

31 de Agosto de 2007.
Professor Ewerton.

Neuroimagem

Seqüências em RM

T1 e T2 são chamadas spin-eco e são ditas seqüências fundamentais.

T1

T2

Flair

Gradiente-ECO

Difusão

Perfusão

Espectroscopia de prótons

RM funcional

Tensor de Difusão (tractografia)

3D CISS

Angioressonância magnética

Imagem T1 e T2

T1: líquido escuro (globo ocular e cisterna supra-selar).

SB é branca.

Brilho muito intenso da gordura (subcutâneo e região retroocular).

T2: líquido brilhante.

SB é menos hipointenso.

Brilho da gordura é menos intenso.

RM utilizando o termos intenso (hipo ou hiper).

As lesões do parênquima cerebral são melhores detectadas pela seqüência T2. Isso porque na maioria das lesões há um aumento do conteúdo de água e como a água brilha em T2, a maioria das lesões vão brilhar em T2. O geral é aparecer como hipersinal em T2 e hiposinal em T1.

T1 permite avaliação anatômica melhor.

Imagem flair

Outra seqüência de rotina, presente em todo estudo.

Não é spin-eco, é inversão-recuperação (princípio físico diferente).

FLAIR = fluido atenuação inversão recuperação.

Essa seqüência faz uma atenuação do fluido.

A lesão também vai brilhar, mas sua vantagem sobre T2 é fazer atenuação do fluido (enquanto em T2 o líquido aparece brilhante e pode dificultar a localização de lesões perto do líquido). O líquido fica escuro, mas mantém o brilho das lesões.

A – T1 hiposinal difícil de ser visto.

B – T2 hipersinal difícil de ser visto.

C – hipersinal de lesão isquêmica periventriculares.

Imagem gradiente-eco

Faz parte da rotina, mas é menos fundamental.

Possui duas utilidades principais:

- Detecção de hemorragias: seqüência ponderada para detectar as propriedades paramagnéticas do ferro, da hemoglobina.

- Detecção de calcificações:

Também chamada de T2 estrela.

Inúmeras imagens com marcado hiposinal não identificados em T2 e vistas no gradiente-eco: só existem duas possibilidades → ou é hemorragia ou é calcificação. O que vai resolver é o uso da TC que vai mostrar imagens hiperdensas se for calcificação.

Imagem difusão

Faz parte da rotina da maioria dos serviços.

A grande aplicação dela é nos pacientes com quadro neurológico agudo: suspeita de AVC, ou seja, na isquemia. 6 hrs hemiparesia direita → TC não mostra diferença de sinal; RM também não observa alteração de sinal nas fases mais precoces. A seqüência de difusão mostra uma área de hipersinal. É uma seqüência extremamente sensível para lesões isquêmicas → mostra lesões isquêmicas muito precocemente (meia hora).

Difusão é referente à difusão das moléculas de água; se houver alguma restrição à movimentação de água vai haver uma lesão com hipersinal.

No infarto isquêmico há uma lesão citotóxica e isso gera problemas na bomba de sódio e potássio, aumenta o conteúdo de água intra-celular e restrição à movimentação da água que é captada como hipersinal.

Perfusão

Seqüências não rotineiras que devem ser solicitadas no pedido.

Avalia a perfusão tecidual: avalia fluxo, volume e terá algumas aplicações.

Aplicações:

AVC isquêmico: detectando-se um área em que a perfusão reduzida, pode-se prever que a área está em risco de desenvolver infarto.

Alterações focais: na área de discreta alteração de sinal (imagem esquerda), vê-se na área quente (vermelha) que significa uma área com mais perfusão. Isso aumenta a possibilidade de ser neoplasia.

Também permite gradação em graus histológicos.

Próxima imagem: numa lesão geralmente há aumento de vascularização. Vê-se uma queda de sinal que é onde está passando contraste (uma região que tem mais vasos).

Espectroscopia de prótons

Seqüência especializada de RM

Exame a parte.

Faz avaliação bioquímica de determinada região. Detecta a quantidade de determinados metabólitos: se eles estão aumentados ou diminuídos em determinados tecidos patológicos.

Creatina, N-acetil-aspartato, colina.

A imagem é de um tecido normal.

Próxima imagem

As lesões neoplásicas, especialmente as mais malignas, geralmente promovem redução de N-acetil-aspartato (demonstra neurônios viáveis) e aumento grande de colina (demonstra renovação de membrana).

Pode aparecer lactato pelo metabolismo anaeróbico da região.

Há indícios de lesão maligna.

Próxima imagem

Paciente com lesão focal expansiva. Espectroscopia normal (B). C mostra redução de NAA, aumento de colina e aparecimento de lactato. Lesão desmielinizante com o mesmo padrão de uma neoplasia.

Tractografia

Praticamente está em desenvolvimento.

Detecta-se os tractos de substância branca, mas ainda não se definiu uma aplicação bem estabelecida para isso.

RM funcional

Mesmos comentários. Técnica BOLD (blood level dependent)

Faz o indivíduo realizar determinados movimentos: por exemplo, movimento com a mão direita. Há ativação de uma área motora do córtex que aumenta o metabolismo aeróbico do córtex.

Aplicação: vê-se uma lesão e faz-se avaliação dessas áreas → vê-se se áreas motoras estão muito próximas para facilitar cirurgias, etc.

Ainda experimental.

Angioressonância

Avaliação da vasculatura.

Padrão ouro ainda é a angiografia convencional.

Angioressonância e a angiotomografia tem se desenvolvido bastante.

Estudo arterial em frontal e em perfil.

O estudo arterial é feito sem administração de contraste. Normalmente os vasos aparecem escuros, mas desenvolveu-se uma seqüência que faz os vasos ficarem claros.

Próxima imagem

Permite também avaliação venosa.

Exibe seios durais: seio sagital superior, seio reto, seio transverso, veias de drenagem.

Próxima imagem

Infarto do lado esquerdo. Exibe área de obstrução no início da cerebral média.

Angio-TC

Os estudos usam mais a RM.

A chegada dos aparelhos multislice 64 canais pode permitir que os exames sejam solicitados com maior freqüência.

Aneurisma da ACMD.

3D CISS

Seqüência que permite detalhamento anatômico muito fino: uma espécie de seqüência T2 (líquor brilhando) com cortes muito finos.

3 ramos do trigêmio indo em encontro.

Usa muito para nevralgia de trigêmio ou hipoacusia neurosensorial.

Próxima imagem

Região da ponte e a saída do sexto par craniano.

Última imagem mostra o canal de Dorel (?) na base do crânio por onde o abducente penetra.

Próxima imagem

Imagem nodular no nervo – hipoacusia neurosensorial.

Ponte com quarto ventrículo – cisterna pontocerebral – contraste mostrando neurinoma do acústico bem discreto.

Aspectos gerais na interpretação de TC e RM

Barreira-hemato encefálica

Quando íntegra não permite significativo realce do encéfalo pelo contraste.

Quando lesada resulta em realce pelo contraste do parênquima cerebral e das meninges, **inespecíficos** (neoplasia, infecção, inflamação, desmielinização etc).

Contrastes venosos

Maior sensibilidade na detecção de lesões.

Melhor caracterização das lesões (maior especificidade).

Neurinoma do acústico

Massa na cisterna ponto-cerebelar após injeção do contraste.

A massa é sólida porque o cisto não muda com contraste já que não é vascularizado.

Aneurisma

O aneurisma já era visto como uma discreta imagem hiperdensa. Com contraste houve um realce muito maior. A densidade do vaso é igual ao do aneurisma.

Se o aneurisma for pequeno podia não ser visto na fase sem contraste.

Infarto isquêmico 8 hrs

Compara-se intensidade de sinal, tamanho, morfologia de um lado com outro.

Paciente há 8 hrs teve caso de hemiparesia súbita do lado direito.

TC : osso bem branco e líquido escuro.

Procura-se hemorragia ou não.

O lado direito não permite diferenciar cabeça do caudado, cápsulas interna e externa e núcleo lentiforme.

As setas também mostram que não são vistos os sulquinhos.

Calcificação da glândula pineal.

Infarto isquêmico em 4 dias

Infarto começa como citotóxico, depois vira edema

Lesão fácil de detectar que pega córtex e substância branca, hipodensa, com efeito expansivo.

Desloca a linha média. Comprime ventrículo esquerdo.

Hidrocefalia.

Infarto isquêmico antigo

Densidade que se aproxima do líquido, não é expansivo. Sobra espaço porque a lesão está retraída. Área de tecido cerebral morto.

Em T1 apareceria hiposinal e T2 hipersinal.

Lesão sólida

Já visto.

Lesão cístico-sólida

Indivíduo com 32 anos de idade com cefaléia.

Sem contraste: lesão intraparenquimatosa, hipodensa (não tão quanto o líquido). A imagem inferior esquerda mostra uma imagem hiperdensa que pode ser uma calcificação.

Com contraste: a parte interna continua hipodensa, mas a região hiperdensa foi realçada com um tecido a mais. Há um tecido sólido na parede. Lesão cística, na parede vai haver uma área sólida que vai mostrar uma calcificação.

DX: depende do conhecimento patologias cerebrais, quais que dão esse aspecto.

Lesão cística

Lesão expansiva dentro do parênquima, hiposinal em T1 e hipersinal em T2.

Com contraste não houve realce (apesar de não estar na imagem).

Lesão cística

Quando em T2 o brilho é muito intenso, como o do líquido, há sugestão de cisto.

No contexto da cisticercose há a caracterização do escoler: imagem cística com um pequeno pontinho na parede há alta suspeição de cisticercose.

Lesão cístico-sólida

Idv 20 anos, trauma leve, alteração no vermis cerebelar que o levou a fazer ressonância.

Descobriu-se uma lesão sem relação com o trauma.

Lesão nodular com hiposinal em T1 e com um marcado hipersinal em T2. Nas duas seqüências sem contraste vê-se uma parte cística com um nódulo mural. Permite diagnosticar como neoplasias. Só duas condições dão isso: astrocitoma pilocítico ou hemangioblastoma.

Calcificação

TC: imagem bem densa em área periférica. DX: calcificação nodular adjacente à calota craniana, parecendo ser extra-parenquimatosa.

Calcificações fisiológicas no globo pálido que podem até confundir com hemorragia. Mas nessa imagem elas são simétricas, bilaterais, e normalmente elas existem mesmo.

RM: hiposinal em T2 (prótons fixos).

Lipoma do corpo caloso

Corte acabando o sistema ventricular, imediatamente acima dos ventrículos laterais há o corpo caloso. A densidade deu -25, logo é uma densidade de gordura. Ou seja, tecido gorduroso no corpo caloso.

Na RM apareceria hipersinal em T1. Poucas coisas dão hipersinal em T1: lipoma, hemorragia.

Lesão focal nodular

Pode ser única ou podem ser múltiplas. Contraste pode ter realce sólido (Total), anelar ou não ter realce.

Vê-se realce anelar, em volta com edema vasogênico ou citotóxico perilesional e uma lesão com hiposinal periférico e hipersinal central (imagem da direita).

Achado inespecífico.

Poderia ser uma lesão neoplásica, lesão inflamatória, lesão desmielinizante.

Lesão focal nodular

Lesão expansiva, com realce periférico, edema.

Abscesso bacteriano.

Com contraste.

A parte mais perto do ventrículo é menos espessa e a mais distante é mais espessa e isso é um sinal de abscesso.

Pode ser uma neoplasia, um processo inflamatório.

A parte central é líquido e por isso não há vascularização.

Não há contraste no resto da imagem porque só na lesão há ruptura da barreira.

Lesão focal nodular

Lesão com contraste.

T2 (esquerda): hipersinal em várias outras lesões.

T1 com contraste: só a maior apresenta realce com contraste anelar periférico (achado inespecífico). As outras não possuem realce porque nem toda a lesão rompe a barreira. Há o sinal do anel incompleto (não realçou toda a periferia) sugestivo de lesão desmielinizante.

Múltiplas lesões nodulares

Sólidas ou císticas com paredes espessadas.

DX: mt, doenças inflamatórias de várias naturezas, infecciosas, doenças desmielinizantes.

Paciente com AIDS que desenvolveu quadro de confusão mental de início progressivo em uma semana.

TC com contraste: duas lesões nodulares (principalmente nos núcleos da base) com realce anelar pelo contraste venoso. Há muito edema em volta. A principal hipótese diagnóstica é toxoplasmose.

Sinal do alvo excêntrico à direita sugere DX de toxoplasmose.

O contexto de paciente imunossuprimido permite o diagnóstico de toxoplasmose.

Hemorragia aguda

TC aparece como áreas hiperdensas. Nas situações de urgência o exame feito é a TC.

Hemorragia na região do tálamo, núcleos da base e dentro do sistema ventricular.

Paciente com hipertensão arterial, fez crise hipertensiva e sangrou.

Hemorragia aguda

Paciente fez quadro de cefaléia de início súbito, incapacitante.

Vê-se sangue na periferia das cisternas (que devem aparecer hipodensas). O sangue inunda as cisternas.

Exame sem contraste.

Hemorragia subaracnóide e intra-ventricular.

Hemorragia aguda

Paciente com trauma e grande hematoma epidural (morfologia de lente).

Hematoma

RM a hemorragia é mais complicada.

Na TC é fácil: sangrou já aparece bastante denso, até ficar isodenso e depois hipodenso.

TC: mostra hemorragia

RM: mais difícil porque a intensidade de sinal depende dos produtos de degradação da hemoglobina. No início do sangramento há Hb oxigenada (oxihemoglobina) → Hb desoxigenada → Metaemoglobina.

Oxiemoglobina (imagens a direita): iso em T1 (acima) que começa a desenvolver hiper por causa da metaemoglobina e hipo em T2.

Gradiente-eco (esquerda – abaixo).

Metaemoglobina dá hiper em T1.

Hipersinal em T1 é sinal de hemorragia.

Hiposinal muito intenso em T2 e em gradiente-eco (desoxiemoglobina).

Metástase dural – neoplasia de próstata

Espessamento tecidual com espessamento pelo contraste.
Parece ser extra-cerebral, estar na duramater.
Espessamento e realce paquimeningeo é o que pode ser dito a respeito do diagnóstico.
É inespecífico: pode ser inflamatório ou neoplásico.

Infiltração meníngea por meduloblastoma

Imagem com contraste que realça as leptomeninges. É inespecífico.

Lesões da substância branca

RM é melhor do que TC.

Hipersinal em T2 e flair e hiposinal em T1. Alta sensibilidade e baixa especificidade. As lesões são bem detectadas porém não se sabe do que se trata.

Áreas de hipersinal na substância branca nos lobos parietais e occipital. Inespecífico.

LEMP o DX só pode ser pensado em quem é imunossuprimido.

Lesões da substância branca

Múltiplas e inespecíficas.

Podem ser vasculites, EM, lesões por drogas, infecciosas.

ADEM: há uma semana apresenta quadro infeccioso respiratório ou fez vacinação.

Lesões da substância branca

TC não serve para ver lesão de medula.

Várias lesões focais com hipersinal.

Múltiplas lesões com hipersinal em T2.

Neurite óptica

Nervo óptico direito normal.

Nervo óptico esquerdo com alteração de sinal.

O indivíduo teve perda súbita de visão do lado esquerdo.

O sinal aumentado indica inflamação/edema.

Ver Instituto Fleury – Educação – Manuais de DX.