

## 4. OPERAÇÃO DO RESSONADOR

### 4.1 INTRODUÇÃO

Aos técnicos acostumados com a operação de tomógrafos computadorizados podem, num primeiro momento, achar que a execução do exame de ressonância magnética é muito semelhante. Porém, logo perceberão que há grandes diferenças.

O posicionamento do paciente no centro do portal, bem como a correta colocação e alinhamento da bobina de radiofrequência se constituem em uma operação que requer toda a atenção e cuidado no manejo.

A seguir, a realização de uma imagem planar para que sirva de base para definição da seqüência de cortes também requer um cuidado a mais, se comparado com o TC. A diferença está no fato de que o ressonador magnético permite a realização de imagens tomográficas em qualquer um dos 3 eixos principais - coronal, sagital e axial, ou mesmo em ângulos diversos. Assim o técnico deve saber escolher o plano de corte da imagem inicial para que possa realizar a correta seleção do número e posição dos cortes que foram prescritos pelo médico. Ou seja, se os cortes tomográficos prescritos forem sagitais, a imagem planar a ser executada deve ser coronal, e vice versa. No caso de imagens tomográficas axiais, o técnico deve escolher entre uma imagem planar coronal ou sagital, conforme melhor apareça a anatomia ou lhe facilite o planejamento.

Por fim, o técnico normalmente executa mais de uma série de cortes, seja para obter planos diferentes ou para visualizar a imagem sob técnicas diferentes (T1 e T2, por exemplo). Isto difere muito do TC, onde o exame se restringe a uma série de cortes axiais com uma única técnica ou protocolo. Assim, o técnico deve verificar junto ao médico radiologista quais são os planos em que devem ser realizados os cortes e quais as variáveis a serem alteradas para melhor visualização da anatomia. É muito comum que cada exame de uma determinada anatomia exija 3 ou 4 seqüências de cortes, por mudança de plano ou mudança de variáveis.

### 4.2 SEQÜÊNCIA DE PROCEDIMENTO

O processo de execução de um exame de ressonância magnética é, de certa forma, simples. Resumidamente, podemos dizer que o processo se restringe a colocar o paciente sobre a mesa e posicioná-lo corretamente. Depois, escolher e posicionar a bobina correta para o exame e por último, escolher no console os tempos adequados (técnica/parâmetros) para obtenção de uma imagem de qualidade. A seguir, podemos acompanhar as etapas automáticas que o console de comando realiza para obter a imagem anatômica do paciente após a seleção da técnica e ajuste dos parâmetros.

### 4.3 SELEÇÃO E POSICIONAMENTO DA BOBINA

O paciente entra no orifício do portal em posição de decúbito dorsal, decúbito ventral ou oblíqua. Na maioria das situações, ele está em decúbito dorsal com a anatomia de interesse centralizada em relação à bobina de RF. A distinção entre os tipos de bobinas de RF varia entre fabricantes, mas são três os tipos mais usados: bobinas de corpo inteiro circunferenciais; bobinas de superfície; bobinas de arranjo de fase.

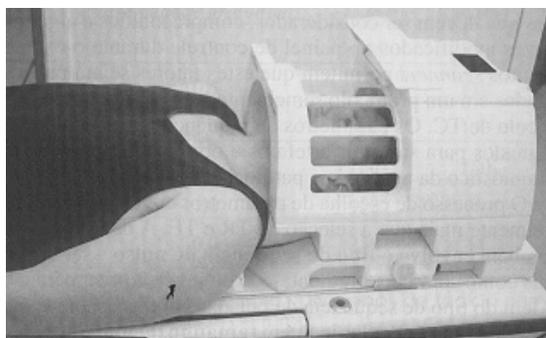
Deve-se ter cuidado na colocação das bobinas. Por razões de segurança, a bobina deve ser conectada apropriadamente e os fios não podem fazer voltas ou enroscarem-se ao sair do magneto. Isso reduz a chance de faíscas elétricas que possam vir a queimar o paciente. Muita atenção quanto à orientação da bobina de superfície em relação à bobina transmissora. Nenhum sinal será detectado se a bobina receptora não estiver perpendicular ao campo magnético estabelecido pela bobina transmissora. Uma pequena inclinação pode resultar em significativa perda de sinal. Para um sistema supercondutor, a bobina pode ser posicionada coronal ou sagital ao



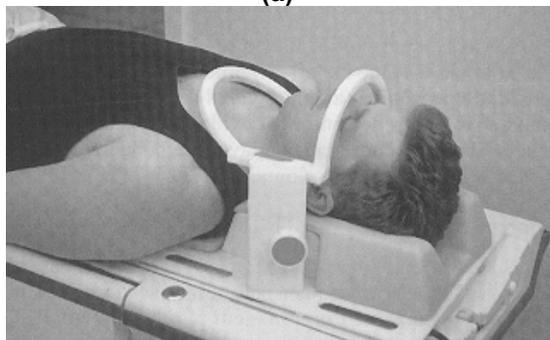
campo magnético principal.

#### 4.3.1. Volume Integral Diferencial

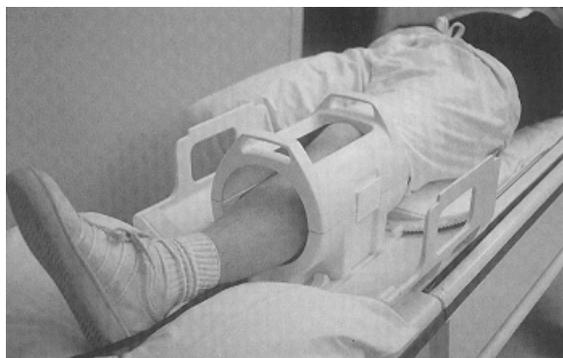
Quatro das bobinas de volume integral circunferencial mais comuns que circundam a parte examinada são a bobina corporal, bobina para cabeça, bobina para membros (e joelho) e bobina de volume para pescoço. O desempenho de uma bobina de RF é determinado principalmente por seu fator de enchimento, que reflete a razão entre o volume total da bobina e o volume da região anatômica dentro dela. A razão sinal/ruído é melhorada selecionando-se uma bobina que deve aproximar-se ao máximo do tamanho da região anatômica estudada. Portanto, algumas vezes são escolhidas bobinas de superfície menores ao invés de bobinas de volume integral para exame de regiões de pequeno volume.



(a)



(b)



(c)

**Figura 3.1. Bobinas posicionadas no paciente: a) Bobina para cabeça em posição; b) Bobina**

**de volume par pescoço na posição correta; c) Bobina de joelho posicionada.**

#### 4.3.2. Bobinas de Superfície

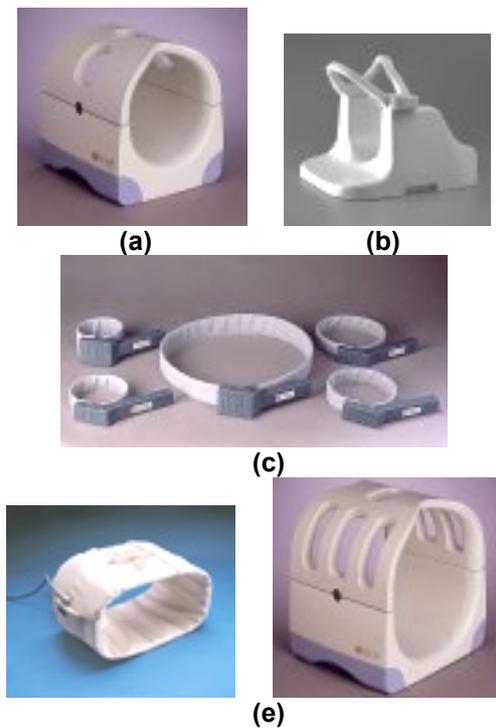
As bobinas de superfície são colocadas diretamente sobre a parte do corpo a ser examinada. A maior razão sinal/ruído é obtida próximo à superfície da estrutura à qual a bobina é aplicada, havendo uma diminuição do sinal com o aumento da distância da bobina. A anatomia de interesse deve ser centralizada no meio da bobina, e esta deve ser mantida imóvel durante a aquisição de dados. A principal vantagem das bobinas de superfície é o aumento da relação sinal/ruído; a principal desvantagem é o menor campo de visão.



**Figura 3.2. Bobina para ombro ajustada ao paciente.**

#### 4.3.3. Bobinas de Arranjo em Fase

Estas bobinas consistem em até seis bobinas e receptores que são reunidos em uma só estrutura. Cada bobina é independente da outra e tem seu próprio receptor e placa de memória. Quando as bobinas são ligadas, maiores áreas de anatomia podem ser examinadas sem prejuízo do sinal recebido de outras partes do corpo. Devido a este desenho, é possível um grande campo de cobertura, como a coluna vertebral, e pode ser obtido com a relação sinal/ruído comparável àquela de uma bobina única. Não há aumento do tempo de exame porque a emissão de sinal de cada bobina é adquirida separadamente em uma seqüência, e não em múltiplas seqüências. A informação é processada para formar um única imagem que represente toda a região estudada.



**Figura 3.3 Bobinas fornecidas pela Picker para o equipamento Proview: a) extremidades, joelho e cotovelo; b) pescoço; c) bobinas flexíveis para usos diversos; d) bobina flexível para coluna; e) crânio. (Picker - divulgação)**

#### 4.4 AGENTES DE CONTRASTE

Os agentes de contraste estão se tornando cada vez mais populares para exames de ressonância magnética. O contraste mais usado é o Gd-DTPA (Gadolinio Ácido Dietileno-TriaminoPentaAcético). Atualmente, é administrado em uma dose de 0,2 ml/kg com a velocidade de injeção não excedendo 10 ml/min. A injeção pode ser seguida por uma infusão de solução salina. O paciente pode apresentar uma sensação no local da injeção e deve ser observado durante e após a injeção quanto a possível reação. O Gd-DTPA possui menor toxicidade e tem menos efeito colateral que o contraste iodado.

Após a injeção, um nível suficiente de contraste permanece no organismo por aproximadamente 60 minutos, o que permite grande amplitude do tempo de exame. A principal via de excreção é renal; portanto, o uso por pacientes com insuficiência renal é contra indicado. Além disso, a gestação também pode ser um fator de risco para a sua administração.

O Gd-DTPA é considerado um agente paramagnético e diminui o tempo de relaxamento T1 e T2 de prótons da água. Em geral, o Gd-DTPA acelera a velocidade com que os prótons da água se

alinham ao campo magnético principal. Isso resulta em um maior sinal de RM e maior contraste, principalmente em áreas onde o gadolínio atravessa a barreira hematoencefálica (BHC). O agente de contraste permanece confinado ao meio intravascular por um período de tempo, exceto se a BHC tiver sido lesada por processos patológicos. O Gd-DTPA geralmente é usado com seqüências de pulso ponderadas em T1.

## 5. BIBLIOGRAFIA

**Rajan**, Sunder S., “MRI: A Conceptual Overview”. Springer, 1997. 168 pp.

**Lufkin**, Robert B., “Manual de Ressonância Magnética”. Guanabara Koogan, 1999. 2ª ed. 338 pp.

Manuais de Fabricantes: Philips, General Electric e Siemens.