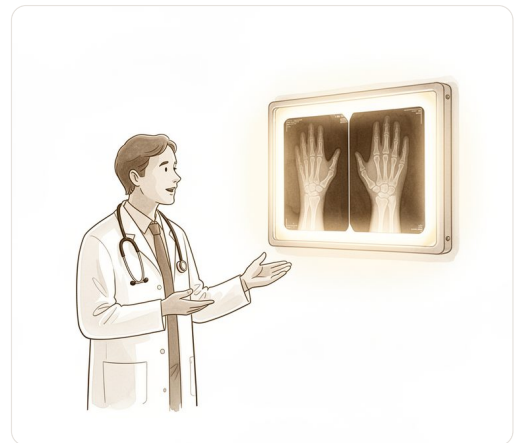


Compreendendo Seus Exames de Imagem (Raio-X, Ultrassonografia, Ressonância Magnética, Tomografia Computadorizada)



Diferentes exames de imagem mostram coisas diferentes — seu cirurgião escolhe o mais adequado para a questão e explica o que ele revela.

Kieran Hirpara © ⓘ 4.0

Esta página foi traduzida automaticamente e ainda não foi verificada por um médico. A **versão em inglês** é a versão oficial.

Quando o seu cirurgião solicita um exame de imagem, pode parecer uma sopa de letras: raio-X, ultrassonografia, ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC). Cada um é uma ferramenta diferente que mostra algo distinto, um pouco como a diferença entre uma fotografia, um vídeo e um modelo 3D. Nenhum deles é simplesmente “melhor” que os outros; a escolha correta depende inteiramente do que precisamos visualizar. Saber para que cada exame é mais útil reduz significativamente a confusão nas instruções recebidas e ajuda a compreender por que às vezes solicitamos mais de um.

Por que diferentes exames? Cada um visualiza algo diferente

O ponto mais importante a compreender é que cada tipo de exame é adequado a um tipo específico de tecido. Osso, tendões, ligamentos, cartilagem e nervos aparecem de maneira distinta, e nenhum exame único os visualiza todos perfeitamente. Um raio-X é excelente para o osso, mas praticamente não visualiza tendões; uma ultrassonografia mostra os tendões de forma nítida, mas não consegue visualizar o interior profundo de uma

articulação. Portanto, ao escolhermos um exame, estamos realmente formulando uma pergunta: *o problema está no osso, nos tecidos moles ou em ambos?* A resposta determina a ferramenta a ser utilizada.

É também por essa razão que você pode realizar um exame e, em seguida, ser encaminhado para outro. Isso geralmente não significa que houve algum erro no primeiro exame; significa que refinamos a pergunta e agora precisamos de um tipo diferente de imagem para respondê-la.

Raio-X – a imagem dos ossos

O raio-X é o exame de imagem mais rápido e familiar, e continua sendo o primeiro teste para a maioria dos problemas ósseos. Ele emite uma pequena quantidade de radiação através da área, e o osso denso aparece claramente em branco, o que o torna excelente para identificar **fraturas (ossos quebrados), artrite, o alinhamento dos ossos e luxações**. É rápido, de baixo custo e amplamente disponível, e a dose de radiação é pequena.

Como funciona realmente. Os raios-X são produzidos dentro de um pequeno tubo de um lado do seu corpo: a eletricidade arranca elétrons de um filamento aquecido e os dispara contra um alvo metálico, e, ao colidirem e pararem, essa energia é liberada na forma de raios-X, uma forma de “luz” de altíssima energia que, ao contrário da luz comum, atravessa diretamente os tecidos moles. (Eles pertencem à mesma família de radiação que os raios gama, mas são produzidos por esses elétrons, e não a partir do núcleo do átomo.) À medida que o feixe atravessa o seu corpo, o osso denso absorve muito mais dele do que os tecidos moles ou o ar. Um detector plano no lado oposto registra quanto passou em cada ponto: onde muitos raios-X chegam, a imagem é preta; onde poucos chegam (atrás do osso), é branca, e esse mapa de sombras é a imagem.

Sua limitação é o lado oposto de sua vantagem: os raios-X visualizam bem os ossos, mas mostram os **tecidos moles** (tendões, ligamentos e cartilagem) apenas como sombras cinzentas vagas. Portanto, um raio-X normal não descarta uma lesão de tecido mole; ele simplesmente nos informa que o osso parece íntegro, o que muitas vezes é exatamente a tranquilização de que precisamos inicialmente.

Ultrassonografia – uma visão em tempo real dos tecidos moles próximos à superfície

A ultrassonografia utiliza **ondas sonoras** de alta frequência em vez de radiação, portanto, não há nenhuma dose de radiação. Um pequeno transdutor é movido sobre a pele com um pouco de gel, e é particularmente eficaz para mostrar **tecidos moles que estão relativamente próximos da superfície**: tendões, **cistos sinoviais**, bolsas de fluido e inflamação.

Como funciona. O transdutor contém cristais que vibram quando um pequeno pulso elétrico é aplicado a eles (efeito piezoelétrico), emitindo pulsos de som com frequência muito alta para ser ouvido no corpo. Cada vez que um pulso atravessa uma interface entre dois tecidos diferentes, parte dele reflete de volta. O transdutor então muda para o modo de “escuta” e detecta esses ecos. O equipamento mede quanto tempo cada eco leva para retornar (o que indica a profundidade dessa interface) e a intensidade do eco (o que determina o brilho da imagem), e compilha milhares dessas leituras a cada segundo para formar a imagem em tempo real. Direcionado

ao sangue em fluxo, também pode ler a mudança na frequência dos ecos retornados (efeito Doppler) para visualizar e até medir o fluxo sanguíneo.

Sua característica especial é que funciona em **tempo real**. Como podemos observar a imagem ao vivo, podemos pedir que você mova a mão ou o ombro e observar um tendão deslizando conforme acontece, algo que uma imagem estática não consegue mostrar. Isso a torna muito útil para problemas tendíneos ao redor do punho, mão e ombro. O principal ponto a saber é que a ultrassonografia é **dependente do operador**: a qualidade depende da habilidade da pessoa que segura o transdutor, e ela não consegue visualizar o interior profundo de uma articulação ou atravessar o osso.

Ressonância Magnética – o versátil detalhista para tecidos moles e ossos

A RM utiliza um **ímã** potente (sem radiação) para produzir imagens notavelmente detalhadas. É o método versátil, pois mostra **tanto os tecidos moles quanto os ossos** com grande detalhe: **ligamentos, cartilagem, nervos, medula óssea e até fraturas ocultas** que não se evidenciam numa radiografia simples. Quando estamos a planejar uma cirurgia ou a investigar um problema que as outras imagiologias não conseguem definir com precisão, a RM é frequentemente o exame decisivo.

Como funciona na prática. O seu corpo é composto maioritariamente por água e gordura, o que significa que está repleto de **hidrogénio**, e o núcleo de um átomo de hidrogénio é um único próton que gira como um pequeno íman. Normalmente, estes prótons apontam em todas as direções, mas dentro do potente campo magnético do equipamento, alinham-se com ele e oscilam, ou precessionam, a uma taxa precisa determinada pela intensidade do campo. O equipamento emite então um **pulso de radiofrequência** sintonizado exatamente nessa taxa, o que desalinha os prótons e transfere energia para eles. Quando o pulso termina, os prótons relaxam e voltam a alinhar-se, libertando essa energia na forma de um fraco sinal de rádio que as bobinas receptoras captam. Diferentes tecidos libertam os seus sinais a velocidades diferentes, e é isso que cria o contraste entre, por exemplo, a cartilagem, o líquido e o osso. Gradientes do campo magnético indicam a origem de cada sinal no corpo, e um método matemático chamado **transformada de Fourier** converte o conjunto de sinais recolhidos na imagem detalhada.

Alguns aspetos práticos valem a pena conhecer para evitar surpresas:

- O exame demora mais tempo, geralmente entre **20 a 40 minutos**, e é necessário permanecer bastante imóvel para obter imagens nítidas.
- Deita-se dentro de um **túnel**, e a máquina é **ruidosa**, produzindo sons de batidas e estrondos durante o funcionamento. Ser-lhe-ão fornecidos tampões auriculares ou auscultadores.
- Se for **muito claustrofóbico**, informe-nos com antecedência; existem formas de tornar o exame mais confortável e, por vezes, um equipamento diferente ou uma sedação ligeira podem ajudar.
- Se tiver **certos implantes metálicos** (como um marcapassos, ou material de osteossíntese metálico antigo), informe-nos. Muitos implantes, como placas e parafusos, são perfeitamente seguros, mas nós verificamos sempre primeiro, por isso mencione qualquer coisa que tenha.

TC – Detalhe 3D para ossos complexos

Uma tomografia computadorizada (TC) realiza **muitas radiografias de diferentes ângulos** e um computador as processa para gerar cortes transversais detalhados e até mesmo um **modelo 3D**. Assim como uma radiografia simples, ela é baseada na imagem do osso, mas com muito mais detalhe, o que a torna excelente para **fraturas complexas** (onde o osso se fragmenta em várias peças) e para o **planejamento cirúrgico em três dimensões**. Para fraturas difíceis ao redor do punho, cotovelo ou ombro, a TC pode mostrar exatamente como os fragmentos estão posicionados, permitindo-nos planejar a reparação com precisão.

Como funciona na prática. Um aparelho de TC é essencialmente uma máquina de raios-X giratória: um tubo de raios-X e um anel de detectores **giram ao redor do paciente** enquanto este se move lentamente através da abertura em forma de rosquinha, capturando imagens de raios-X de **centenas de ângulos**. Por si só, cada imagem é apenas uma sombra plana, mas um computador combina todas elas, calculando exatamente a densidade dos tecidos em cada ponto, para reconstruir **“fatias” em corte transversal** que podem ser empilhadas em um modelo 3D.

A contrapartida é que utiliza **mais radiação do que uma radiografia simples**, por isso a solicitamos apenas quando esse detalhamento adicional altera genuinamente o plano de tratamento.

Um tipo diferente de teste – estudos de nervos

Nem todo teste é uma imagem. Se a preocupação é um **nervo** (formigamento, dormência ou fraqueza), podemos solicitar **estudos de condução nervosa ou um EMG**. Em vez de fotografar o corpo, esses exames medem o funcionamento real dos nervos e músculos, enviando pequenos sinais elétricos ao longo de um nervo e registrando a resposta. Eles respondem a uma pergunta completamente diferente. Você pode ler mais em nossa página de [testes de nervos e estudos de condução](#).

Juntando as peças – o que esperar

A mensagem tranquilizadora é que a equipe escolhe o exame com base exatamente no que precisamos visualizar, e a maioria dos exames é rápida e indolor. Um raio-X ou ultrassom frequentemente é tudo o que é necessário; uma ressonância magnética (RM) ou tomografia computadorizada (TC) é indicada quando precisamos de detalhes mais finos ou de um planejamento cirúrgico. Seja qual for o exame, os resultados serão explicados em linguagem clara, juntamente com o que significam para o seu tratamento.

Se desejar, estas são boas perguntas para fazer:

- *O que este exame está procurando e qual tecido ele mostra?*
- *Precisarei de mais algum exame após este e, aproximadamente, quanto tempo levará?*
- *Há algo que eu deva mencionar antes: claustrofobia, implantes metálicos ou gravidez?*
- *Quando e como os resultados serão explicados?*

Não há perguntas tolas aqui. Entender por que um determinado exame foi escolhido frequentemente torna todo o processo consideravelmente menos intimidante.

Em profundidade

Esta seção avança para uma explicação mais detalhada, de nível estudantil. Não é necessária para compreender seus resultados, mas, se você tiver curiosidade sobre *como* cada máquina realmente produz sua imagem, continue lendo.

RAIO X E TC: SOMBRAS DE DENSIDADE

Um **raio X** é um feixe que atravessa o corpo e é mais absorvido pelo **tecido denso** (osso) do que pelo tecido mole ou pelo ar. O que atinge o detector é efetivamente uma *sombra*: o osso aparece branco, o ar preto e o tecido mole cinza. Uma **tomografia computadorizada (TC)** é simplesmente a aquisição de muitos raios X de todos os ângulos, processados computacionalmente em “cortes” seccionais, fornecendo detalhes ósseos em 3D. Ambos utilizam **radiação ionizante** (uma TC utiliza muito mais do que um único raio X), razão pela qual devem ser empregados com critério.

ULTRASSONOGRAFIA: OUVINDO OS ECOS

Um transdutor de **ultrassonografia** emite pulsos de som de alta frequência no corpo e capta os **ecos** que refletem nas interfaces dos tecidos. Um computador converte o tempo e a intensidade desses ecos em uma imagem em movimento em tempo real. Não utiliza **radiação** e, por ser em tempo real, é excelente para avaliar tecidos moles superficiais e observar a movimentação das estruturas, por exemplo, o deslizamento de um tendão ou a abertura de uma ruptura tendinosa durante o movimento.

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA: ÁTOMOS DE HIDROGÊNIO EM ROTAÇÃO

Uma **RM** utiliza um ímã potente e ondas de rádio para perturbar os **átomos de hidrogênio** no corpo (principalmente na água e na gordura) e, em seguida, capta o sinal fraco que eles emitem ao retornar ao equilíbrio. Diferentes tecidos emitem esse sinal em taxas distintas e, ao cronometrar a medição, o exame pode ser “ponderado” para realçar diferentes estruturas: uma ponderação em **T2** torna o **líquido hiperintenso**, razão pela qual edema, inflamação e muitas lesões se destacam; uma ponderação em T1 mostra a anatomia e a gordura. O resultado é um detalhamento excepcional dos tecidos moles (ligamentos, cartilagem, discos, medula óssea) sem **radiação ionizante**.

POR QUE A ESCOLHA DO EXAME DE IMAGEM É IMPORTANTE

Cada método “visualiza” algo diferente, portanto, o melhor exame depende da questão a ser respondida: alinhamento ósseo ou fratura (radiografia), tendão em movimento próximo à superfície (ultrassonografia), anatomia óssea complexa (tomografia computadorizada) ou detalhes dos tecidos moles e da medula óssea (ressonância magnética). A resposta correta geralmente vem da escolha da ferramenta adequada, e não da realização de todos os exames.