

5 de Setembro de 2007.
Professor Amphiphio.

Ressonância Magnética

O espectro de onda da RM está no nível das ondas de rádio, o que permite o exame de gestantes.
A sala de ressonância possui isolamento acústico muito grande para evitar interferência com as ondas sonoras.

Radiografia: opaco x transparente (transparência).

TC: hipodenso x isodenso x hiperdenso.

RM: hipo x iso x hipersinal. **SINAL.**

As imagens nos outros métodos são sempre a mesma.

O problema da RM é que fornece imagens distintas para a mesma forma.

Seqüências diferentes fornecem tradução de imagens diferentes.

T1: líquido preto.

T2: líquido branco.

Existem vários tipos de RM:

Fechada, aberta, vertical, de extremidade, RM móvel.

O campo magnético

Duas fontes principais na gênese da imagem: o campo magnético e as ondas de rádio.

O imã interage com os elétrons – partículas.

Unidade de medida do campo magnético

Tesla = metro/kg/seg.

Gauss = cm/g/seg.

- Campo magnético da terra = 1 Gauss.

- RM uso clínico = 0,2 até 3 Teslas.

É um imã como outro qualquer.

Histórico

O uso da RM como técnica foi inicialmente utilizado em 71 para detectar neoplasias malignas em ratos.

Raymond Damadian é o precursor.

A partir de 80 aboliu-se o termo nuclear (Ressonância nuclear magnética) porque a energia é decorrente apenas da migração dos elétrons na cadeia e não da explosão de partículas.

Vantagens da RM

Não utiliza radiação ionizante.

Estudos multiplanar (axial, coronal e sagital).

Diferenciação dos tecidos orgânicos: a TC permite a diferenciação de densidades, mas um tumor pode ter densidade igual a de músculo.

Angiografia não invasiva: no caso do crânio permite angiografia sem contraste, daí para baixo exige contraste.

Qualidade das imagens.

Estudos funcionais e metabólicos.

Planos ortogonais e campo

As aquisições são feitas uma de cada vez.

Desvantagens

Custo: principal.

Tempo de exame: cada vez menor.

Imagem onde há metal o artefato que fica não é bom.

Contra-indicações absolutas

Marcapasso cardíaco: a cadência de ondas da RM interfere no ciclo do batimento cardíaco.

Implante coclear (ouvido interno): pode-se realizar se o paciente estiver ouvindo.

Corpo estranho metálico intra-ocular.

Clipes de aneurisma ferro-magnético: praticamente não se utiliza mais. Geralmente após algum tempo de procedimento já pode ser feito.

Marcapasso é a única francamente absoluta.

Contra-indicações relativas.

Lesão com PAF: dependendo do lugar onde ele está. Se o projétil está no bíceps e o exame for no tornozelo pode ser feito. Também avaliar a possibilidade do projétil se mover e lesar alguma estrutura.

Próteses ferro magnéticas: paciente reclama de calor.

Bomba de infusão convencional (não apropriada).

Warning MRI

Na porta da sala de RM existe um aviso explicitando as proibições.

Desmagnetiza o cartão magnético.

O grande problema é o marcapasso.

Aplicações

Sistema músculo esquelético.

SN central e periférico

S vascular.

Medicina interna.

Estudo Cardíaco.

Mama.

Ginecologia e estudo fetal.

RM

A baseia-se na imagem obtida nos átomos de hidrogênio, encontrados na gordura e nas moléculas de água.

Estas partículas quando submetidas a um campo magnético, por meio de estímulos de radiofrequência, emite sinais e permite a formação da imagem.

Pacientes idosos possuem menos água no corpo e por isso seus exames são piores.

Ausência de campo magnético

Elétrons do corpo desorganizados.

Magnetização

Alguns elementos com número ímpar de prótons, nêutrons ou ambos tende a alinha com um campo magnético potente.

Quando você entra no tubo de RM você está organizado (B_0). O pulso de radiofrequência desorganiza esses elétrons. Enquanto os elétrons tomam o alinhamento B_0 novamente há produção da imagem.

T1 e T2 acontecem no mesmo momento (pulso): T1 é o primeiro tempo e acontece antes.

Após um pulso de RF de noventa graus, começa o retorno ao campo magnético principal (B_0), onde após sessenta e três por cento de recuperação é obtida a ponderação T1 e após 37 por cento de decaimento, é obtida a ponderação T2, simultaneamente.

Magnetização do hidrogênio

Por que o hidrogênio? O hidrogênio é o que mais se magnetiza é o que mais se excita.

Bobinas

Emitem o pulso de RF e fazem a leitura.

É a energia que o elétron emite ao retornar para o repouso.

Tempo de recuperação T1 da água e do tecido adiposo

Água possui recuperação lenta: quando fizer a leitura do T1, o sinal é baixo. Assim, a água aparece preta. T2 é um tempo mais longo. Quando vai fazer feita sua leitura, o sinal da água que também possui tempo lento fica branca.

Gordura recuperação rápida: como a gordura possui água e apresenta tempo de recuperação intermediário, na realidade, ela aparece brilhante em T1 e menos brilhante em T2.

T1 e T2

Imagens ponderadas em T1 fornecem maior riqueza anatômica. Geralmente mostram lesão com menor qualidade porque lesão é igual a água.

Imagens ponderadas em T2 são melhores para a identificação das lesões teciduais.

Ventrículo preto: pode ser T1. Para identificar T1 vai-se para a gordura, subcutâneo e substância branca que ficam brancos.

Ventrículo branco: é T2.

Em T2 cortical aparece mais branco porque apresenta mais água e menos gordura.

T1 = substância branca.

T2 = ventrículo.

Flair

Suprime água livre do líquido.

Não pode se falar que é T1.

O flair difere do T2 pelo líquido que aparece brilhante no T2.

O flair diferente do T1 porque no T1 a substância branca é branca.

Flair se assemelha a um TC.

Difusão

Seqüência com tendência para T2. Suprime a água livre e mostra a água extra-celular. Assim, permite ver episódio isquêmico horas depois de acontecido.

T1 T2 flair e difusão são seqüências básicas do crânio.

Imagens

Abscesso.

Schwannoma: é muito heterogêneo porque possui dois tipos de células.

Branco em T1: gordura, hemorragia em determinada fase.

Angiografia

Flowvoid: ausência de fluxo. Lugar que não possui sinal nenhum. Significa que o tempo de aquisição desse local é nulo porque o que estava ali passou tão rápido e ficou imperceptível a sua demonstração.

Coluna vertebral

Disco: núcleo pulposo (mais sinal por ter muita água) e anel fibroso (menos sinal).

Ponderação T1

Líquor preto.

Ponderação T2

Líquor branco.

Sinal do disco branco, hidratado.

Imagem

Corte transversal de vértebra mostra o anel preto em T2 por ser pobre em água.

O núcleo pulposo é um gel semifluido compreendendo 40-60 por cento do disco. Sua composição tem 70-90 por cento de água.

Degeneração discal

Há perda de água.

Reduz de tamanho e perde a coloração branca central em T2 (núcleo pulposo tem água).

RM T1 e peça anatômica

Corte axial do ombro.

Ossos corticais aparecem pretos (sem sinal) em T1 e T2.

Menisco é cartilagem e não possui sinal em T1 e T2 (permite pouca água e possui sinal cinza).

Estudo da cartilagem

A cartilagem do joelho possui três camadas: superficial, intermediária e profunda (transição com osso subcortical).

Condromatias: graduando a medida que a lesão vai adentrando as camadas.

Alterações degenerativas

Micro ruptura de fibras → Reparação (pode haver) → Degeneração → Ruptura completa

Tendão normal: praticamente não possui água livre. Não possui sinal.

Tendinopatia moderada: alguma molécula de água sai, assim, começa a aparecer sinal. A tendinopatia aparece com sinal intermediário.

Tendinopatia severa: tendão espessado e mais branco.

Ruptura: aonde era pra haver tensão aparece água. Isso é visto em T2 e não em T1. A ruptura é vista em T2.