوي

المقدمة إلى الطبعة الثالثة

هناك نقص عالمي واسع لأستاتذة علم التشريح وكذلك انخفاض واضح ومفهوم في غرف التشريح والعمليات المجرآة فيها. وبالرغم من ذلك فإن العديد من فروع العلوم الطبية وحتى الصحية بشكل عام لا تزال تتطلب من طلابها والعاملين فيها أن يكونوا على معرفة عملية بعلم التشريح. ولقد زاد الاهتمام بهذا العلم خلال العقد الماضي خاصة بعد ظهور التوصيف التصويري للتشريح بمختلف الطرق التصويرية حتى أنه أصبح يشكل جزءاً هاما. من المنهاج الدراسي للعديد من كليات الطب والدورات التشريحية.

يستخدم الكثير من القراء هذا الكتاب سوية مع أطالس علم التشريح كتفسير أولي لدراسة جسم الإنسان وكذلك كوسيلة إيضاح مساعدة في الدراسات الطبية والعلوم الصحية والمساعدة في فهم حالات اعتلال العظم.

في الطبعة الثالثة هذه، تم إدخال تحسين على أجزاء كبيرة من الرنين المغناطيسي والتصوير الطبقي المحوري لمناطق الصدر والبطن والحوض والتي تعكس فوائد تطوير الأجهزة الحديثة. ونتيجة لإستطلاع رأي مكثف للقراء فقد تمت زيادة بعض الأجزاء وإنقاص البعض الآخر، وقد تم إضافة رسومات إيضاحية أخرى لتسهيل فهم ودراسة الأجزاء الصعبة من الصور الشعاعية . على سبيل المثال الأشعة فوق الصوتية.

ولقد تم المحافظة على الشكل العام لكَّتاب كي تصبح قيمة وداعمة لأطلس ما كمن الملون لعلم التشريح الإنساني .

شكرنا الجزيل إلى المؤلفين المشاركين وهم الأطباء هوريان مور بيلي، و أوين لمساهماتهم الاختصاصية . لقد انتقلت الأستاذة جيليان نيدهام إلى أمور أخرى في التثقيف الطبي ونحن نشكرها لمساعدتها السابقة.

ريتاشرد فيرن وكولين آرثر من اليسفاير كانا ذا دور فعال في إنتاج هذه الطبعة الثالثة ويستحق كل الشكر على ذلك. الجسم الإنساني ما زال كما كان عليه سابقاً. وما تطور هو فقط استيعاب واستخدام هذه المعلومات في الدراسات الطبية. ولذا فنحن نأمل أن تكون هذه الطبعة المعدلة والمحسنة مرآة تعكس هذا التطور وتساعد القارئ في فهم جسم الإنسان بوضوح أكثر.

المقدمة إلى الطبعة الثانية

لقد تحسن التصوير إلى حد كبير في السنوات الأربع الأخيرة التي تلت انتاج الطبعة الأولى لأطلس تصوير التشريح الإنساني خصوصاً في حقول الرنين المغناطيسي والأشعة فوق الصوتية، وقد تم تجديد أكثر من نصف الصور في هذه الطبعة الجديدة. كما تضمنت التحسينات الأخرى وإضافة أقسام جديدة كليا كصور تواريخ تعظم عظام الطرف والرسوم الإيضاحية التي تسهل فهم ودراسة المناطق الصعبة كما تمت زيادة عدد الصور لبعض المناطق لتصبح أكثر ملائمة.

معظم صور الرنين المغناطيسي قد تم استبدالها بأخرى أفضل وأحسن من ناحية التخزين والعرض عن الحاجة مما أدى لزيادة وضوح التفاصيل التشريحية. وقد تم تغيير صور أشعة الموجات فوق الصوتية لتصبح أكثر شمولية ودقة، أمثلة على التصوير الوعائي بالرنين المغناطيسي قد تم إدخالها ليس فقط لتظهر جمال هذه الصور وإنما لتعكس مستقبل التصوير الوعائي في الألفية القادمة ومع أسفنا لترك أحد المؤلفين الأصليين فريق النشر وهي الأستاذة آن همنغواي إلا أننا نؤكد شكرنا وامتنانا لها لما قدمته من مساعدة وتشجيع. كما أسفنا لخروج بعض المساهمين كما هو واضح من قائمة الشكر، إلا أننا أيضا نؤكد شكرنا لهم لما قدموه من صور شعاعيه وخبرات ذات اختصاص.

النسخة الأولى لقرص الذاكرة المدمج للطبعة الأولى من الأطلس والذي أطلق بنجاح في أواخر ١٩٩٥م، يحوي العديد من الصور الشعاعية والتي تشد القارئ حيث توجد فيها ميزات الاختبار الذاتي للمعلومات المتوفرة لهذه الصور.

النسخة الثانية (٢) لهذا القرص سوف تكون جاهزة مع النسخة الجديدة لهذا الكتاب. لقد فتح التصوير آفاق جديدة لدراسة المناطق التشريحية وسوف يستمر بذلك. ونحن نأمل أن الطبعة الجديدة هذه سوف تحفز القراء لاستقصاء ومعرفة الجسم من خلال التصوير.

جيمي واير ، بيتر أبراهام
سبتمبر / أيلول ١٩٩٦م

مقدمة الطبعة الأولى

لقد تحسنت طرق التصوير المستخدمة في شرح تشريح الجسم الطبيعي بشكل كبير خلال العقود القليلة الماضية. لقد سهلت التقنيات الحديثة المستخدمة كالرنين المغناطيسي والتصوير الطبقي المحوري والأشعة فوق الصوتية القدرة على إيضاح الأنسجة الرخوة وكذلك الربط في ما يخص التشريح وأهميته للممارسة السريرية. لقد تم إنتاج هذا الأطلس بسبب التقنيات الحديثة والتبادلات الأساسية التي حدثت في تدريس علم التشريح. فهي تمكن طالب الطب من مفهم مبادئ التشريح الأساسي من جهة وتقدم مرشد واضح وشامل لكيفية قراءة الصور من الناحية السريرية، ويعتبر ذلك مفيدا الكل من طالب الطب وطالب الدراسات العليا معا. عدة مؤلفون بارزون وخبراء في مجال التصوير ساهموا في إصدار هذا الكتاب مما جعله شاملاً ومتكاملاً. لقد صمم الأطلس ليكون متمماً للأطلس الملون لعلم التشريح الإنساني من قبل (Mcminn). لقد تم تكرار الصور فقط عند الحاجة لإيضاح نقاط تشريحية معينة كما أن أمثلة من مختلف التقنيات التصويرية لمنقطة معينة قد تم عرضها فقط عندما تكون مساعدة في تسهيل إيضاح المعلومات التشريحية لتلك المنطقة. ولقد تم إفراد الأطلس بصورة شعاعية توضح مركز التعظم لعظام الأطراف وبعض التشوهات الخلقية. وفي بعض الأقسام، خاصة كالرنين المغناطيسي والتصوير الطبقي المحوري قد تجد التعليق الملحق بالصور ولكثرته مستمر ومتكامل على عدة صور بمستويات مختلفة. علم التشريح الإنساني لا يتبدل ولكن طرقا في شرح هذا العلم هي التي تغيرت بشكل ملحوظ حيث إن الأجهزة الحديثة وتقنياتها قد جعلت بعض المعالم التشريحية وعلاقاتها تتضح لأول مرة وهذا ما ساعد في فهمنا لها إن معرفة وفهم التشريح الشعاعي هو أساسي لكل الأشخاص المهتمين بصحة المريض من طاقم التمريض لطلاب الطب ووصولا للاطباء.

جيمي واير ، بيتر ابراهام

فبراير / اشباط ١٩٩٢

الدليل إلى جداول مراكز التعظم

مثيل المعروض في الجزء الأخير من هذه الصفحة الذي يظهر موحد خلال هذا الكتاب.

المفاتيح إلى هذه الجداول كتالي:

(سي) = غضروف

(إم) = غشاء

(إم آي يو) = أشهر الحياة داخل الرم

(دبليو آي يو) = أسابيع الحياة داخل الرحم

(إم تي إتش إس) = الأشهر

(واي آر إس) = السنوات

والقاعدة للتذكير : بنات قبل الأولاد.

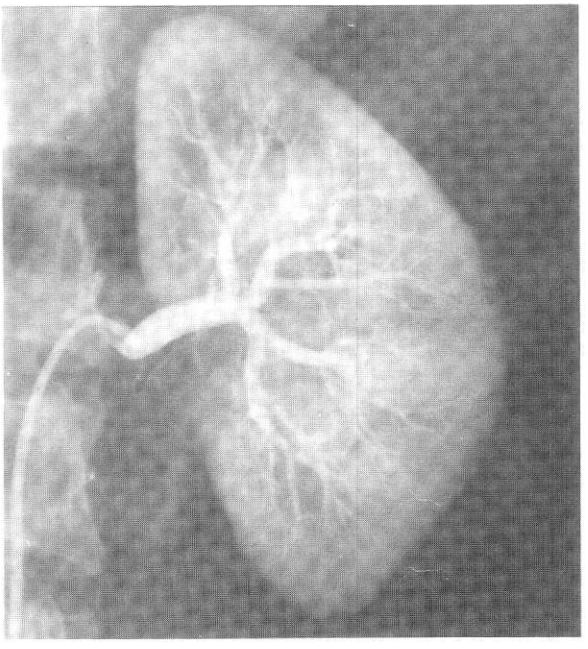
الترقوة (غشاء)	تظهر	تلتحم
النهاية الوحشية	٥ أسابيع (الحياة داخل الرحم)	+ ٢٠ سنة
النهاية الإنسية	١٥ سنة	+٢٠ سنة
الكتف (غضروف)		
الجسم	٨ أسابيع (الحياة داخل الرحم)	١٥ سنة
الغرابي	أكبر من سنة	٢٠ سنة
قاعدة الغرابي	البلوغ	١٥ - ٢٠ سنة
الأخرم	البلوغ	١٥ - ٢٠ سنة

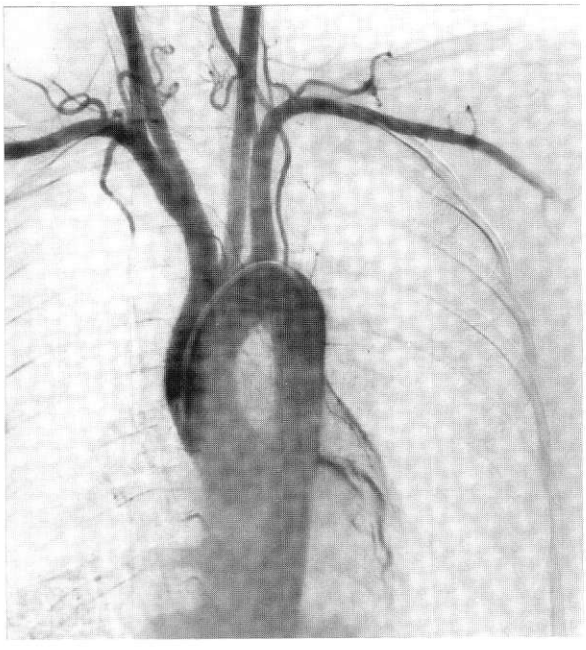
المقدمة

الوصول للجهاز الشرياني من أجل الحصول على تصوير شرياني (وعائي) عادة ما يتم عن طريق إدخال قثطار عبر الشريان الفخذي تحت التخدير الموضعي ومن ثم يحقن وسط التباين في الوعاء لمنطقة المراد فحصها وقد يتم في بعض الأحيان الدخول للأوعية الدموية عن طريق الشريان العضدي أو الإبطي أو مباشرة للأبهر عبر الظهر وذلك في حالات معينة كانسداد الشريان الفخذي أو وجود رقعة. إن التطورات الحديثة في تقنيات التصوير هدفت إلى الوصول لتصوير الأوعية الدموية الرئيسية دون الحاجة للتداخل بقثطار عبر الشريان. وهذه التقنية تستخدم بتصوير الأوعية الدموية الرقمي بطريقة الطرح (DSA)، حيث يتم طرح أو إلغاء كل التفاصيل التشريحية من المنطقة المراد دراستها ما عدا الأوعية الدموية مما يجعلها تظهر بشكل واضح. وطريقة الطرح هذه يمكن أن تكون بالتقنية الرقمية الحديثة أو التقليدية اليدوية. وحقن وسط التباين يمكن أن يكون داخل الوريد (IV-DSA) أو داخل الشريان (IADSA)، وقد يحتاج في بعض الأحيان أخذ وضعيات شعاعية مختلفة للأوعية الدموية المراد تصويرها وكمثال لذلك تصوير قوس الأبهر قد لا تظهر الشرايين الخارجة منه بشكل واضح وعليه سنحتاج لصورة بوضعية مائلة أمامية للأيسر مما يسمح برؤية منشأ الشريان العضدي الرأسي والسباتي الأيسر وتحت الترقوي. الصور الوعائية في هذا الأطلس تستخدم الوضعية الأمامية الخلفية.

إن تصوير الأوردة قد يتم بنفس الطريقة السابقة للشرايين ، أي بحقن مباشر في الوريد (الوريد الفخذي) أو الحقن بالأوردة المحيطية كما في حالة تصوير أوردة الطرف العلوي والسفلي والذي يتم عن طريق إبرة بقطر (18G) أو (20G) حيث توضع في ظهر القدم أو اليد مثلا. أما الطريقة البديلة فهي التصوير الوعائي الوريدي عن طريق الشريان وذلك بأخذ صور متأخرة وبشكل متتابع حيث يمكن متابعة المادة الظليلة من الشريان، للشعريات الدموية فالأوردة وهذا ما يفيد في تصوير الوريد الباب دون الحاجة للحقن المباشر عبر الطحالي أو عبر الكبد.

هذا ويجب الرجوع لكتب متخصصة أخرى من أجل تفاصيل أوضح فيما يتعلق بالقثطرة وتقنيات التصوير والمعلومات الأخرى للأجهزة أو المعدات المستخدمة في التصوير الوعائي.





التصوير الطبقي المحوري بالحاسوب (CT)

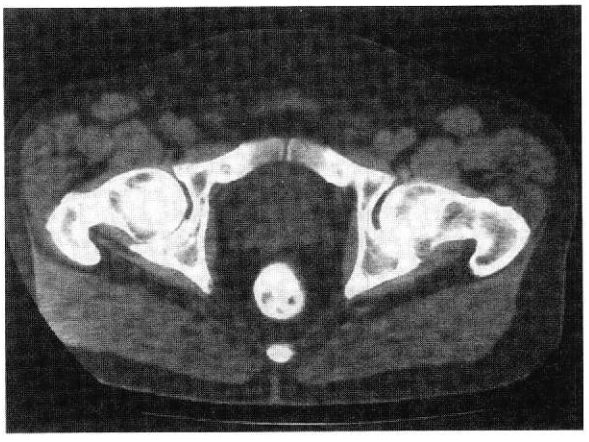
إن محدودية تقنية التصوير الشعاعي البسيط هي التمثيل ثنائي الأبعاد للأعضاء ثلاثية الأبعاد، حيث إن ما شكل الصورة هو المعامل الخطي المضَّعف لكل النسج التي تمر بها الأشعة السينية.

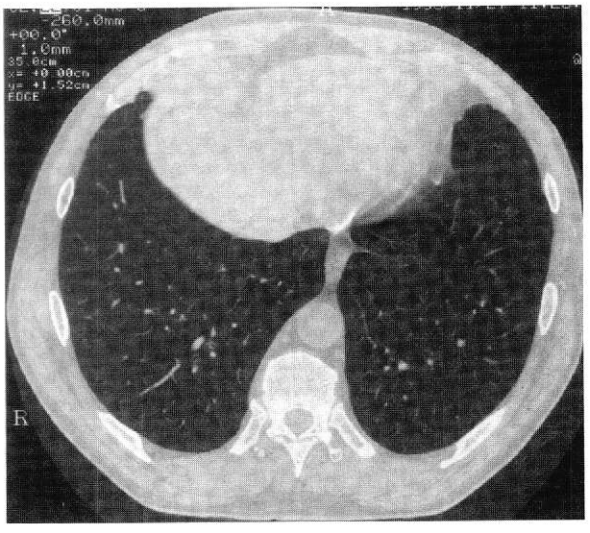
يجمع التصوير الطبقي المحوري بالحاسوب سلسلة من المقاطع المختلفة والتي يتم معالجتها بالحاسوب إلى أن تعطي مقطع بسماكة محددة. تشمل صورة CT على شاشة منتظمة من عناصر الصورة (البيكسل). كل النسج الموجودة ضمن البيكسل تضَّعف مسار الأشعة مما ينتج عنه قيمة تضعيف متوسطية للبيكسل. تقارن هذه القيمة بقيمة تضعيف الماء وتعرض على مقياس (بمقياس هاونسفيلد). يعطي الماء قيمة تضعيف صفر نسبة لوحدة للهاونسفيلد ويكون المقياس عريضا بـ٢٠٠٠ وحدة ، تحليل الهواء قياس وصفي من وحدات هاونسفيلد وهي - ١٠٠٠ وحدة، وتقترب الدهون من - ١٠٠ وحدة، بينما تتراوح قياسات النسج الرخوة ما بين ٢٠ - ٧٠ وحدة ويكون العظم عادة أكثر من +٤٠٠ وحدة.

يمكن الحصول على صورة بأقل من جزء من الثانية بواسطة أجهزة التصوير الطبقي المتطورة بسرعة المتعددة الشرائح الحلزونية، وإن تصوير الجسم كاملاً. من أعلى الرأس وحتى الأفخاذ يكون سريعا لا تتجاوز ٢٠ - ٣٠ ثانية ، وإن سرعة التصوير هذه تسمح بتصوير الشرايين والأوردة بشكل ديناميكي وبأوقات مختلفة من زمن حقن المادة الظليلة، هذه التقنية الجديدة تم إيضاحها في الوحدة الجديدة من تصوير البطن الطبقي المحوري (الصفحات ١٢٢ - ١٢٦)، حيث تؤخذ الصور لنفس المريض في المرحلة الشريانية والوريدية مما يسمح بدارسة تشريح الأوعية الدموية بشكل دقيق وكامل.

يتم تخزين الصور الرقمية بطريقة الأرشفة ضمن سجل تخزين إلكتروني والذي أصبح شائعا عالميا ضمن نظام أرشفة الصور والاتصالات والمعروف بالـ PACS. يسمح هذا النظام الإستفسار عن دائرة الصور الشعاعية عبر دارة إلكترونية بحيث يمكن لهذه الصور (والتقارير) دراستها ومشاهدتها من أماكن بعيدة. ومثال لذلك أجنحة المرضى أو حتى مستشفى آخر. إن سجل المريض الإلكتروني (EPR) (حيث تخزن كل معلومات المريض)، يتطور بشكل سريع في وقتنا هذا مما جعله مقبولا لدى الجميع وحسن معالجة البيانات بشكل واضح. لا توجد تحضيرات خاصة لفحوص الدماغ والعمود الفقري والجهاز العضلي الحركي.

وعادة ما تحتاج فحوص الصدر والبطن والحوض لإعطاء وسط التباين وريديا والذي يحتوي على مادة الأيودين مما يجعلها تحسن وضوح الشرايين والأوردة وبالتالي دراسة علاقاتها بالأجهزة المجاورة لأكبر مدى. أما الأمعاء فيتم إظهارها بشكل واضح عن طريق إعطاء وسط التباين عن طريق الفم قبل أربع وعشرون ساعة لدراسة الأمعاء الغليظة (القولون) وقبل ٣٠-٦٠ دقيقة من الفحص لدراسة المعدة والأمعاء الدقيقة وقد يحتاج في بعض الأحيان إعطاء المادة الظليلة بالحقن الشرجي لدراسة الجزء البعيد من الأمعاء الغليظة (القولون). بشكل عام تتم كل الدراسات الشعاعية بهذا الجهاز والمريض مستلقيا على ظهره حيث تأخذ الصور بشكل مستعرض أو محوري. هذا وتسمح الأجهزة الحديثة بتزوي محور التصوير حتى ٢٥° مما يفيد بشكل خاص في تصوير العمود الفقري وقد تؤخذ في بعض الفحوصات خاصة الدماغ وعظام الفك والرأس صور تاجية بشكل مباشر وذلك بجعل مريض يستلقي على بطنه ورأسه مرفوعا للخلف.





تصوير الرنين المغناطيسي

تصوير الرنين المغناطيسي (MRI) يجمع بين حقل مغناطيسي قوي وطاقة تردد إرسال لاسلكي (RF). لدراسة سلوك وتوزيع بروتونات الهيدروجين لكل من الماء والدهون. يمكن التفكير ببروتون الهيدروجين الدائر بتسارع مغزلي على أنه قطعة من مغناطيسية صغيرة ذات قطبي شمالي وجنوبي. وفي غياب الحقل المغناطيسي الخارجي فإن العزم المغناطيسي لكل بروتونات الجسم تكون عشوائية الترتيب إلا أنه عند وضع المريض ضمن مجال مغناطيسي قوي فإن عزوم هذه البروتونات المغناطيسية تصطف إما مع أو ضد خطوط مجال الحقل المغناطيسي القوي. مع وجود زيادة طفيفة في العزم المغناطيسي يؤدي لاصطفاف هذه البروتونات مع الحقل المغناطيسي ومنه تشكل قوة مغناطيسية متجهة شاملة. تستخدم طاقة التردد للإرسال اللاسلكي (RF) لتولد مجال مغناطيسي ثاني عمودي على المجال المغناطيسي الساكن للجهاز. ونتيجة لهذا المجال المغناطيسي الثاني فإن العزوم المغناطيسية للبروتونات تنقلب أو تدور بعيداً عن المجال المغناطيسي الساكن للجهاز، وتعتمد نسبة الانقلاب أو الدوران على كمية طاقة التردد اللاسلكي الممتصة من هذه البروتونات حالما يطفئ حقل التردد اللاسلكي (RF) فإن البروتونات الجسم تصبح خاضعة للمجال المغناطيسي الساكن للجهاز فقط، ومنه فإنها تعود للدوران والاصطفاف بوضعها الأصلي وخلال هذه العودة للاتزان العملية التي تدعى الاسترخاء فإن البروتونات تحرر (تطلق) طاقة التردد اللاسلكية التي اكتسبتها سابقاً يتم كشف هذه الطاقة بهوائي جهاز الرنين المغناطيسي وتحول لإشارة بشكل رقمي ومن ثم تضخم وأخيراً تشفر بشكل بعدي بواسطة معالج الجهاز الصفي. تعرض الصور الناتجة على لوحة التشغيل ويمكن تسجيلها على نسخة الفيلم (للدراسة) أو على شريط مغناطيسي أو قرص بصري للتخزين.

تتدرج أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي بحسب قوة الحقل المغناطيسي الذي تنتجه فالأجهزة عالية الحقل هي تلك القادرة على إنتاج قوة حقل مغناطيسي من ١ - ٢ تسلا (التسلا ١٠,٠٠٠ - ٢٠,٠٠٠ غاوس) والأجهزة متوسطة الحقل هي التي تعمل على قدرة ٠,٣٥ - ٠,٥٠ تسلا ، أما المنخفضة الحقل فيه التي تعمل بقدرة أقل من ٠,٢٠ تسلا.

تستخدم الأجهزة المتوسطة والعالية القدرة مغنطيسات فائقة النقل والتي تبقى فيها ملفات السلك النحاسي بحالة فائقة النقل (- ٢٦٩°) بغمره في حمام هليوم معزول. تركب المغنطيسات الكهربائية في الأجهزة

المقاومة وتحدد بواسطة تسخينها إلى ٣٥,٠ تسلا. يستخدم الحقل المنخفض قضبان معدنية ممغنطة بشكل دائم، محددة بذلك قوة الحقل لما يقارب ٢٠,٠ تسلا ليس لاستخدام الرنين المغناطيسي أي خطر حيوي معروف ولا يجب فحص المرضى الذين لديهم أجهزة مزروعة كمنظم القلب أو الأجهزة الناقلة كهربائيا تتضمن المواد الممنوعة الأخرى كالمشابك الجراحية لأمهات الدم داخل الدماغ عالية الإنفاذية المغناطيسية وأنواع خاصة من صمامات القلب البديلة والأجسام المعدنية داخل العين. وبشكل عام يعتبر الفحص آمنا للمرضى الذين لديهم مشابك وعائية خارج الدماغ والأعضاء العظمية الاصطناعية. لكن هذه الأمور قد تسبب تشويش محلي للصورة يجب استبعاد كل العناصر المعدنية الحرة من غرفة الفحص. إن التحضير لفحص الرنين المغناطيسي سهل يلبس المرضى رداءاً خاصاً خالي من أي عنصر معدني. هذا ويجب على المريض الإجابة على ورقة بيانات الأمانة الخاصة. وعادة ما تستخدم المواد المثبطة للحركات الحيوية مثل (Parenteral hyoscine N- butyl bromide or glucagons) في فحوص البطن والحوض. أما في فحوص الصدر والبطن فغالبا ما تستخدم تقنيات برمجية خاصة للتغلب على الحركة الناجمة عن التنفس وتستخدم طريقة تزامن دقات القلب بتخطيط القلب الكهربائي في الفحوص القلبية. يمكن أخذ صورة الرنين المغناطيسي بأي مستوى متعامد أو غير متعامد كما أن هناك مجال واسع من درجات النبض المتعاقبة للتصوير والتي يعطي كل منها تباين مختلف للصورة وقد يعطى وسط التباين وريدياً (مركب الغادولينيوم) لتحسين إيضاح رؤية الأورام والتشوهات الوعائية والتبادلات الالتهابية.

تصوير الأوعية بالرنين المغناطيسي:

يعتمد مظهر الأوعية الدموية على درجة النبض المتعاقبة والتي استخدمت في التصوير، فعند استخدام تقنية الصدى الدائري فإن الوقف المقطوع ما بين إثارة البروتونات واستلام الإشارة العائد (زمن الصدى) هو المؤدي لتدفق الدم المثار لخارج المنطقة هذا ويستعاض عن هذه الكمية من الدم بأخرى غير مثارة والتي لا تنتج إشارة ومنه حدوث إشارة فارغة التدفق (Flow void) تستخدم طريقة التصوير بدرجات الصدى المتباين الميل أزمنة قصيرة لجمع الصدى وتواتر أكثر من تنبيهات الترددات اللاسلكية. لا تسترخي البروتونات في الأنسجة الثابتة بشكل كامل مما ينقص الإشارة المتولدة منها. إلا أن البروتونات في شريحة التصوير تكون كاملة الاسترخاء ومنه ذات إشارة عالية (وقت تأثير الطيران وعليه تظهر الأوعية الدموية كأجزاء ناصعة الوضوح ضمن خلفية قاتمة ويمكن عرض الصور للأوعية الدموية بالرنين بشكل ثلاثي الأبعاد والتي تسمح بمراجعتها ودراستها من أي زاوية هذا وتستخدم تقنية أخرى في التصوير الوعائي بالرنين المغناطيسي والتي يتم فيها استخدام حقول مغناطيسية إضافية لربط البروتونات المتحركة في الأوعية الدموية لتصبح في طور واحد . إن التقييم الكامل لحركة الجريان الدموي تحتاج لثلاث استقصاءات من جمع المعلومات، تربط كل واحدة منها عن طريق أحد ثلاثة ميول متباينة متعامدة ومن ثم تجمع هذه المعلومات لإنتاج صورة رنين مغناطيسي ذات كثافة متباينة في طور واحد. ويمكن الاستفادة من تعداد الأطوار المختلفة في تقدير سرعة الجريان الدموي.

الأشعة فوق الصوتية

إن صورة الأشعة فوق الصوتية، على عكس الصور الأخرى في الكتاب، لا تعتمد على استخدام أشكال الموجة الكهرومغناطيسية، وإنما تعتمد على خصائص موجات الصوت العالية التردد (الموجات الطولية) وعلى تفاعلها مع الأنسجة الحيوية في تشكيل مخططات الصدى.

تنتج الموجة الصوتية ذات التردد الملائم (مدى تشخيصي ٣,٥ - ١٠ ميجاهرتز) على أسس مبادئ الكهروضغطي. إن كل من حجم وشكل البلورات الباعثة للصوت وترددها الرنان هي عوامل هامة في تحديد مسار الحزمة الصوتية (الشعاع الصوتي) ضمن النسج الخاضعة للفحص.

إن التأثيرين الهامان لمرور الشعاع الصوتي خلال نسج الصورة المنتجة، هذان التأثيران هما التضعيف والإنعكاس. يحدث التضعيف نتيجة خسارة للطاقة من الجهاز بسبب ما يحدث لشعاع الصوت من امتصاص وانعكاس وانكسار وانحراف خارج نطاق المستقبل. وكلما زادت نسبة تضعيف الشعاع الصوتي في النسج قلت شدة الإشارة المستقبلة منه انعكاس الموجات الصوتية ضمن نطاق المستقبل هو الذي ينتج الصورة والتي يعتمد قوامها على الاختلافات في المقاومة الصوتية لمختلف النسج. إن أنظمة التصوير فوق الصوتية حساسة للتغيرات القليلة في المقاومة الصوتية ضمن الأنسجة.

ومن خلال تطبيق هذه المبادئ الأساسية، تم استحداث أجهزة متطورة قادرة على تحويل نظام النبضة - الصدى ومنه صورة مقطعية حقيقة ثنائية الأبعاد، إضافة لإمكانية قياس جريان الدم وسرعته (مستخدمين مبدأ الدوبلر) والذي أدى لتطوير أجهزة الأشعة الصوتية وتواجدها بشكل واسع بسبب تلك القادرة على فحص الجريان الدموي.

إن تأثيرات التظليل والتحسين ضمن الصورة فوق الصوتية ذو أهمية عظمى. لقد صممت الأنظمة بافتراض معدل تضعيف لشعاع الصوت خلال عمق من الأنسجة وعدلت (ضبطت) بحيث تعطي شدة متساوية من الإشارة للنسج العميقة والسطحية. يظهر التظليل الصوتي عندما تكون النسج ضمن العمق المقاس لديها قوة تضعيف أعلى من المعدل، وبالتالي كل النسج التي تكون أعمق من هذه المنطقة تظهر بشكل خاطئ وكأنها ذات شدة أعلى (محسنة). إن النسج الليفية والتلكسات والهواء ينتج ظلال صوتية بينما الأعضاء التي تحوي سوائل فتؤدي لوضوح أكبر للصورة.

إذا تم اختيار مجسات فوق صوتية بترددات متغيرة وآلية تركيز بؤري إضافة لوجود أشكال وأحجام مختلفة لهذه المجسات، فعندها يصبح لدينا إمكانية رؤية مجال واسع من النسج من دماغ حديثي الولادة وحتى النسج الرخوة لليد.

فقط الصور الصوتية ذات العلاقة التي تضمنها هذا الكتاب، وذلك لإيضاح نقطة أو منطقة معينة. إن قراءة التشريح من صور الأشعة فوق الصوتية هو أكثر صعوبة من تلك المأخوذة بأجهزة وطرق تصوير أخرى وذلك كون تقنية الفحص هنا تعتمد بشكل كبير على الفاحص.

المحتويات

الصفحة

إهداء ..... هـ
المقدمة إلى الطبعة الثالثة ..... ز
المقدمة إلى الطبعة الثانية ..... ط
المقدمة إلى الطبعة الأولى ..... ك
الدليل إلى جداول مراكز التعظم ..... م
المقدمة ..... س
التصوير الطبقي المحوري بالحاسوب (CT) ..... ف
تصوير الرنين المغناطيسي ..... ق
الأشعة فوق الصوتية ..... ش

الفصل الأول: الرأس، العنق والدماغ ١
الفصل الثاني: العمود الفقري والحبل النخاعي (الشوكي) ٥١
الفصل الثالث: الطرف العلوي ٦٩
الفصل الرابع: الصدر ٩٣
الفصل الخامس: البطن ١٢٧
الفصل السادس: الحوض ١٦٣
الفصل السابع: الطرف السفلي ١٩٣
ثبت المصطلحات ٢٢١
أولاً: عربي - إنجليزي ٢٢١
ثانياً: إنجليزي - عربي ٢٦٧
كشاف الموضوعات ٣١٣