تكوينُ صورةٍ واضحةٍ عن التصوير الطبي

تتخذ الأمراضُ مظاهرَ وأشكالاً شتى، وبعضها أسهل كشفاً من بعضها الآخر. فإنَّ الخُرَّاجات النامية إلى الخارج، كالطفح الجلدي والثآليل، يمكن تحديدها بالضبط، ولكنَّ بعض الأمراض والحالات المرضية يحتاج إلى مزيد من المعلومات لاستكشافه. ولحسن الطالع، يستطيع الأطباء في الطبّ النووي اليوم أن يستخدموا مجموعةً واسعة التنوُّع من تقنيات وتكنولوجيات التصوير والتشخيص الحديثة لتحديد طائفة متنوعة من الحالات المرضية.

ولدينا الآن قائمة طويلة من تقنيات التشخيص ومنها التصوير المقطعي المجسَّم الحاسوبي بالابتعاث الفوتوني المفرد (*SPECT*)، والتصوير المقطعي بالابتعاث الإشعاعي البوزيتروني الموجب الشحنة (*PET*)، والتصوير الشعاعي الطبقي المقطعي المجسَّم الحاسوبي (*CT*)، والتصوير بالرنين المغنطيسي (*MRI*)، والتصوير بالموجات فوق الصوتية (*ECHO*)، والتنظير الومضاني (الفلوري)، والقائمة لا تزال طويلة، ولكن هل نعلم ما هي هذه التقنيات بالفعل؟

يمكن تقسيم تقنيات التصوير إلى فئتين أساسيتين، هما: التقنيات التي تُظهر الهيئة التشريحية فحسبُ، والتقنيات التي تنظر في وظائف الأعضاء، وفي كيفية أداء الجسم لوظائفه، مما يُعرَف باسم التصوير الوظائفي. وتعرض هذه المقالة تقسيماً تفصيلياً لهذين التخصُّصين العلميين التقنيين من التصوير، ولكيفية عمل بعض من أشيع هذه التقنيات استخداماً.

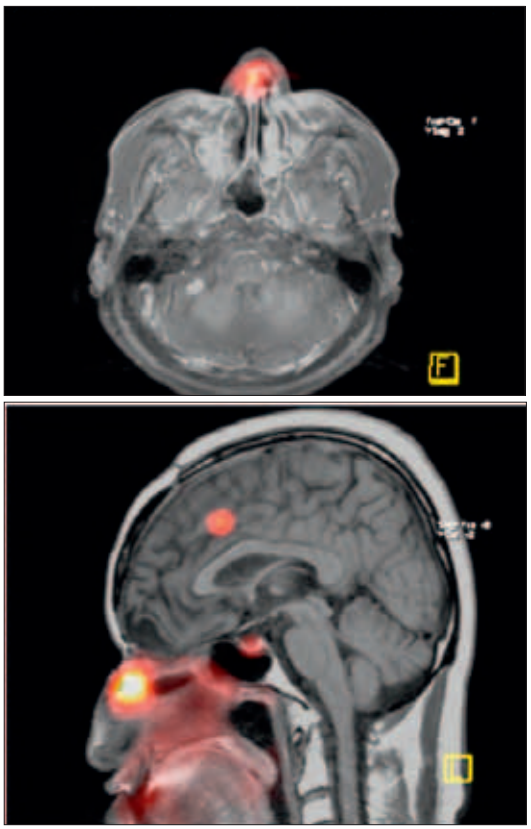
التصوير الطبي الإشعاعي (الراديولوجي)

التصوير بالأشعة السينية

يُحتمل أن تكون هذه التكنولوجيا التصويرية هي المألوفة على الأكثر لدى الناس. وهي تعمل على النحو نفسه كما في إلقاء ظل؛ إذ يوضع جزء من جسم المريض (ذراع مكسورة، على سبيل المثال) أمام مِكشاف بالأشعة السينية، وتُوجَّه عليه إضاءة شُعاعية من مولِّد أشعة سينية. وحين تمر الأشعة السينية من خلال ذلك الجزء من جسم المريض، فإنها تُمتص بقدر من الشدة يتوقف على كثافة ذلك الجزء وتكوينه. علماً بأنَّ العظام واللحم في الجسم لا تمتص الأشعة السينية بالقدر نفسه من الكفاءة. ويعبر بعض الأشعة متجهاً إلى مِكشاف الأشعة السينية، ويساعد ذلك تكوين صورة. وتُسمى تقنية التصوير التي تنتج بواسطتها الأشعة السينية صوراً وشريطاً مصوراً في الزمن الحقيقي التنظير الوَمضاني.

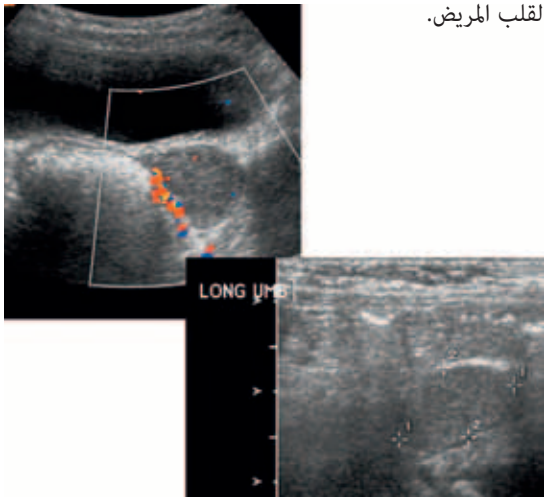
التصوير بالرنين المغنطيسي (MRI)

ينتِج التصوير بالرنين المغنطيسي صورةً باستخدام مغنطيس قوي جداً؛ إذ يُحدث المغنطيس نبضةً مغنطيسية تسبب تراصُف الجزيئات المائية في جسم المريض. وحينما تتوقف النبضة تتراخى الجزيئات وترتد إلى حالتها السابقة، مما ينتج عنه من ثم إشارة تُكشف بلا إشعاع مُؤيِّن. وتساعد أجهزة عالية الحساسية على كشف تلك الإشارة، ويمكن حينذاك ترجمة المعلومات الناتجة إلى صورة. ويساعد تغيير قوة وزاوية الحقول المغنطيسية على إظهار الفروق بين أنواع النُسج، مما يتيح المجال للمكاشيف لكي تُظهر للنظر النُسُج التي تكون عادةً ناعمةً جداً بحيث لا يمكن كشفها بوسائل أخرى.



التصوير بالموجات فوق الصوتية (ECHO)

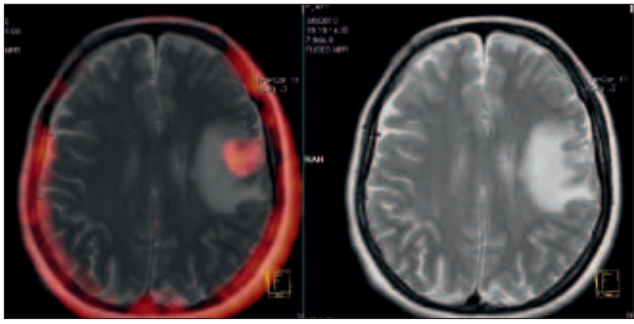
مخطَّطُ صَدى القلبِ هو مخطَّطٌ صَدَوي أو صورة بالمسح فوق الصوتي للقلب ولا تستلزم إشعاعاً مؤيِّناً. إذ توجَّه إشارةٌ فوق صوتية (موجة صوتية ذات تردد فوق الحدود العليا للسمع البشري) إلى القلب، وحينما ترتد رجوعاً بقوة بعد أن تصادم نسيجاً أو عظمةً، يلتقطها جهاز استشعار. وتبعاً لتردُّد الصوت والوقت الذي تستغرقه للعودة، يصبح في الإمكان تكوين صورة لقلب المريض.



التصوير الوظائفي

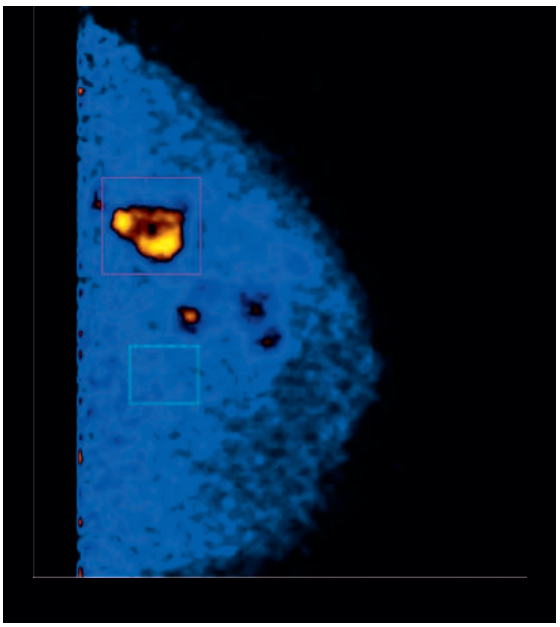
التصوير المقطعي الحاسوبي بالابتعاث الفوتوني المفرد (SPECT)

هذه التقنية في التصوير الطبي بأشعة غاما (SPECT) تُستخدم فيها آلة تصوير دوَّارة لكشف أشعة غاما المبتعثة من نظير مُشع يبتعث أشعة غاما تُحقن في أوردة المريض. وتتوضع النظائر المشعة المختلفة في أعضاء أو مناطق محددة من جسم المريض فتكشف شكل المنطقة المستهدَفة أو وظيفتها لآلة التصوير؛ ثم يُعاد تكوينها في صورة بواسطة حاسوب. وللنظائر المشعة المستخدمة عمر نصفي قصير ولذلك فهي لا تبقى في الجسم لفترة طويلة.



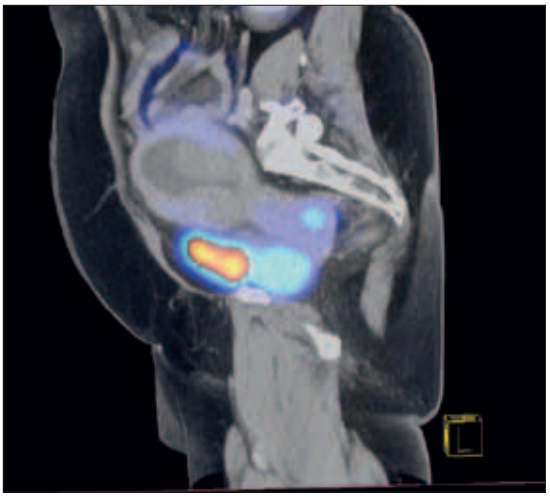
التصوير المقطعي بالابتعاث الإشعاعي البوزيتروني الموجب الشحنة (PET)

تعمل تقنية التصوير المقطعي بالابتعاث الإشعاعي البوزيتروني (PET) بالطريقة نفسها التي تعمل بها تقنية التصوير المقطعي الحاسوبي الفوتوني المفرد (SPECT)، ولكنها تستخدم نظائر مشعة تضمحل بوتيرة أسرع، وينتج عنها شعاعا غاما يتحرَّكان في اتجاهين متضادين. وهذا يتيح المجال للرؤية من زوايا متعدِّدة، مما يجعل بالإمكان إنتاج صورة مرئية ثلاثية الأبعاد للمنطقة المستهدَفة أو العضو المستهدَف.



التصوير الشعاعي الطبقي (المقطعي) المجسَّم الحاسوبي (CT)

تقنية التصوير المقطعي المجسَّم الحاسوبي بالأشعة السينية تكوّن صورة بتدوير المصدر المبتعِث للأشعة السينية وجهاز استشعار مقابل من حول المريض. وحينما تمرّ الأشعة السينية من خلال المريض تنحرف مائلةً وتتغيَّر. وتُكشف هذه التغيُّرات الدقائقية بواسطة جهاز استشعار وتُترجم إلى صورة. والصور الناتجة هي عبارة عن شرائح مقطعية مستعرَضة من جسم المريض، تتيح للطبيب أن يكوِّن صوراً مركَّبة ثلاثية الأبعاد عن المرضى وأحشائهم.



مايكل أمدي ميدسِن، مكتب الإعلام العام والاتصالات في الوكالة

(مصدر الصور الشعاعية: إنريك إسترادا لوباتو/الوكالة الدولية للطاقة الذرّية)