

الأنسجة الحية. في أواخر السبعينيات أنجزت أولى مساحات التصوير بالتجاوب المغنطيسي لكامل الجسم، والتي كانت تتطلب حقلاً مغنطيسياً ثابتاً ومنتظماً يحيط بالجسم قدره 1 T. وهو شرط ممكن تحقيقه عملياً بسهولة عند استعمال مغناط كهربائية ذات ناقلية فائقة.

وقد أصبحت تقنية MRI منذ ذلك الحين وسيلة التشخيص الأكثر انتشاراً في أنحاء العالم حيث إنه يوجد على الأقل ماسح واحد في كل مشفى كبير. وتحتوي وشيعة MRI عادة على ما يمكن أن يصل إلى 100 km من أسلاك نيوبيوم-تيتان أو نيوبيوم-قصدير المصنعة من أسلاك إفرادية حيث ترتبط كل بضعة كيلومترات منها بوصلات خاصة يمكن للتيار أن يمر فيها دون أي ضياع. تستخدم أغلب هذه المغناط مبردات قريبة ميكانيكية (على نسق البراد المنزلي) بدلاً من الهليوم السائل لذا يمكنها العمل بشكل مستمر. كما أن هناك نمطاً من MRI بدأ ينتشر هو التصوير بالتجاوب المغنطيسي الوظيفي [Functional MRI] وهو يحتاج إلى ضعفي الحقل المغنطيسي المستخدم في المساحات النموذجية أي ما يقارب أحياناً 4 T. وهذه المساحات تستخدم لمراقبة الحركة في جسم الإنسان في الزمن الحقيقي، مثل تغيرات جريان الدم ضمن المخ كاستجابة لنشاط عصبي محدد.

كما أن هناك تقنية مسح طبي تستخدم نبائط التداخل الكومومي ذات الناقلية الفائقة أو السكويديات [SQUIDS] والتي تُبرد لدرجة حرارة الهليوم السائل كي تتحسس الحقول المغنطيسية الصغيرة الناتجة من التيارات الصغيرة جداً في كل من القلب والدماغ. تُعرف هذه المساحات باسم مخطط القلب المغنطيسي

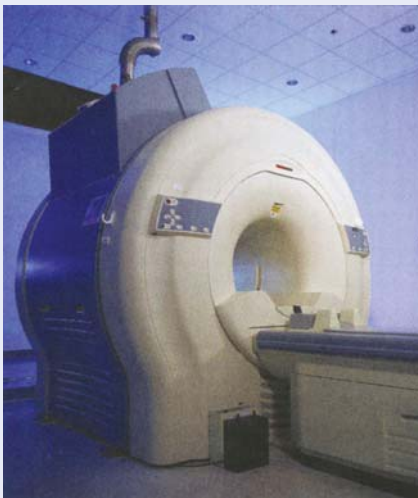
على قاعدة «ركازة منسوجة» أعدت خصيصاً - مشابهة لسبيكة فولاذ لا يصدأ مغطى بطبقة من أكسيد المغنزيوم أو زيركون الإيتريوم.

إن التقانة الناتجة عمل مدهش، وبالفعل إن الحقل الحرج الأعلى (وهو الحقل المغنطيسي الأعظمي الذي يمكن لشريط YBCO التعرض له دون أن يفقد ناقلية الفائقة) كبير عند درجة حرارة 4.2 K لدرجة أنه لم يقسه أحد حتى الآن، وربما لن يتمكن أحد من قياسه. إن هذه المواد مثالية للاستعمال ككبلات لنقل الطاقة الكهربائية دون الضياع الذي يحدث لكابلات النحاس التقليدية (تجدر الإشارة إلى أن الناقلية الفائقة تنقل التيار دون ضياع فقط إذا كان تياراً مستمراً أما بالنسبة للتيار المتناوب فهناك ضياع في الطاقة).

وقد ضخت الولايات المتحدة تحديداً الكثير من المال في هذا المجال خلال ما يقارب عشرين عاماً صرفت على جهود البحث والتطوير التي كانت تمويلها وزارة الطاقة. وقد انتهت في عام 2010. أما ثمار هذه الأعمال فهي الآن على الرف تنتظر أن تقطفها صناعة المرافق العامة ومزودوها. إلا أنه على ما يبدو لن يتم استبدال الكابلات المعتادة والمستخدمه حالياً بالسرعة التي كان يمكن تصورها. لربما سيحدث ذلك بالتدريج من خلال مشاريع ضخمة (Mega Project) مثل مفهوم الشبكة الفائقة Super Grid الذي يقترح نقل الكهرباء من محطة نووية بكابلات ذات ناقلية فائقة مبردة بالهيدروجين الذي تنتجه المحطة نفسها والذي يمكن أن يُستخدم أيضاً كوقود (Physics Word October 2009 – pp37 – 39).

2. التصوير الطبي

إن أحد أهم التطبيقات السلمية التي نتجت من تطوير الرادار في الحرب العالمية الثانية كان اختراع التجاوب المغنطيسي النووي (NMR) الذي يمكن من تعيين بنية المواد وتركيبها من خلال دراسة كيفية امتصاص نوى لها سبين غير معدوم مثل الهيدروجين للفوتونات، وذلك عندما تكون مغمورة بحقل مغنطيسي. في نهاية الستينيات ومع تطور تقنيات التصوير الطبقي، التي يمكن أن تبني صورة بأشعة X ثلاثية الأبعاد للجسم الإنساني بواسطة «شرائح» ثنائية الأبعاد، أدرك علماء الفيزياء الطبية أنه يمكن استعمال التجاوب المغنطيسي النووي لدراسة توزيع نوى الهيدروجين في



خذ صورة: يستخدم ماسح التصوير بالتجاوب المغنطيسي ملفات صغيرة ذات ناقلية فائقة لتوليد حقول مغنطيسية وذلك لإعطاء صور مفصلة لأي جزء من الجسم.



مرتبطة ببعضها : يقوم عامل بلحم مغنطيسين ذوي ناقلية فائقة في مصادم LHC.