

# DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DOS TRAUMATISMOS DA MÃO E DO PUNHO

CAPÍTULO

4

Antônio Severo  
Osvandré Lech

"Que diferença entre o quase certo e o exatamente certo!"

*H. Jackson Brown*

Como tantas outras descobertas científicas, a descoberta do raio-X foi acidental. Ela ocorreu quando o físico alemão Wilhem Röntgen investigava as propriedades da eletricidade. Em 8 de novembro de 1895, Röntgen descobriu mais do que queria. Colocou um tubo de vácuo dentro de uma caixa preta, com um fio preso em ambas as extremidades, apagou as luzes do laboratório e ligou a corrente. Uma fluorescência misteriosa surgiu – não do tubo na caixa, mas de uma folha de papelão tratada com bário que estava ali perto. Röntgen notou que o papelão brilhava em reação a alguma coisa que emanava do tubo. Não se tratava de raios catódicos ou de outra emissão que conhecesse. Acumulando experiências, descobriu que aqueles raios desconhecidos – raios "X" – penetravam em livros e blocos de madeira. Colocando a mão diante da tela, foi a primeira pessoa a ver a sombra dos ossos. A divulgação de sua descoberta, 2 meses depois, causou sensação. Editaram-se poemas sobre o raio-X nas revistas, lojas da Londres vitoriana anunciavam roupas à prova de raio-X etc. Em poucos meses, os médicos empregavam a nova tecnologia para "enxergar" ossos quebrados e projéteis em soldados feridos.

A medicina do início do século XX contava então com um grande instrumento diagnóstico; seria difícil imaginar o progresso da medicina, em geral, e da ortopedia, em especial, sem o uso do raio-X. A medicina do final do século XX, no entanto, observou com alguma perplexidade o emprego abusivo desta

técnica diagnóstica. E não se trata do abuso da radiografia simples, mas das técnicas mais sofisticadas e caras derivadas dela, como a tomografia axial computadorizada (TC) e a ressonância nuclear magnética (RNM). Alguns serviços passaram a supervalorizar a imagem sofisticada em detrimento do clássico exame físico especializado, seguido da pesquisa radiológica de ordem crescente de complexidade. Em recente palestra realizada em Serviço de Residência Médica de Radiologia, observamos o vivo interesse dos jovens radiologistas pela radiologia simples do membro superior, já que "aquilo quase não era feito no nosso serviço".

O convite para escrever este capítulo veio acompanhado de uma consideração óbvia do editor-chefe deste livro: "já estou cansado de atender pacientes no meu consultório com o diagnóstico de cisto de punho e que trazem uma RNM; precisamos resgatar a radiologia simples do punho e da mão como forma primária de auxílio diagnóstico."

Por outro lado, observa-se uma grande quantidade de raios-X sem qualquer utilidade para diagnóstico, já que foram tomados em posições não-anatômicas, sem qualquer técnica correta. Isto frustra o paciente e o médico-assistente, já que ambos perdem tempo. Além disso, o paciente perde saúde, já que necessita ser exposto a novas irradiações para o novo raio-X "em posição correta".

Um dos principais objetivos deste capítulo é servir de guia para médicos e técnicos de radiologia em locais onde a cirurgia da mão é exercida como especialidade e onde se objetiva melhor qualidade do trabalho. Outro objetivo é descrever as técnicas e posições mais simples, sem discuti-las prolongadamente. Não sen-

do um texto de radiologia clínica, ele não substitui a necessidade de obtenção de maiores informações junto aos principais autores na área da radiologia. Esperançosamente, pretendemos obter exclamações como: "este raio-X é exatamente o que eu queria ver!"<sup>1</sup>

## RADIOLOGIA SIMPLES DE MÃO E PUNHO

A posição do corpo para a realização do exame radiográfico da mão e do punho deve ser padronizada. Para a incidência posteroanterior (PA) sugere-se: ombro abduzido em 90 graus e cotovelo fletido em 90 graus, aproximadamente. Para o perfil (P): braço junto ao corpo e cotovelo fletido em 90 graus. O número mínimo de incidências necessárias para uma investigação deve ser o PA e o perfil. O número ideal de incidências também depende da estrutura a ser investigada; o escafoide, por exemplo, tem suas múltiplas incidências específicas.<sup>2</sup> Incidências unilaterais são geralmente suficientes na investigação de traumatismos da mão ou do punho. Entretanto, podemos lançar mão de radiografias comparativas com o lado

oposto (bilaterais) para determinar a altura da ulna em relação ao rádio e também nas patologias sistêmicas.<sup>3,4</sup>

### Posições e técnicas

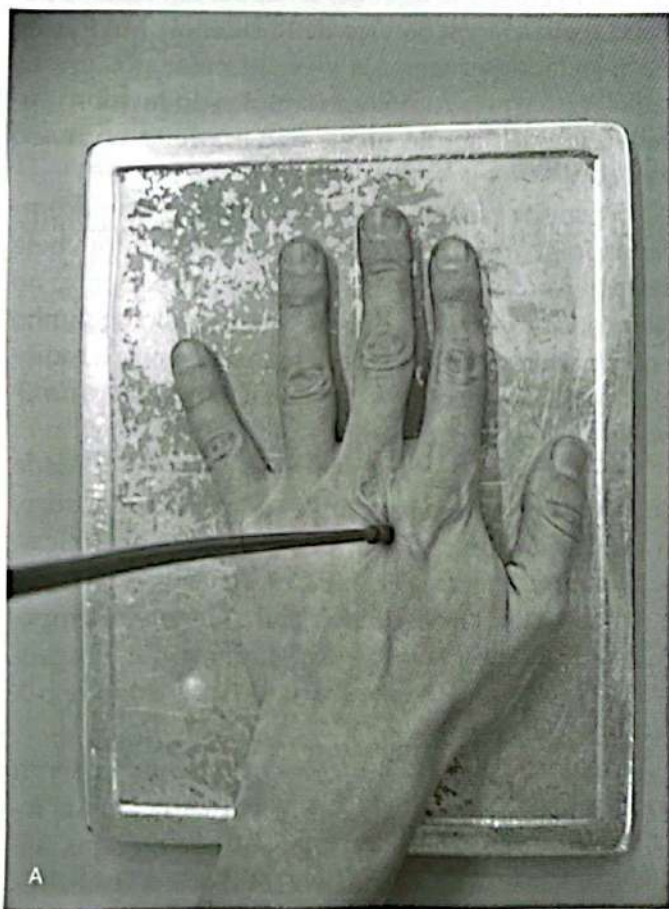
#### Mão

##### *Incidência posteroanterior (PA)*

É realizada na investigação básica da mão. A palma da mão, pronada, deve ficar paralela ao chassi radiográfico e incluir 2 a 3cm do antebraço distal, o carpo, os metacarpianos e os dedos. O foco deve ser centrado na cabeça do terceiro metacarpiano. Quando o paciente não pode pronar o antebraço, pode-se realizar a incidência em anteroposterior (AP), em vez de PA (Figura 4.1A e B).

##### *Incidência PA oblíqua*

Realizada na investigação básica da mão, torna mais evidentes os lados anterorradial e dorsoulnar. O lado radial da mão é elevado a 45 graus do chassi radiográfico, e os dedos devem manter-se estendidos e leve-



**Figura 4-1** Mão em PA. **A.** Imagem clínica. **B.** Imagem radiográfica.



**Figura 4.2A e B.** Mão em PA oblíqua.

mente separados, e também deve incluir 2 a 3cm do antebraço distal, o carpo, os metacarpianos e os dedos. O foco é perpendicular ao chassi radiográfico e centrado na cabeça do terceiro metacarpiano. Os metacarpianos devem aparecer levemente sobrepostos. Esta incidência é também utilizada para investigação das articulações carpometacarpianas 2 e 3 (Figura 4.2A e B).

#### ***Incidência PA oblíqua reversa***

É realizada para fornecer uma visão oposta da incidência de mão oblíqua, quando se suspeita de fratura ou outros defeitos ósseos, e também para evidenciar as superfícies dorsorradial e anteroulnar da mão. A mão e o punho são hiperpronados com o lado radial da mão em contato com o chassi radiográfico, enquanto o lado ulnar da mão é elevado 45 graus em relação ao mesmo. O punho deve manter-se neutro sem flexão ou extensão. O foco deve ser centrado na cabeça do terceiro metacarpiano. É uma incidência complementar. Quando o paciente não pode pronar o antebraço, é possível a realização da incidência em AP oblíqua (Figura 4.3A e B).

#### ***Incidência lateral***

Realizada na investigação básica da mão, identifica alterações palmares e dorsais dos tecidos moles e ósseo. A mão deve estar em posição neutra, sem pronação ou supinação, os dedos estendidos e levemente separados, e o punho deve manter-se neutro. O lado ulnar da mão fica em contato com o chassi radiográfico, e o foco deve ser centrado na cabeça do segundo metacarpiano e perpendicular ao mesmo. O polegar deve ficar abduzido em torno de 30 a 45 graus para impedir a sobreposição deste sobre os dedos (Figura 4.4A e B).

#### ***Incidência lateral em flexão***

A mão é posicionada com a borda ulnar em contato com o chassi radiográfico, em posição lateral. Os cinco dedos são posicionados de forma relaxada, ou seja, levemente fletidos. O polegar é posicionado paralelamente ao chassi radiográfico. O foco é centrado nas articulações metecarpofalângicas (MF), perpendicular ao chassi radiográfico. Esta incidência é útil para



**Figura 4.3A e B.** Mão em PA oblíqua reversa.



**Figura 4.4A e B.** Mão em lateral.



**Figura 4.5A e B.** Mão em lateral (flexão).

visualizar luxações das articulações metacarpianas e carpometacarpianas, na direção dorsopalmar (Figura 4.5A e B).

## **Metacarpiano**

### **Incidência PA**

É realizada para obtenção de detalhes de um metacarpiano específico ou metacarpianos. Tem a incidência idêntica à da mão em PA, mas o campo deve ser colimado ao metacarpiano que interessa ao estudo, e o foco deve ser centrado sobre o terceiro ou sobre o metacarpiano específico ao estudo, no centro do mesmo (Figura 4.6A e B).

### **Incidência PA oblíqua ou oblíqua semipronada**

Realizada para obtenção de detalhes de um metacarpiano específico ou metacarpianos, tem a incidência idêntica à da mão em PA oblíqua, e o foco deve ser centrado no espaço entre o segundo e o terceiro metacarpiano, em sua porção média (Figura 4.7A e B).

### **Incidência PA oblíqua reversa ou hiperpronada oblíqua**

A indicação é a mesma da oblíqua reversa da mão e utilizada para obtenção de maiores detalhes do metacarpiano a ser investigado. O foco deve ser centrado no terço médio do metacarpiano (Figura 4.8A e B).

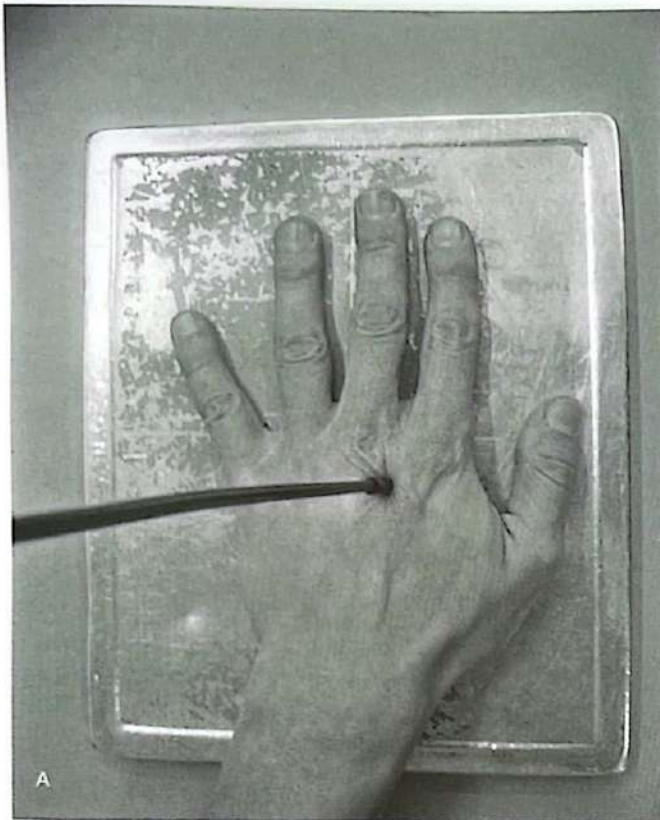
### **Incidência lateral**

Realizada para obtenção de detalhes de um metacarpiano específico ou metacarpianos, tem a incidência idêntica à da incidência lateral da mão, e o foco deve ser centrado perpendicular ao chassi radiográfico, na porção média do segundo metacarpiano (Figura 4.9A e B).

## **Cabeças dos metacarpianos**

### **Incidência de Brewerton**

É realizada para demonstrar erosão na cabeça dos metacarpianos, no sulco existente entre a cartilagem articular e a inserção óssea dos ligamentos MF, ou detalhe das cabeças dos metacarpianos, como pequenas



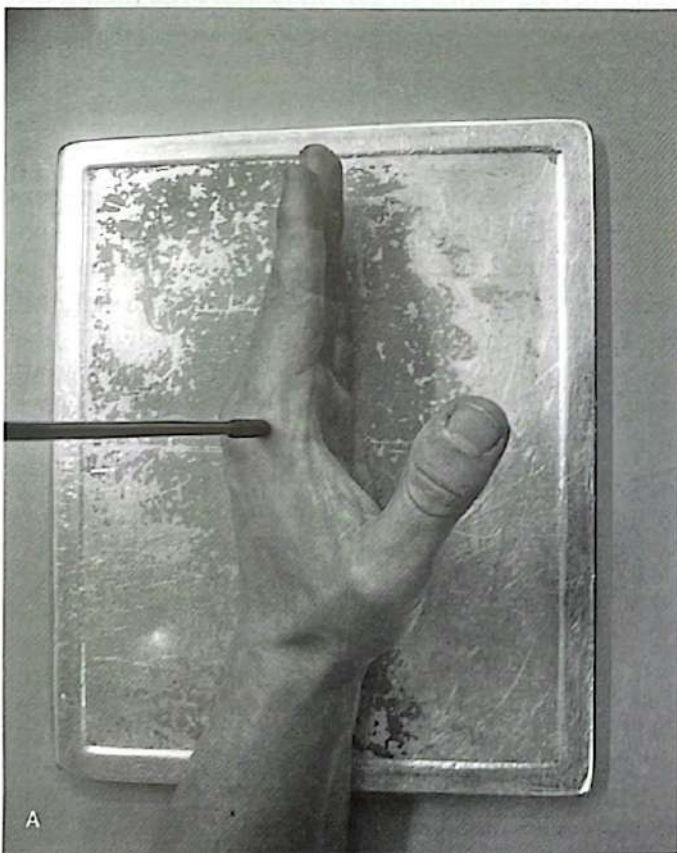
**Figura 4.6A e B.** Metacarpiano em PA.



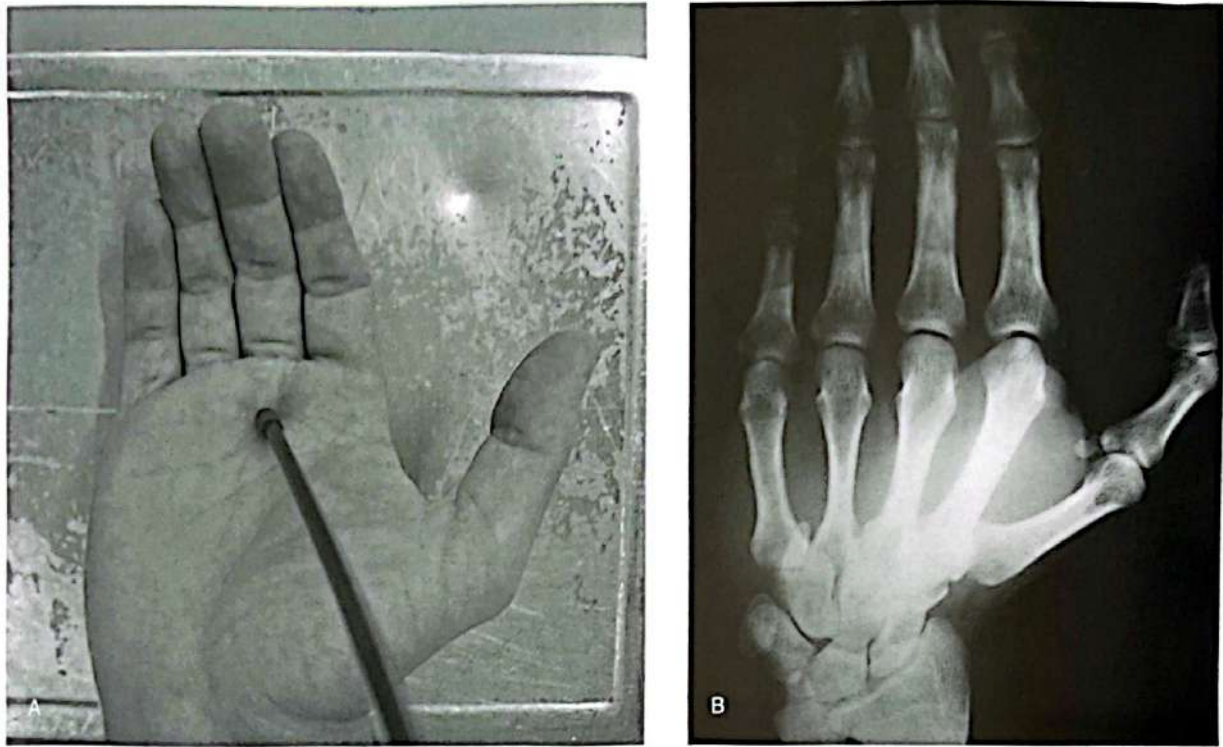
**Figura 4.7A e B.** Metacarpiano em PA oblíqua ou oblíqua semipronada.



**Figura 4.8A e B.** Metacarpiano em PA oblíqua reversa ou hiperpronada oblíqua.



**Figura 4.9A e B.** Metacarpiano em lateral.



**Figura 4.10A e B.** Cabeça dos metacarpianos (incidência de Brewerton).

fraturas. O dorso dos dedos, estendidos, deve estar posicionado paralelo ao chassi radiográfico, com as articulações MF fletidas em aproximadamente 65 graus. O foco deve incidir de 15 a 20 graus de ulnar para radial (Figura 4.10A e B).

## **Polegar**

### **Incidência PA**

É realizada para demonstrar o primeiro metacarpiano e as falanges do polegar com mais detalhes. Para obtenção do PA verdadeiro do polegar, a região hipotenar deve ficar apoiada no chassi radiográfico e os dedos, estendidos. A polpa do polegar deve ficar paralela ao filme. O foco deve ser direcionado perpendicularmente ao chassi radiográfico e centrado na articulação MF ou interfalângica (IF), para detalhar o primeiro metacarpiano ou as falanges, respectivamente. Deve incluir todo o polegar e os ossos adjacentes (Figura 4.11A e B).

### **Incidência anteroposterior (AP)**

É realizada para demonstrar o primeiro metacarpiano e as falanges do polegar com mais detalhes. Para obtê-la, a mão deve ser hiperpronada, fazendo-se com que a unha do polegar fique paralela e em contato com o chassi radiográfico. O foco deve ser dire-

cionado perpendicularmente ao chassi radiográfico e centrado na articulação MF ou IF, para detalhar o primeiro metacarpiano ou as falanges, respectivamente (Figura 4.12A e B).

### **Incidência oblíqua**

A mão é posicionada com a face palmar em contato com o chassi radiográfico, juntamente com o polegar. O foco é direcionado perpendicularmente ao chassi radiográfico e centrado sobre a articulação MF do polegar. Esta incidência permite a visualização das articulações metacarpocarpiana, MF ou alteração na IF (Figura 4.13A e B).

### **Incidência lateral**

Novamente, é realizada para demonstrar o primeiro metacarpiano e as falanges do polegar. Para se obter a lateral verdadeira do polegar, ele deve estar abduzido e seu eixo longitudinal paralelo ao chassi radiográfico. Flexionam-se as MF até que a unha do polegar fique em 90 graus em relação ao chassi radiográfico. O foco deve ser perpendicular e centrado na articulação MF ou IF, para detalhar o primeiro metacarpiano e as falanges, respectivamente. Deve incluir todo o polegar, indo até o processo estilóide radial (Figura 4.14A e B).





**Figura 4.11A e B.** Polegar em PA.



**Figura 4.12A e B.** Polegar em AP.



Figura 4.13A e B. Polegar em oblíqua.



Figura 4.14A e B. Polegar em lateral.

## Falanges ou dedos

### Incidência PA

É realizada na investigação básica das falanges. O dedo a ser investigado deve ficar estendido com a superfície palmar em contato e paralela ao chassi radiográfico. O dedo deve ser posicionado sem rotação. O foco deve incidir perpendicularmente ao chassi radiográfico focado na articulação IF. Quando o antebraço não pode pronar completamente, a incidência em AP pode ser realizada (Figura 4.15A e B).

### Incidência lateral

Utilizada na investigação básica das falanges, pode ser realizada de todos os dedos ou individualmente:

- a. **Incidência de todos os dedos:** o lado ulnar da mão apóia-se no chassi radiográfico, e os dedos devem ficar estendidos e separados para que se evite sobreposição; o foco deve ser centrado na articulação IF do dedo médio (Figura 4.16A e B).
- b. **Incidência do indicador e do médio:** os dedos são colocados na posição hiperpronada com o lado radial do indicador apoiando-se sobre o chassi radiográfico. Os outros dedos devem ser fletidos ao máximo, para evitar sobreposição, e o foco centrado

na articulação IF do indicador. A incidência deve incluir a MF até a ponta do dedo (Figura 4.17A e B).

### Incidência oblíqua PA

É uma incidência adicional para o diagnóstico de patologias em falanges. A mão deve hiperpronar 45 graus, e o dedo analisado mantém-se em extensão, apoiado sobre o chassi radiográfico. O foco deve ser na IF. Quando o paciente não pode pronar, é possível o uso da incidência oblíqua AP (Figura 4.18A e B).

### Incidências com estresse

Usadas para se observar instabilidade articular causada por traumatismo direto agudo ou crônico, ou processo degenerativo, essas incidências são muito importantes e, geralmente, pouco lembradas na prática diária. Dentre elas, destacam-se:

1. **Polegar – estresse ulnar e radial para MF:** usadas para demonstrar instabilidade devido a lesão ligamentar nas articulações MF e IF do polegar.
  - a. **Estresse colateral ulnar:** usadas para testar a integridade do ligamento colateral ulnar, que é lesado com maior frequência (*game keeper thumb* ou *skier's thumb*), causando impotência funcional, quando não tratado apropriadamente.

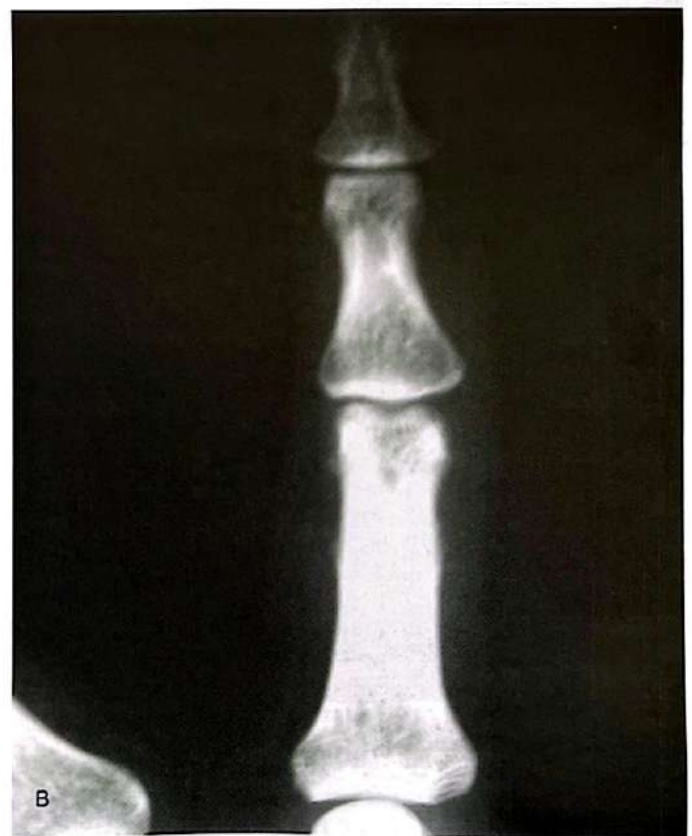
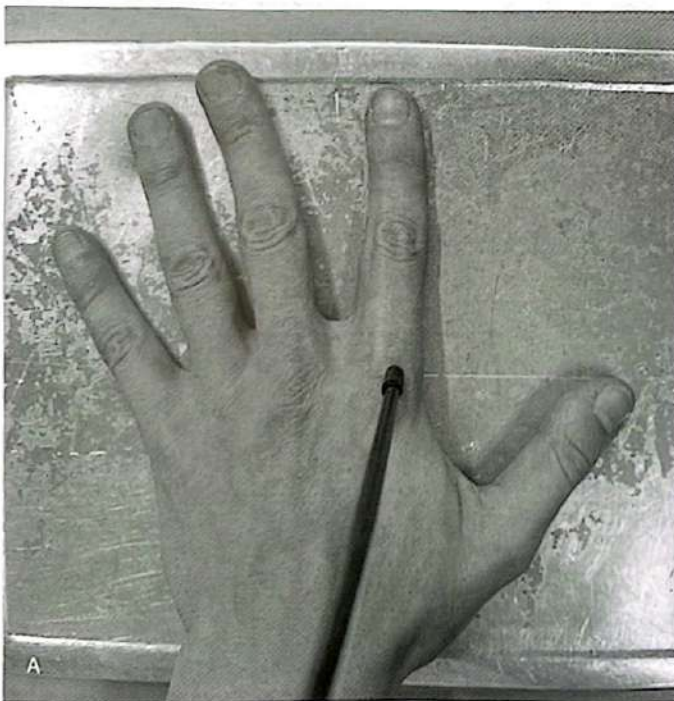


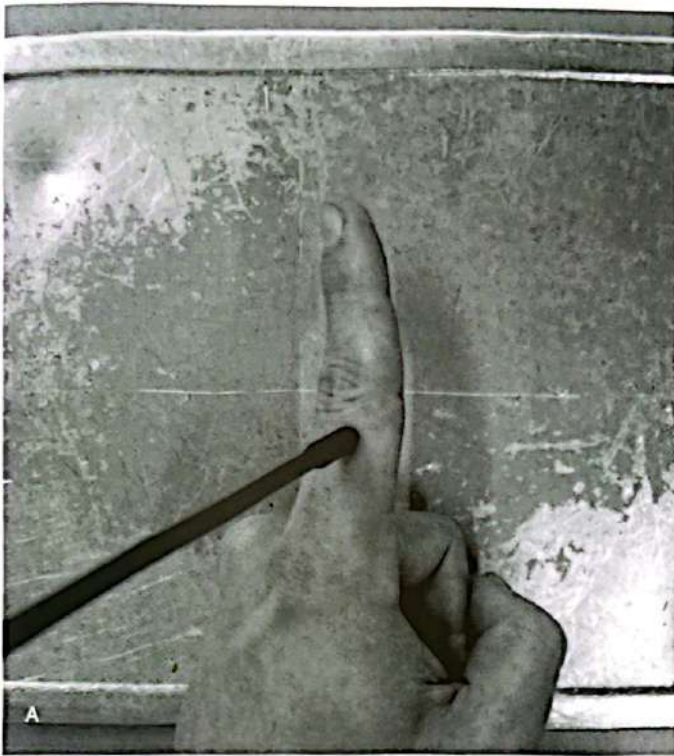
Figura 4.15A e B. Falanges ou dedos em PA.



**Figura 4.16A e B.** Falanges em lateral – incidência de todos os dedos.



**Figura 4.17A e B.** Falanges em lateral – incidência dos dedos indicador e médio.



**Figura 4.18A e B.** Falanges em obliqua PA.

mente. A mão segura o chassi radiográfico e a mesa com o polegar apoiado no chassi radiográfico na posição PA. A mão oposta, ou a de um examinador, estira o ligamento colateral ulnar, aplicando uma força de ulnar para radial com o polegar apoiado no lado radial da MF, mantendo-a em 20 graus de flexão (Figura 4.19A e B).

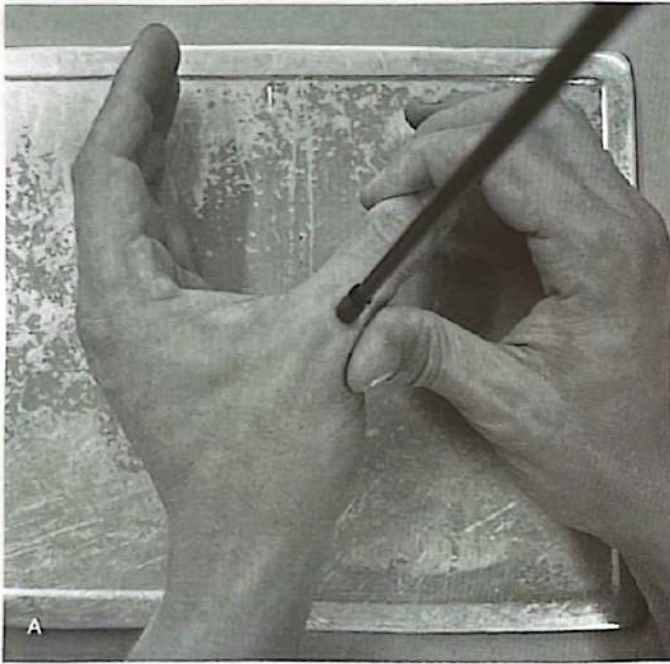
- b. **Estresse colateral radial:** usadas para testar a integridade do ligamento colateral radial, que é lesado com menor frequência. É realizado da mesma maneira que o teste do colateral ulnar, porém com uma força em direção oposta, de radial para ulnar; pode-se, ainda, utilizar a mão contralateral do próprio paciente (Figura 4.20A e B).
2. **Articulação trapeziometacarpiana:** usadas para verificar instabilidade desta articulação, seja por traumatismo direto (raro), seja por processo inicial de artrose. A região hipotenar de ambas as mãos deve estar apoiada no chassi radiográfico, e a ponta dos polegares deve estar paralela a este. O paciente é solicitado a pressionar ambos os lados radiais do polegar contra o lado oposto. O foco é perpendicu-

lar ao chassi radiográfico e centrado na articulação trapeziometacarpiana (Figura 4.21A e B).

### **Articulações carpometacarpianas (CM)**

Locais de freqüentes patologias degenerativas ou luxações traumáticas, estas incidências são de fundamental importância para a elucidação diagnóstica pela radiologia simples. A principal incidência é a de Clements-Nakayama, que é utilizada para investigar alterações patológicas na articulação trapeziometacarpiana. A região hipotenar deve estar apoiada no chassi radiográfico, a mão é elevada em 45 graus e o punho desviado ulnarmente 20 graus. O foco é centrado na tabaqueira anatômica e dirigido 45 graus em direção à ponta dos dedos (Figura 4.22A e B).

Outra incidência, ainda utilizada para identificar a bossa carpal (apofisite e posterior degeneração que se forma no dorso da base do segundo ou terceiro metacarpianos devido à tração exercida pelos extensores radiais longo e curto do carpo, respectivamente), é realizada apoiando-se o lado ulnar da mão no chassi radiográfico com o punho em flexão máxima. O foco deve ser perpendicular ao chassi radiográfico e centrado no punho (Figura 4.23A e B).



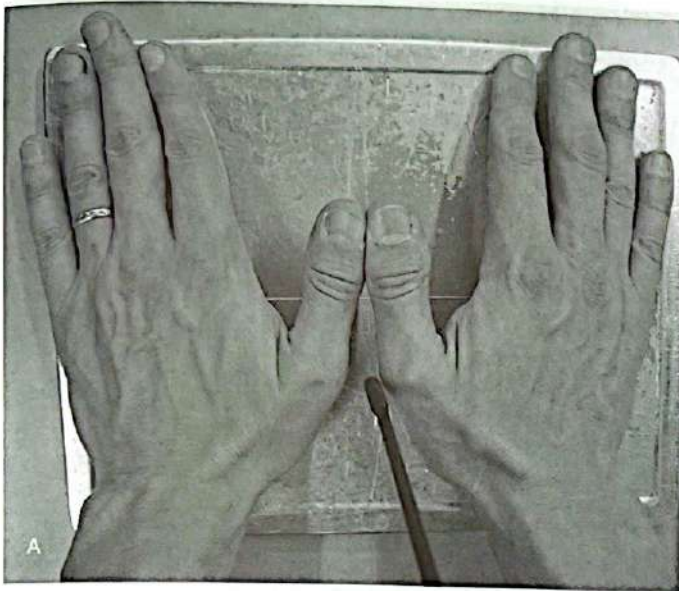
**Figura 4.19A e B.** Polegar – estresse do ligamento colateral ulnar.

B

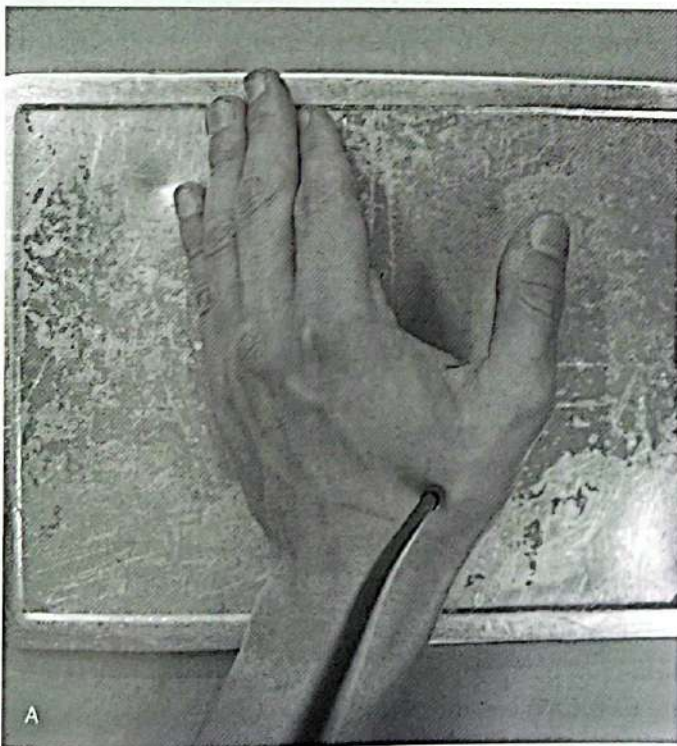


**Figura 4.20A e B.** Polegar (estresse do ligamento colateral radial bilateral).

B



**Figura 4.21A e B.** Polegar – estresse da articulação trapezio-metacarpiana.



**Figura 4.22A e B.** Articulação basilar do polegar (Clements-Nakayama).



**Figura 4.23A e B.** Bossa carpal (*carpal boss*). Raio-X em perfil do punho com flexão máxima.

## Punho

### Incidência PA

Incidência usada na investigação básica do punho. É importante manter o cotovelo fletido em 90 graus e o ombro abduzido em 90 graus. A mão deve estar pronada e a palma da mão, sobre o chassi radiográfico; o punho deve permanecer em posição neutra, ou seja, sem extensão, flexão ou desvios, e os dedos estendidos. O foco deve estar perpendicular ao chassi radiográfico centrado no capitato. A incidência deve incluir 2cm proximal à articulação radioulnar distal, o carpo e parte proximal dos metacarpianos. Utiliza-se a incidência em AP do punho em pacientes com dificuldade de pronar adequadamente. Para verificar se a incidência está correta, observa-se se o túnel do extensor ulnar do carpo encontra-se radial à apófise estilóide ulnar (Figura 4.24A e B).

### Incidência lateral

Esta é a incidência usada na investigação básica do punho. É importante manter o cotovelo fletido em 90 graus e aduzido contra o tronco. O lado ulnar da mão apóia-se no chassi radiográfico, e o punho deve manter-se neutro. O foco deve ser centrado na tabe-

queira anatômica e perpendicular ao chassi radiográfico. Para confirmar que a incidência está correta, verifica-se a superfície volar do pisiforme, que deve estar no centro do intervalo entre a superfície palmar da tuberosidade do escafoide e a superfície volar do capitato (Figura 4.25A e B).

### Incidência PA com desvio ulnar

Incidência utilizada na investigação básica do punho, está especialmente indicada para detecção de fraturas do escafoide. A palma da mão deve apoiar-se no chassi radiográfico com desvio ulnar máximo do punho sem flexão nem extensão. O foco deve ser centrado no capitato (Figura 4.26A e B).

### Incidência PA com desvio radial

A mão é posicionada com a face palmar em contato com o chassi radiográfico e desviada radialmente. O foco é centralizado perpendicularmente sobre as pregas do punho e deve incluir 3 a 4cm do rádio distal e proximal da articulação MF. Esta incidência serve, principalmente, para visualizar as articulações lunopiramidal e hamatopiramidal (Figura 4.27A e B).





**Figura 4.24A e B.** Punho – PA.



**Figura 4.25A e B.** Punho – lateral.



**Figura 4.26A e B.** Punho em PA com desvio ulnar.



**Figura 4.27A e B.** Punho em PA com desvio radial.

***Incidência PA oblíqua***

A borda ulnar da mão é posicionada em contato com o chassi radiográfico. A mão é pronada em 45 graus. É realizado um desvio ulnar em aproximadamente 20 graus. O foco é centrado na tabaqueira anatômica ou no processo estilóide do rádio, perpendicular ao chassi radiográfico, e deve incluir 3 a 4cm distal do rádio e proximal das articulações MF. Esta incidência é ótima para a visualização do escafoide, semilunar, trapézio e trapezóide (Figura 4.28A e B).

***Incidência do punho cerrado com desvio ulnar e radial***

Esta incidência pode ser realizada em AP, quando o paciente tem dificuldade para pronar a mão. O foco é centralizado diretamente sobre as pregas do punho, e deve incluir 2 a 3cm distal do rádio e proximal das articulações MF. O paciente deve cerrar o punho e realizar o máximo de desvio ulnar e/ou desvio radial, estando o punho em posição neutra. Com esta incidência, visualiza-se a articulação escafosssemilunar ou lunopiramidal (Figuras 4.29A e B e 4.30A e B).

***Incidência PA semipronada oblíqua***

Utilizada na investigação básica do punho, especialmente para avaliar a tuberosidade e o terço médio do escafoide, além das articulações escafotrapézio, trapeziotrapezóide e capitatossemilunar e primeira articulação carpometacarpiana. O lado ulnar da mão apóia-se no chassi radiográfico e o lado radial é elevado a 45 graus do mesmo, enquanto o punho é mantido em posição neutra. O foco é centrado na junção escafocapitato, ao nível do terço médio do escafoide (Figura 4.31A e B).

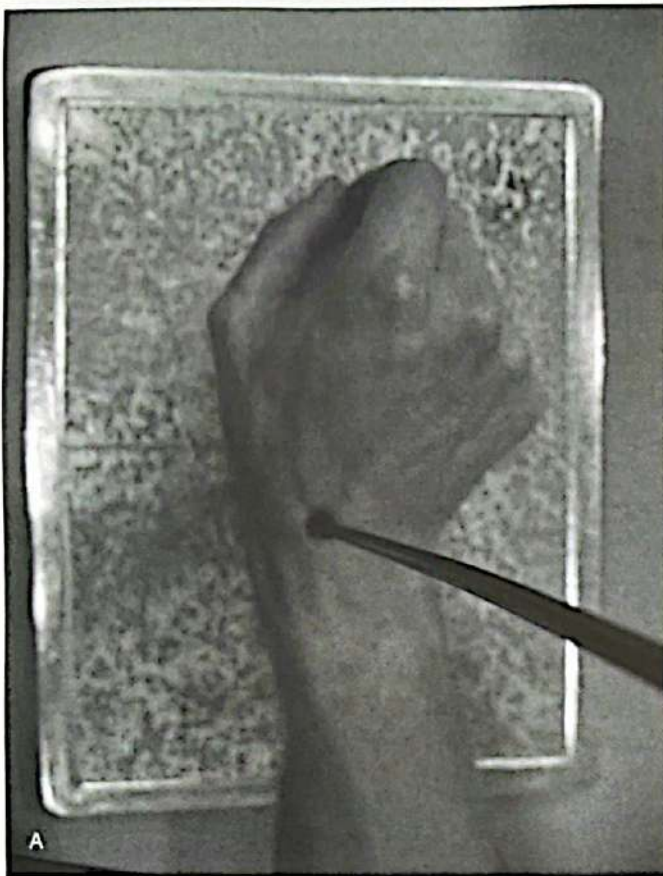
Obs.: Se o punho for desviado em sentido ulnar em vez de neutro, obtém-se a incidência escafoide semipronada oblíqua com desvio ulnar, visualizando-o mais alongado. Esta incidência é também usada para o estudo do trapézio.

***Incidência AP semi-supinada oblíqua***

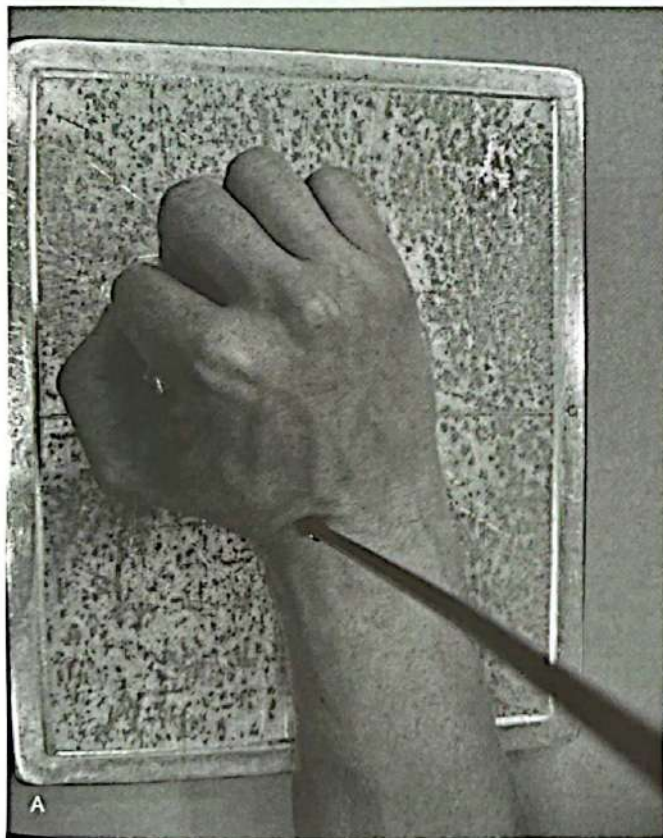
Utilizada para melhor visualização do pisiforme, da articulação pisopiramidal e do aspecto palmar do piramidal. O lado ulnar da mão apóia-se no chassi radiográfico com supinação de 30 a 45 graus a partir da incidência lateral neutra (Figura 4.32A e B).



**Figura 4.28A e B.** Punho em oblíqua com desvio ulnar.



**Figura 4.29A e B.** Punho cerrado em PA com desvio ulnar.



**Figura 4.30A e B.** Punho cerrado em PA com desvio radial.



**Figura 4.31A e B.** Punho em PA semipronado oblíquo.



**Figura 4.32A e B.** Punho semi-supinado oblíquo.

### *Incidência PA para escafoide*

A palma da mão é posicionada em contato com o chassi radiográfico. O foco é centrado em 90 graus sobre o carpo, incluindo 3 a 4cm distal do rádio e proximal da articulação MF (Figura 4.33A e B).

### *Incidência oblíqua para escafoide*

A borda ulnar da mão é posicionada em contato com o chassi radiográfico e levemente pronada em 45 graus. O foco é centrado perpendicularmente na tabaqueira anatômica (Figura 4.34A e B).

### *Incidência PA alongada para escafoide (Bridgman)*

Utilizada para avaliar suspeita de fratura do escafoide nos casos em que o raio-X simples do punho não tenha sido capaz de identificar com precisão. A palma da mão apóia-se no chassi radiográfico, realizando-se desvio ulnar. O foco é centrado no escafoide com 25 graus em direção ao antebraço (Figura 4.35A e B).

### *Incidência PA alongada para capitato*

Utilizada para avaliar suspeita de fratura do capitato nos casos em que as radiografias simples do

punho não tenham sido capazes de identificar com precisão. A palma da mão apóia-se no chassi radiográfico, sem desvio radial ou ulnar. O foco é centrado no capitato, com inclinação em torno de 30 graus, podendo ser realizado em direção distal aos dedos ou em direção proximal ao antebraço (Figura 4.36A e B).

### *Incidência lateral em extensão para o semilunar*

A borda ulnar da mão é posicionada em contato com o chassi radiográfico com o punho em dorsiflexão máxima. O foco é centralizado perpendicularmente ao chassi radiográfico, sobre o processo estilóide do rádio. É uma incidência útil para visualizar bloqueio do semilunar com o rádio (Figura 4.37A e B).

### *Incidências para o estudo do túnel do carpo*

O túnel do carpo pode ser avaliado com duas incidências, obtendo-se a mesma imagem radiográfica:

Incidência inferossuperior (Gaynor-Hart)

É utilizada para visualização do componente ósseo do túnel do carpo. São demonstrados o trapézio, a tuberosidade do escafoide, o capitato, o gancho do



**Figura 4.33A e B.** Escafoide em PA.



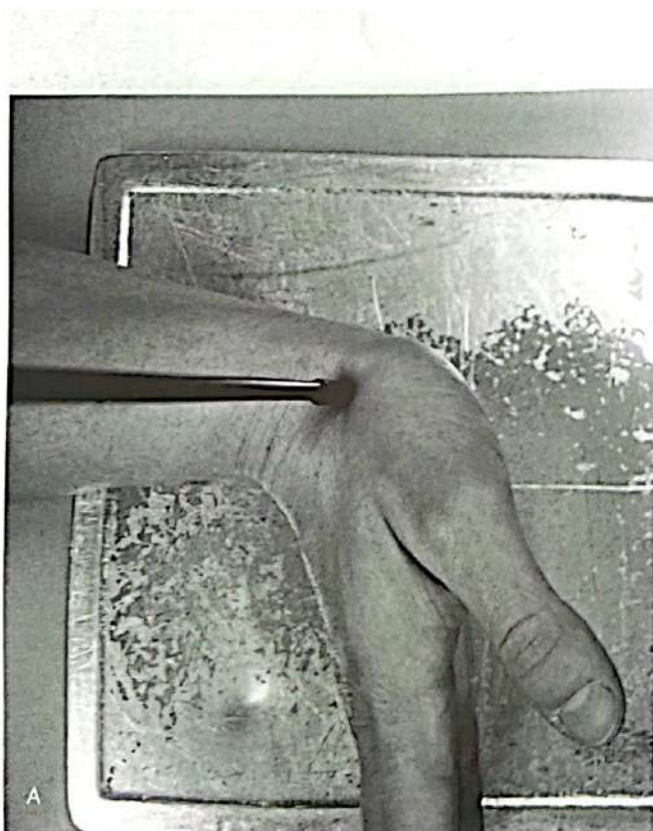
Figura 4.34A e B. Escafóide em oblíqua.



Figura 4.35A e B. Punho em PA alongada para escafóide.

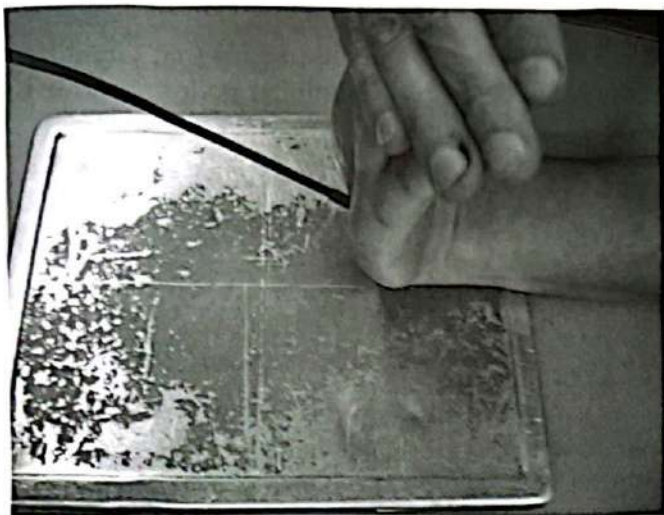


**Figura 4.36A e B.** Capitato em PA alongada.



**Figura 4.37A e B.** Semilunar lateral em extensão.



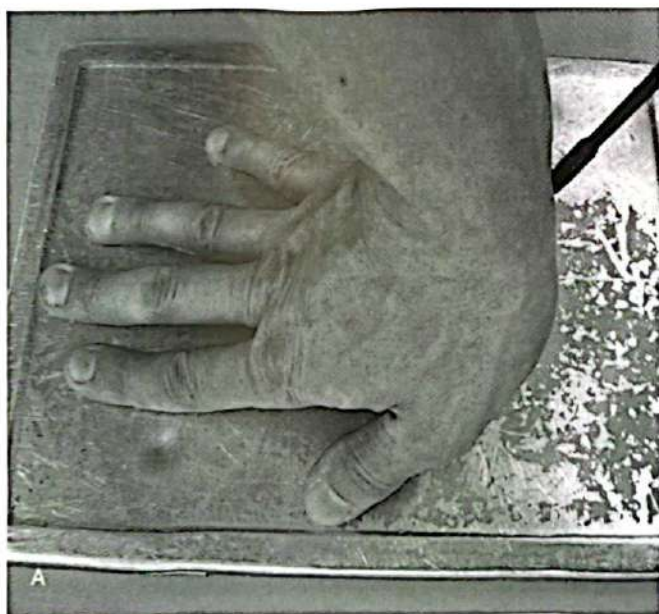


**Figura 4.38** Incidência inferossuperior (Gaynor-Hart) para túnel do carpo.

hamato, o piramidal e o pisiforme. A face volar do punho deve apoiar-se sobre o chassi radiográfico. A mão oposta força o punho em dorsiflexão máxima. O foco é direcionado tangente à face palmar do punho com 25 a 30 graus em direção ao antebraço (Figura 4.38).

#### Incidência superoinferior

Mesma indicação da incidência inferossuperior. A palma da mão apóia-se no chassi radiográfico



com dorsiflexão máxima. O foco é direcionado tangente ao centro da face palmar do punho, paralelo ao eixo longitudinal do túnel do carpo (Figura 4.39A e B).

### SÉRIE INSTABILIDADE DO PUNHO

As técnicas de imagens disponíveis para avaliar as lesões ligamentares do punho devem fornecer ao cirurgião: (a) o local preciso da lesão; (b) a característica da lesão (perfuração ou avulsão) e sua gravidade ou extensão (lesão parcial ou total); e (c) o significado da lesão para a estabilidade da articulação (existe evidência de instabilidade?). Atualmente, a investigação radiográfica permanece como um método confiável para avaliação das lesões ligamentares do punho e é, até hoje, o único método, juntamente com a cineradiografia (estudo dinâmico), apto a demonstrar a quantidade de instabilidade resultante dessas lesões ligamentares. Porém, essas imagens são incapazes de fornecer maiores informações sobre o ligamento propriamente dito. Atualmente, os estudos que fornecem o maior número de informações sobre as patologias ligamentares são a artrografia (já em desuso), a ressonância nuclear magnética (artroressonância) e a artroscopia. A artroscopia é um método diagnóstico atual e, apesar de invasivo,



**Figura 4.39A e B.** Incidência superoinferior para o túnel do carpo.

oferece outros dados ao cirurgião, como a avaliação das lesões condrais, que são de difícil diagnóstico com os métodos tradicionais de imagiologia.

Em pacientes com suspeita de lesão ligamentar no punho, que apresentam a investigação básica negativa, radiografias dinâmicas ou **série instabilidade** podem ser solicitadas para identificar tais lesões. Adiciona-se uma incidência em PA com punho cerrado (dedos fortemente fletidos), que provoca uma força axial no punho, com desvio radial ou ulnar, tensionando o ligamento suspeito, principalmente o escafossemilunar ou o lunopiramidal.<sup>5,6</sup>

O espaço articular normal não se modifica significativamente em desvios radial e ulnar. Em desvio ulnar, o escafoide alonga-se devido à sua relativa dorsiflexão. O semilunar é mais trapezoidal e articula-se completamente com o rádio. Em desvio radial, o semilunar sofre uma translocação ulnar e articula-se parcialmente com o rádio distal. O escafoide flete-se em sentido palmar, encurtando-se.

Na dissociação escafossemilunar (DES) ocorre aumento do espaço normal entre o escafoide e o semilunar na incidência em PA. Este espaço aumenta mais de 3mm, produzindo o sinal de Terry Thomas. Este sinal, segundo Schemberg, é mais bem visualizado na incidência AP do que na PA. Outro sinal presente na DES é o **sinal do anel**, que resulta de uma projeção PA do pólo distal do escafoide que se apresenta fletido, produzindo a imagem de um verdadeiro anel ao redor do escafoide fletido. Na incidência lateral, o ângulo escafossemilunar é maior do que 60 graus (normal – 30 a 60 graus) e o semilunar encontra-se dorsifletido (padrão "DISI").

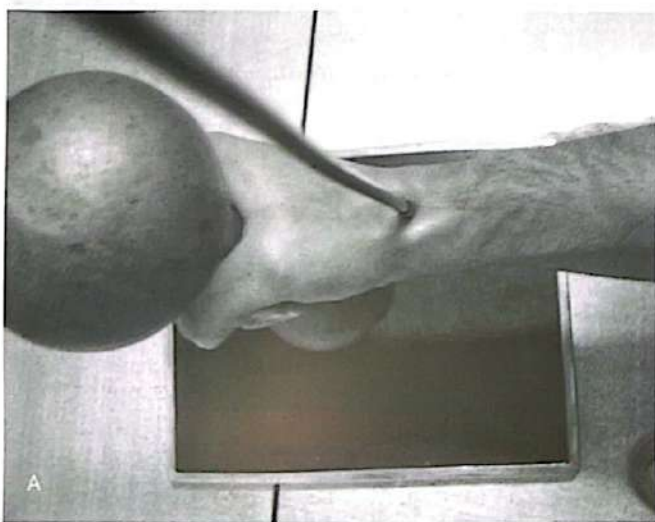
Na dissociação semilunar-piramidal (DSP) ocorre uma quebra dos arcos I e II de Gilula na região luno-

piramidal.<sup>7</sup> Diferente da DES, na DSP não ocorre o aumento de espaço entre o semilunar e o piramidal. Na incidência lateral, o semilunar pode encontrar-se fletido (padrão "VISI").

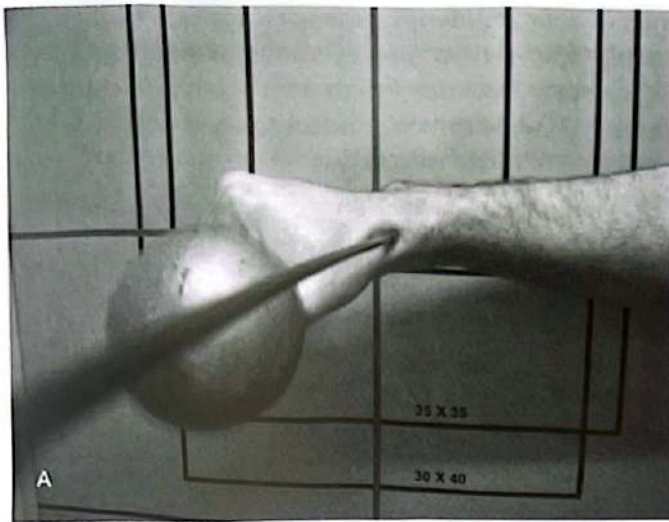
### SÉRIE INSTABILIDADE DA ARTICULAÇÃO RADIOULNAR DISTAL (ARUD)

O grupo Kleinert-Kutz e Associates, de Louisville, EUA, adotou recentemente a seguinte rotina radiográfica para avaliar as instabilidades da ARUD:<sup>8</sup>

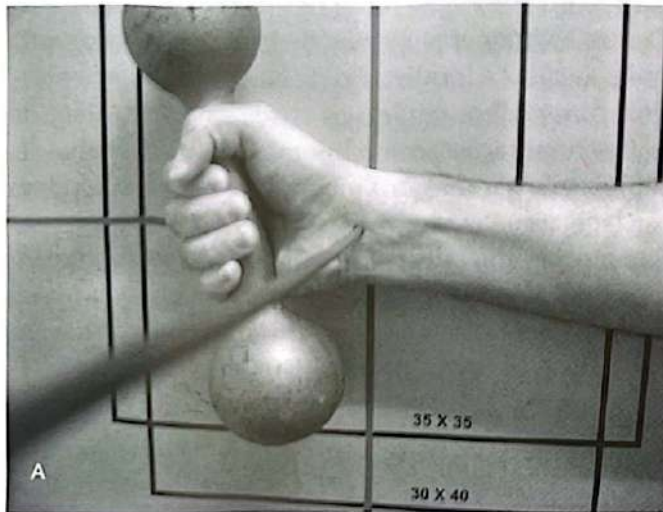
- Incidência em perfil com o punho em posição neutra segurando peso de 2,5 a 5kg:** as imagens da ulna e do rádio se sobrepõem, independente de existir ou não instabilidade da ARUD; o processo estilóide da ulna em posição neutra é evidente (Figura 4.40A e B).
- Incidência em perfil com o punho em posição pronada segurando peso de 2,5 a 5kg:** novamente as imagens da ulna e do rádio se sobreporão se não houver instabilidade da ARUD; quando a instabilidade dorsal for evidente, ocorrerá uma separação das imagens (Figura 4.41A e B).
- Incidência AP em posição neutra segurando peso de 2,5 a 5kg:** as imagens da ulna e do rádio não se sobreporão e, caso haja instabilidade da ARUD, haverá um escalonamento da ulna em relação ao rádio. Isso ocorre, principalmente, quando a ulna foi submetida a uma cirurgia de Darrach, Bowers ou Sauvé-Kapandji, em que não houve estabilização da ulna (Figura 4.42A e B).



**Figura 4.40A e B.** Série instabilidade da ARUD em posição neutra – perfil. Punho normal.



**Figura 4.41A e B.** Série instabilidade da ARUD em posição pronada. Punho normal.



**Figura 4.42A e B.** Série instabilidade da ARUD em posição neutra – AP. Punho normal.

## ARTROGRAFIA

A artrografia é útil, ainda hoje, na visualização de anormalidades nos ligamentos intercárpicos e também nas lesões da fibrocartilagem triangular. Apesar disso, vem sendo substituída pela artroressonância magnética. A técnica consiste na visualização da integridade dos ligamentos intercárpicos e do complexo da fibrocartilagem triangular por meio da injeção de contraste radiopaco no punho, com o objetivo de determinar se o contraste penetra os compartimentos. O punho consiste em três compartimentos separados anatomicamente entre si; o mediocárpico, o radiocárpico e a radioulnar distal.<sup>9</sup> O contraste injetado em qualquer um destes compartimentos não deve comunicar-se com qualquer outro compartimento. A comu-

nicação anormal entre as articulações radiocárpica e mediocárpica significa lesão do ligamento escafossemilunar ou semilunar-piramidal, e a comunicação entre a articulação radiocárpica e a radioulnar distal indica perfuração da fibrocartilagem triangular.

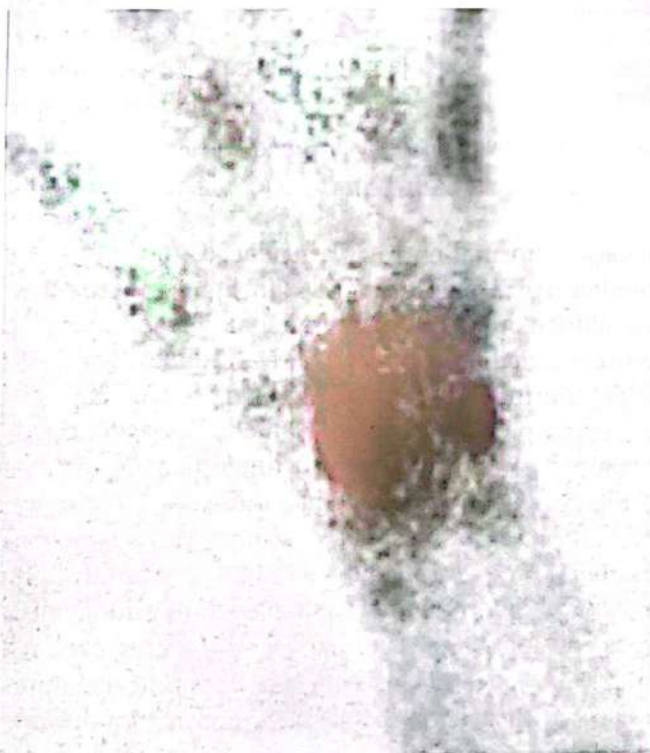
A artrografia identifica somente a existência de comunicação entre os compartimentos pelo extravasamento de contraste. Isto não indica se a comunicação é patológica e se está ocasionando os sintomas. Herbert demonstrou que as perfurações podem ser notadas bilateralmente e em pacientes sintomáticos e assintomáticos.<sup>10</sup> Estudos em cadáveres demonstraram uma grande incidência de lesões ligamentares intercárpicas, sendo a maioria assintomática durante a vida. Por isso, estudos comparativos têm demonstrado a superioridade da artroscopia em relação à artrografia.<sup>11,12</sup>

## CINTILOGRAFIA

A cintilografia óssea trifásica usando o tecnécio (TC-99m) pode ser bastante útil na identificação de patologias da mão e do punho (Figura 4.43). O exame trifásico segue a passagem do traçador ou contraste pelos vasos sanguíneos (fase 1), ao espaço extracelular extravascular (fase 2) e ao tecido ósseo (fase 3). Estas fases são chamadas, respectivamente, de: (a) intravascular; (b) tissular ou "pool vascular"; (c) tardia ou metabólica. A fase 1, ou intravascular, demonstra a perfusão a uma lesão. A fase 2, ou tissular, demonstra a relativa vascularização de uma lesão. A fase 3, ou tardia, demonstra a qualidade do metabolismo ósseo de uma determinada área.

Embora a sensibilidade da cintilografia óssea seja bastante alta, a especificidade é baixa, devendo ser sempre correlacionada com as radiografias e outras técnicas de imagem. A cintilografia óssea pode ser de grande valia em pacientes com dor persistente e com radiografias normais. Um resultado cintilográfico normal efetivamente elimina a possibilidade de uma lesão óssea ou articular significativa. Entretanto, um resultado positivo confirma e localiza uma anormalidade que, então, deve ser mais profundamente investigada.

Outras indicações para uso da cintilografia óssea são: investigação de problemas vasculares, doenças



**Figura 4.43** Cintilografia do punho demonstrando hipercaptação no escafoide.

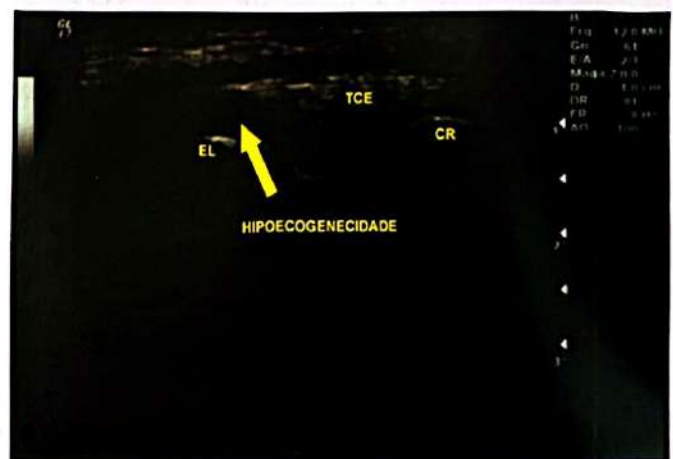
vasoespásticas, identificação de fraturas ocultas, demonstração de necrose avascular, diferenciação de processos infecciosos ósseos e articulares de celulite e investigação de tumores ósseos (metástases).<sup>13</sup>

## ULTRA-SONOGRAFIA (ECOGRAFIA)

A ultra-sonografia diagnóstica é amplamente utilizada em diversas áreas da medicina. Na investigação de patologias da mão e do punho, é útil, embora venha sendo substituída pela ressonância nuclear magnética. A imagem ecográfica é descrita conforme a ecogenicidade do tecido. Esta ecogenicidade corresponde à quantidade de energia do feixe ultra-sônico que é refletida pelos diferentes tecidos (Figura 4.44). Não há quantificação numérica para a ecogenicidade. Dentre as inúmeras formas de indicação, a ecografia pode auxiliar a localização de corpos estranhos e definir com melhor critério os cistos sinoviais, além de outras tumorações, como lipomas, cisto epidermóide, tumores de nervos periféricos etc. Os tendões podem ser bem visualizados, identificando-se processos inflamatórios, infecciosos e rupturas, porém não é confiável no diagnóstico de certeza de tendinites ou tenossinovites, devido ao grande número de resultados falso-positivos ou falso-negativos.<sup>14</sup>

## TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (TC)

Tem sido amplamente usada em ortopedia. Está indicada para melhor definição diagnóstica em casos de alterações radiográficas de patologias na mão



**Figura 4.44** Epicondilite lateral do cotovelo.

e no punho. A TC é muito útil na definição de pseudo-artroses, melhor definição de fraturas articulares, controle de osteossínteses e artrodeses, cistos ou tumores ósseos e presença e localização de corpo estranho, sendo de pouco auxílio nas instabilidades do carpo. O plano de imagem pode ser axial, coronal, sagital ou qualquer outro específico para determinada estrutura.

Existem técnicas específicas para cada estrutura a ser investigada:

- Escafóide:** é o osso mais fraturado no carpo. Os melhores planos de imagem para investigá-lo são o do seu longo eixo, isto é, plano coronal direto, e o plano sagital, que em geral cruza perpendicularmente ao eixo mais comum de fratura e deve ser realizado com o punho em desvio ulnar<sup>15,16</sup> (Figura 4.45A e B).
- Fraturas do rádio distal:** o diagnóstico da maioria das fraturas do rádio distal não necessita de TC. Entretanto, nas fraturas intra-articulares, altamente cominutivas, ou quando se suspeita de fragmento intra-articular, a TC pode ser útil no planejamento cirúrgico. Os planos coronal e sagital são excelentes para delinear o tipo da fratura (Figura 4.46A e B).
- Fraturas e luxações da base dos metacarpianos:** a TC pode auxiliar o reconhecimento destas lesões, freqüentemente não-diagnosticadas ao raio-X simples. São mais bem identificadas nos planos coronal e sagital.<sup>17</sup>
- Articulação radioulnar distal (ARUD):** a TC é ideal para a avaliação de subluxação ou luxação

da ARUD e de sua mobilidade rotacional, podendo identificar alterações pós-operatórias ou pós-traumáticas. A TC axial pode ser realizada em ambos os punhos simultaneamente, permitindo comparação com o punho contralateral; esta comparação bilateral pode determinar alterações sutis na ARUD. Na avaliação de subluxação da ARUD, alguns autores recomendam a obtenção de imagens axiais em três posições: supinação total, neutro e pronação total.<sup>18</sup>

- Outros:** também é útil na demonstração de fraturas do capitato, gancho do hamato, semilunar, intra-articular MF e IF, tumores, defeitos intra-ósseos e deformidades congênitas.

## RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA (RNM)

O advento da RNM tem a distinta vantagem da investigação sem o uso de radiação ionizante. De maneira rápida, as tecnologias de imagens têm melhorado nos últimos anos, permitindo a visualização de estruturas e suas patologias com maior fidedignidade. Paralelamente às melhorias, as indicações para a RNM igualmente aumentaram. Devido à anatomia especial da mão e do punho, a RNM encontrou inúmeras aplicações para uso nestas regiões.

Deve ser ressaltado o conflito de interesses entre a necessidade de uma imagem com maior resolução em estruturas anatômicas pequenas, como as da mão e do punho, e o alto custo do exame, que

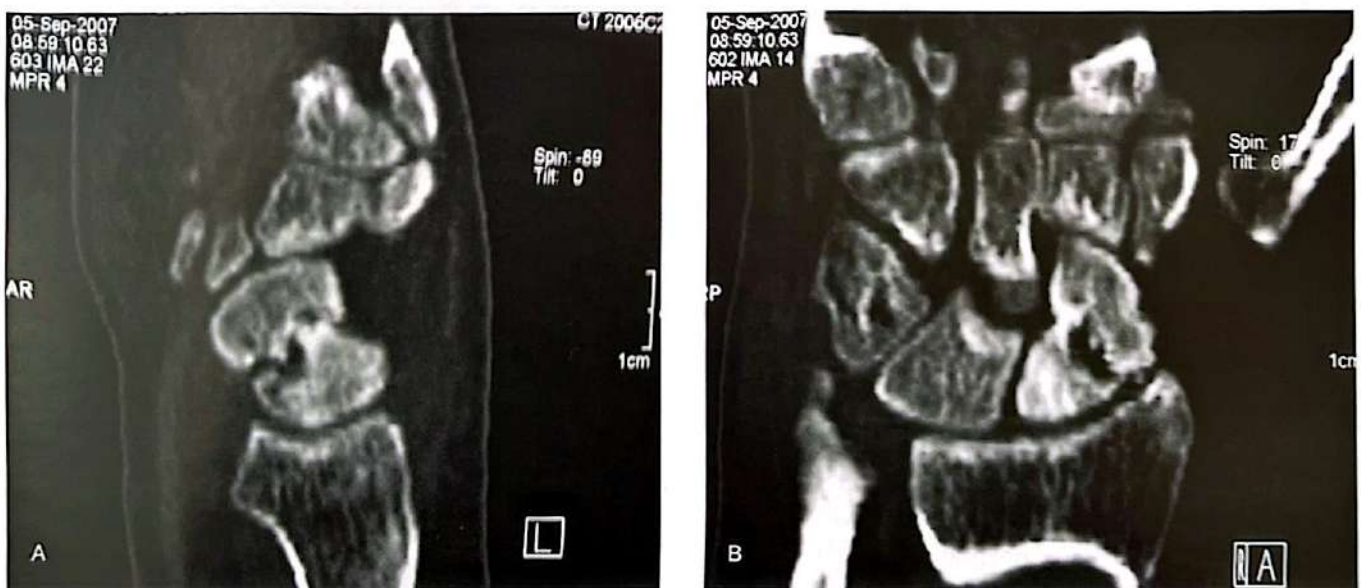
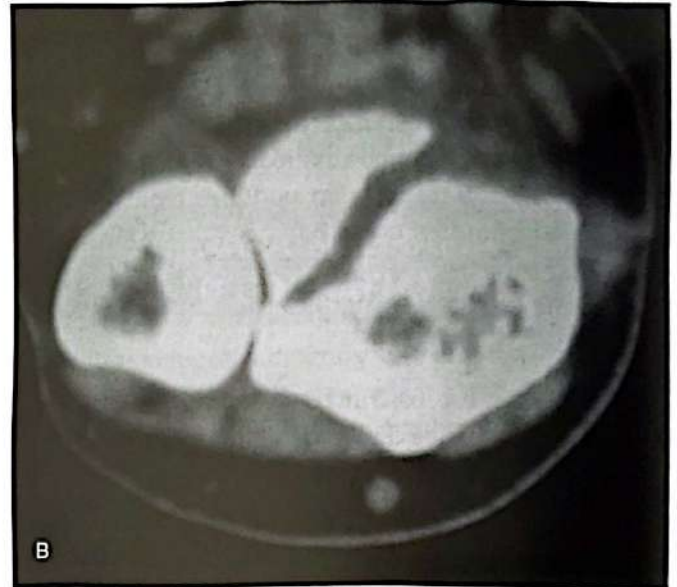


Figura 4.45A e B. Tomografia computadorizada do escafóide demonstrando pseudo-artrose.



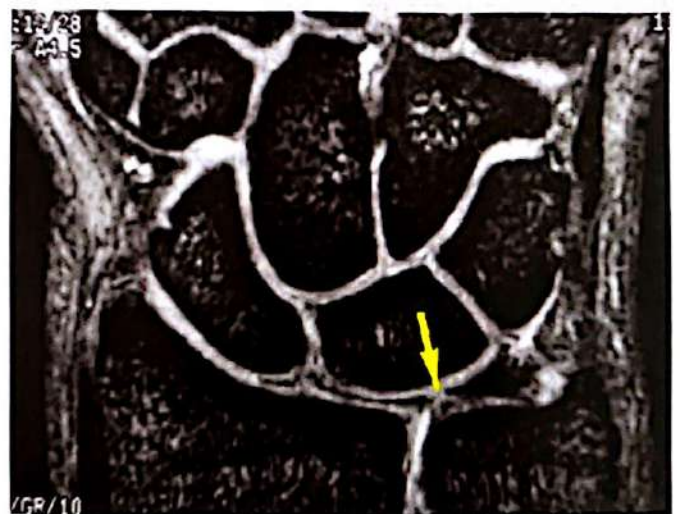
**Figura 4.46A e B.** Tomografia computadorizada do rádio distal fraturado.

geralmente não é pago pela maioria das administradoras de planos de saúde. Observa-se também o outro lado da questão, quando os profissionais abusam das indicações da RNM. Em alguns casos, esta indicação não tem respaldo na bibliografia, como na solicitação de RNM para avaliar casos de tendinite e da dor multilocalizada nos membros superiores.

A RNM é útil para definição de lesões ligamentares do punho, visualização do complexo da fibrocartilagem triangular<sup>19-21</sup> (Figura 4.47), detalhes anatômicos do túnel do carpo,<sup>22</sup> lesões e anomalias musculares<sup>23</sup> e tendinosas, fraturas,<sup>24</sup> necrose avascular do semilunar (doença de Kienböck<sup>25</sup>), e nas pseudoartroses do escafoide,<sup>26</sup> tumores ósseos e de partes moles, infecções etc. A RNM pode também auxiliar o diagnóstico das lesões traumáticas do plexo braquial.<sup>27</sup>

Para melhor avaliação da anatomia vascular, pode-se utilizar a RNM angiográfica (RNMA), que necessita de programas e processadores de sinais especiais. As principais vantagens da RNMA, comparadas às da arteriografia normal ou com subtração digital são: (a) a RNMA não é invasiva; (b) não usa radiação ionizante e, portanto, não há risco de aler-

gia ao contraste iodado; e (c) tem menor chance de espasmo vascular associado ao uso do contraste. As principais desvantagens em relação à arteriografia incluem: (a) possibilidade de procedimentos intervencionistas durante a arteriografia; (b) maior precisão na avaliação do grau de estenose; e (c) melhor resolução nos ramos arteriais de pequeno calibre (Figura 4.48A e B).



**Figura 4.47** Ruptura central da fibrocartilagem triangular.



Figura 4.48A e B. Tumor glômico (RNMA).

### ECOGRAFIA COM DOPPLER COLORIDO

Método desenvolvido inicialmente para avaliar as patologias das carótidas, tem rapidamente se tornado uma necessidade para a investigação vascular não-invasiva do membro superior. Devido à sua capacidade de demonstrar a presença de trombos ou êmbolos, tem-se tornado útil na investigação de trombose venosa profunda. Recentemente, seu uso tem-se expandido para investigar patologias vasculares do membro superior, dentre elas a síndrome do desfiladeiro torácico (Figura 4.49).

A ecografia com Doppler colorido é basicamente uma imagem de ultra-som que inclui informações de Doppler com mapeamento a cores. É extremamente útil na investigação de massas tumorais que comprometem vasos sanguíneos de maneira intrínseca ou extrínseca.

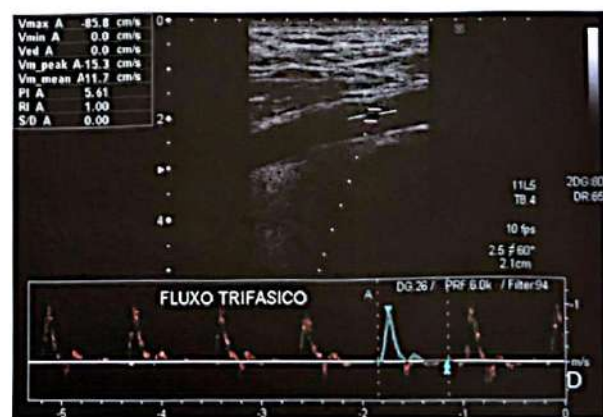
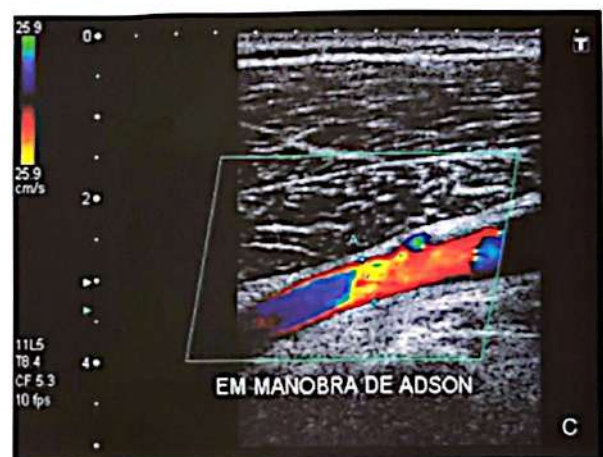
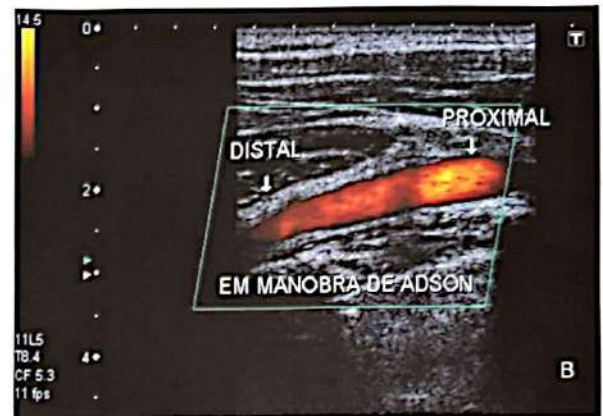


Figura 4.49A a D. Ecografia com Doppler colorido da artéria subclávia na pesquisa de compressão neurovascular na síndrome do desfiladeiro torácico. (Cortesia do cirurgião vascular Dr. Adolfo Lara Brkanitch.)

Dentre as patologias que podem ser mais bem investigadas com a ecografia com Doppler colorido, podemos citar os cistos sinoviais volares ao redor da artéria radial, pseudo-aneurismas e aneurismas, tumores etc. Outro uso bastante freqüente é para verificação de anormalidades de perfusão, como trombose da artéria ulnar, tromboses venosas, fístulas arterio-venosas, e como auxiliar nos casos de trauma vascular e deformidades congênitas.<sup>25</sup>

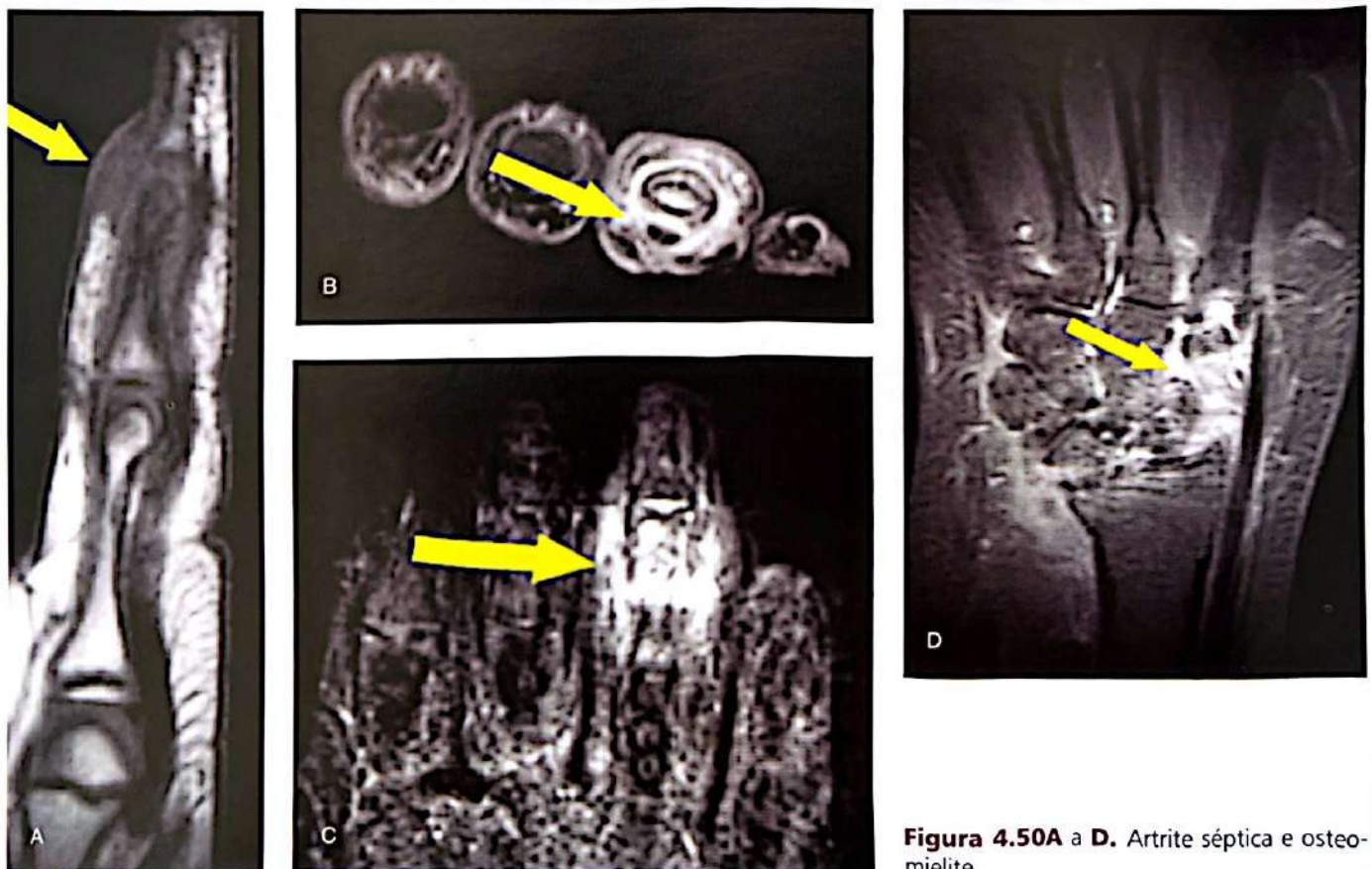
## IMAGINOLOGIA EM MÃO E PUNHO

Todos os cirurgiões de mão envolvidos com atividade científica, seja em Faculdades de Medicina, Serviços de Residência Médica, Congressos etc., têm

por rotina guardar os casos mais ilustrativos que observam na prática diária. Alguns mantêm este hábito de forma extremamente organizada, com auxílio do computador ou fichários; outros utilizam a clássica "gaveta" para armazenar tais "casos educacionais". A verdade é que **todos** gostam de acumular a experiência que cresce ao longo dos anos. Nas Figuras 4.50 a 4.91 encontram-se, sem qualquer ordenação, alguns exemplos destes "casos educacionais" selecionados.

### Agradecimento

Agradecemos ao Médico Radiologista Dr. Nero Silva de Castro, da Clínica Kozma de Radiologia, e ao Técnico em Radiologia Luiz Felipi, do IOT de Passo Fundo, pelo trabalho realizado na obtenção das imagens radiológicas.



**Figura 4.50A a D.** Artrite séptica e osteomielite.

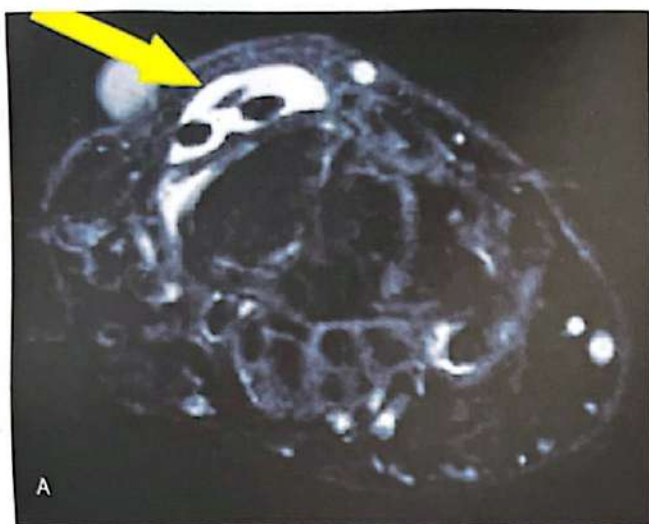




**Figura 4.51A e B.** Cisto gangliônico articular estendendo-se ao redor dos tendões.



**Figura 4.52** Cisto gangliônico articular volar.



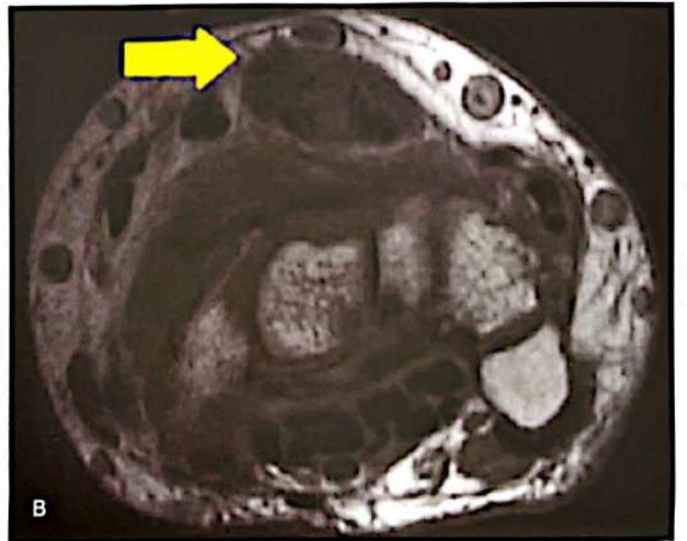
**Figura 4.53A e B.** Cisto gangliônico tendíneo (ap. extensor).



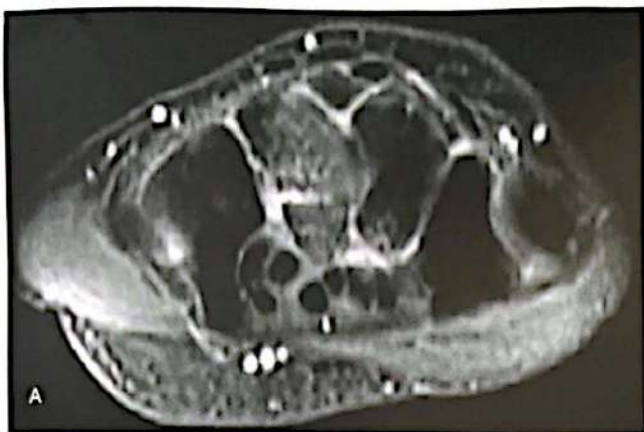
**Figura 4.54A e B.** Cisto ósseo aneurismático.



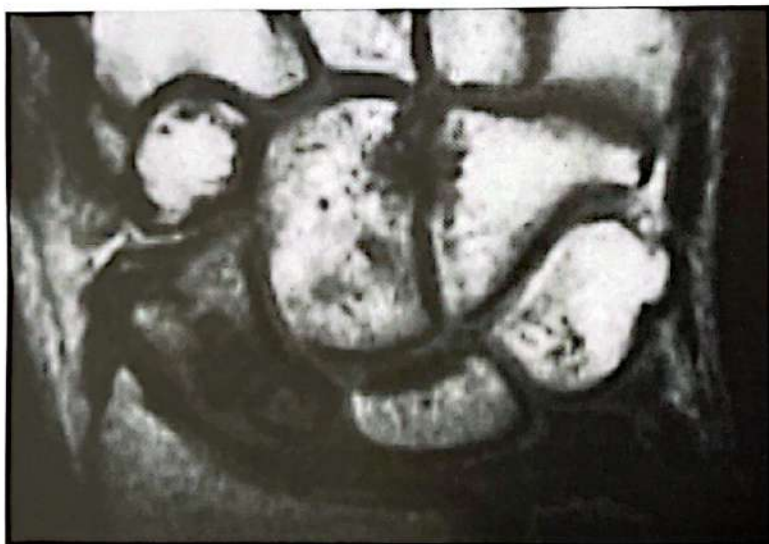
**Figura 4.55A e B.** Colapso avançado escafossemilunar (SLAC).



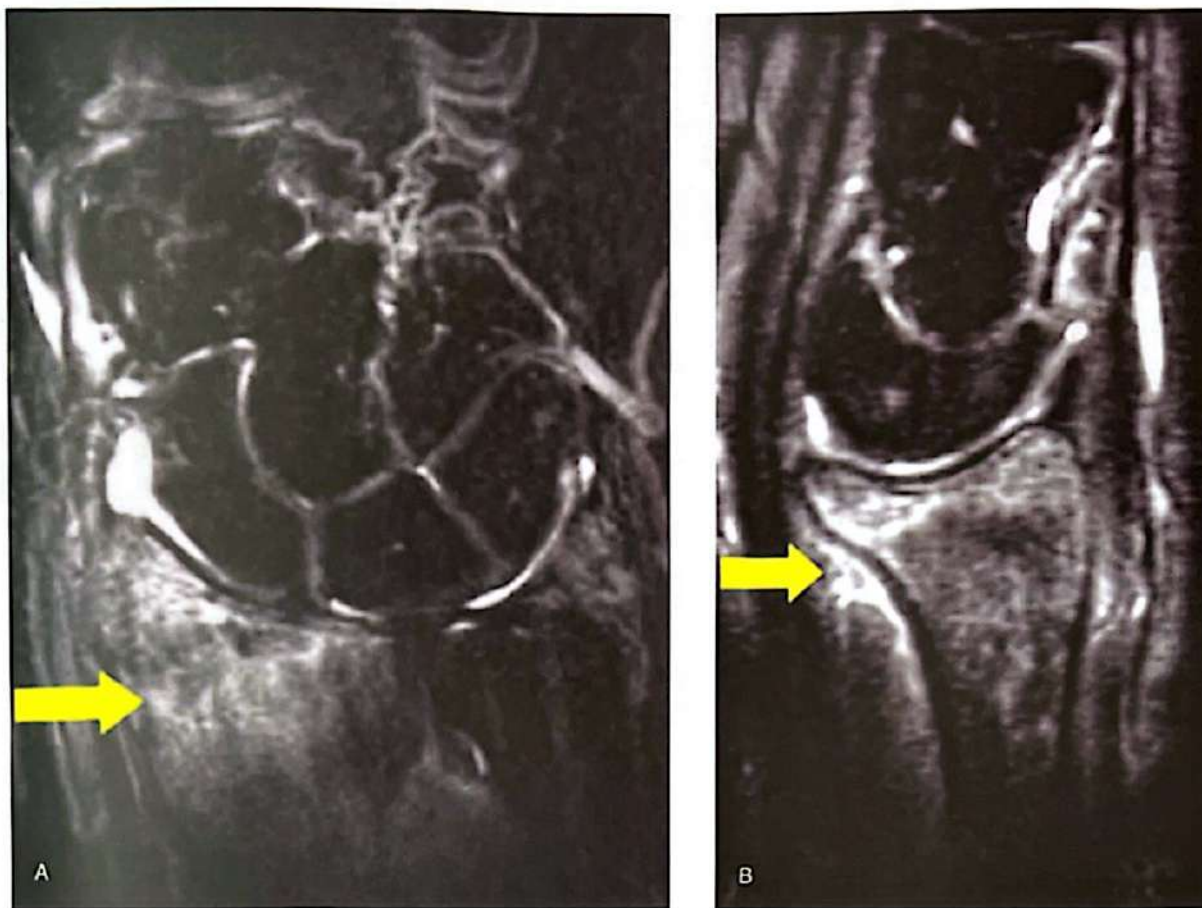
**Figura 4.56A e B.** Espessamento tendíneo (gota, amiloidose, xantoma).



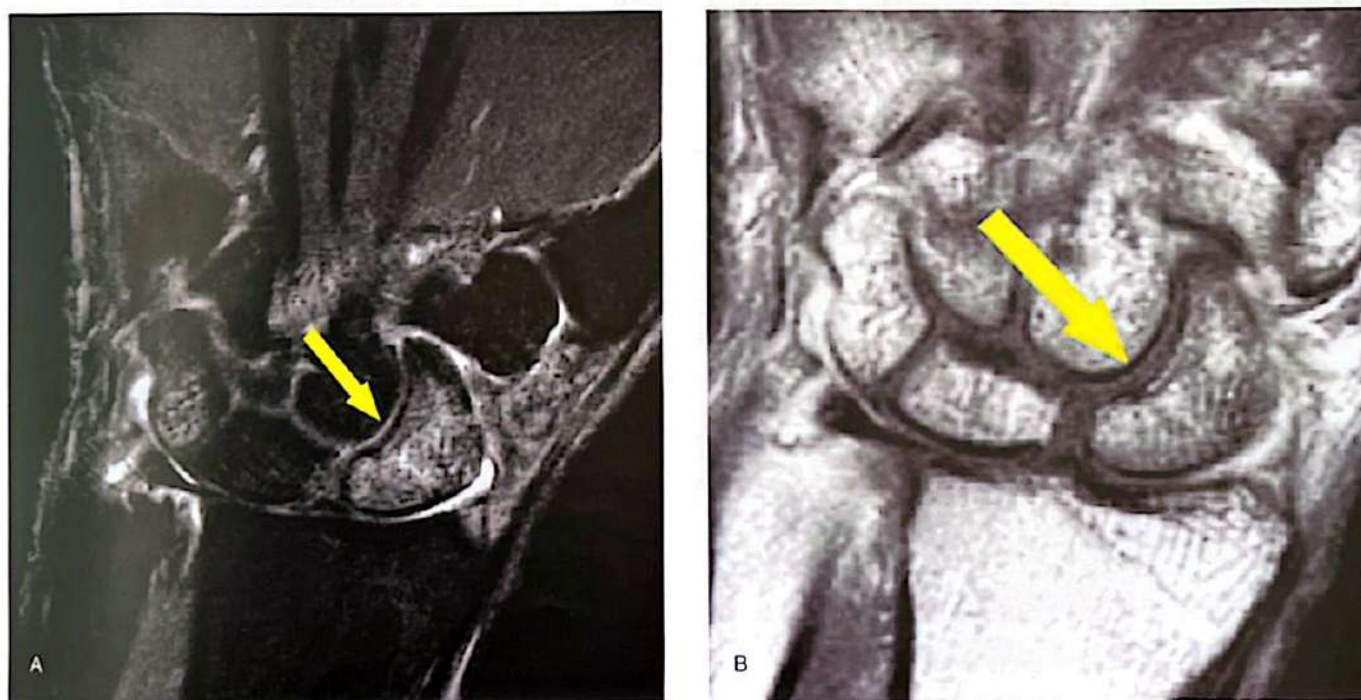
**Figura 4.57A e B.** Fratura do capitato.



**Figura 4.58** Fratura do escafoide com necrose avascular do pólo proximal.



**Figura 4.59A e B.** Fratura do rádio distal.



**Figura 4.60A e B.** Fratura oculta do escafoide.



Figura 4.61A e B. Gota.

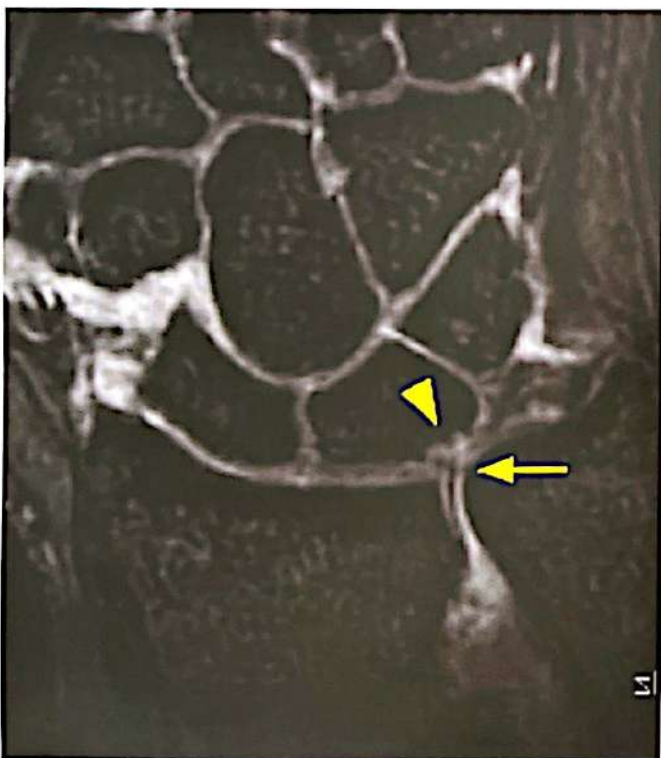


Figura 4.62 Impacto ulnocarpal.

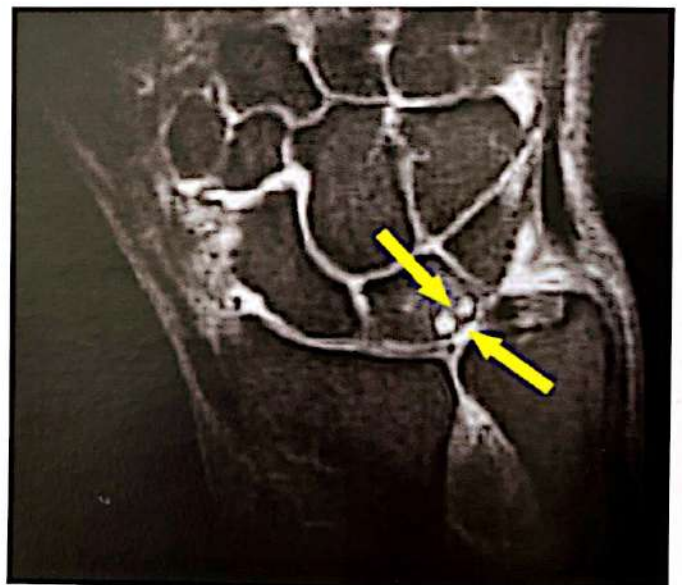


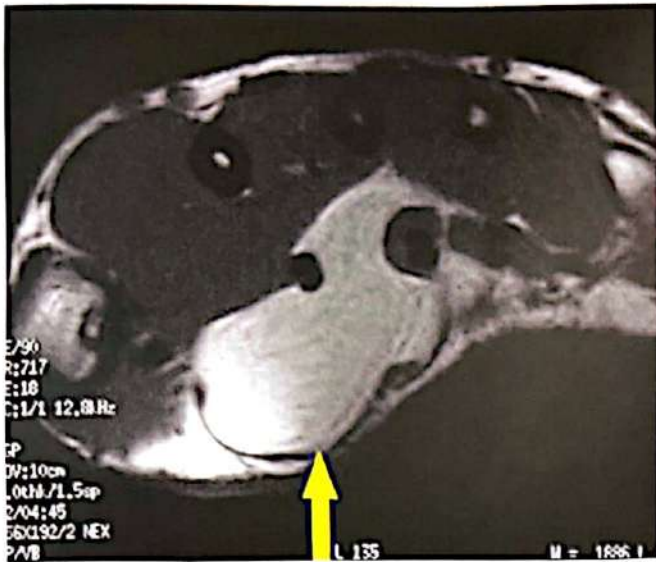
Figura 4.63 Impacto ulnocarpal com ruptura central da fibrocartilagem triangular (cistos no semilunar e variação ulnar).



**Figura 4.64A e B.** Lesão de polia A3 – A4.



**Figura 4.65A e B.** Lesão lipofibrotosa ou hamartoma do nervo mediano.



**Figura 4.66** Lipoma volar (palma da mão).



**Figura 4.67** Necrose do semilunar (Kienböck).

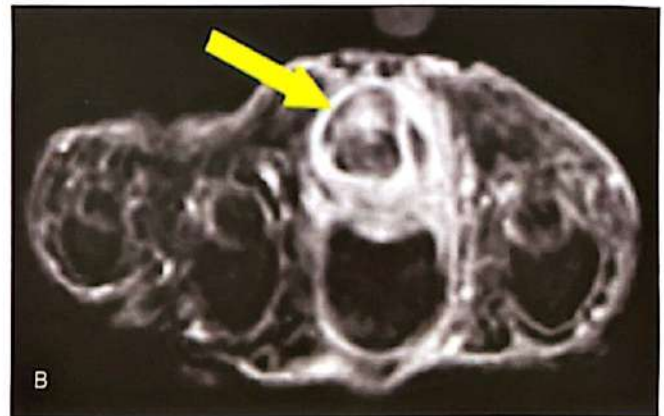


**Figura 4.68A e B.** Pseudo-artrose do escafoide e necrose do semilunar.





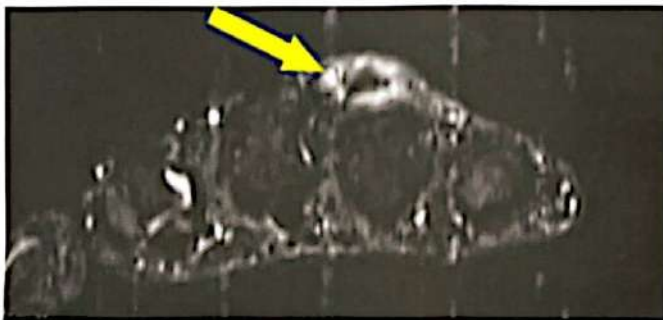
**Fig. 4-69. A e B.** Pseudomassa (músculo acessório).



**Figura 4.70A e B.** Ruptura de tendões flexores.



**Figura 4.71A e B.** Ruptura do ligamento escafossemilunar.



**Figura 4.72** Ruptura do capuz extensor (lesão de boxeador).



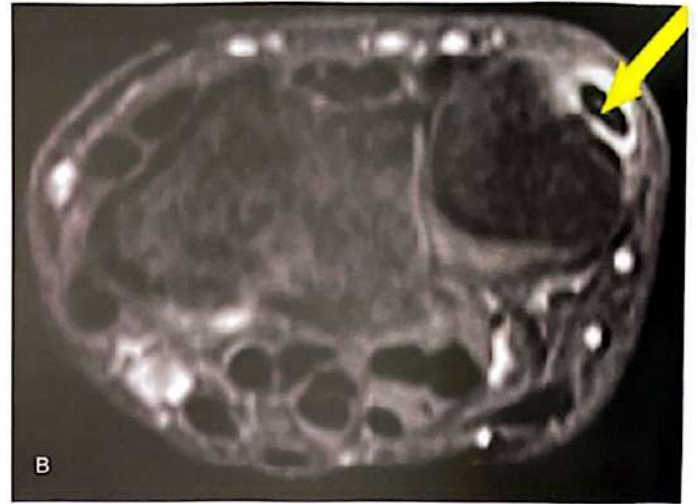
**Figura 4.73** Ruptura do ligamento colateral ulnar do polegar.



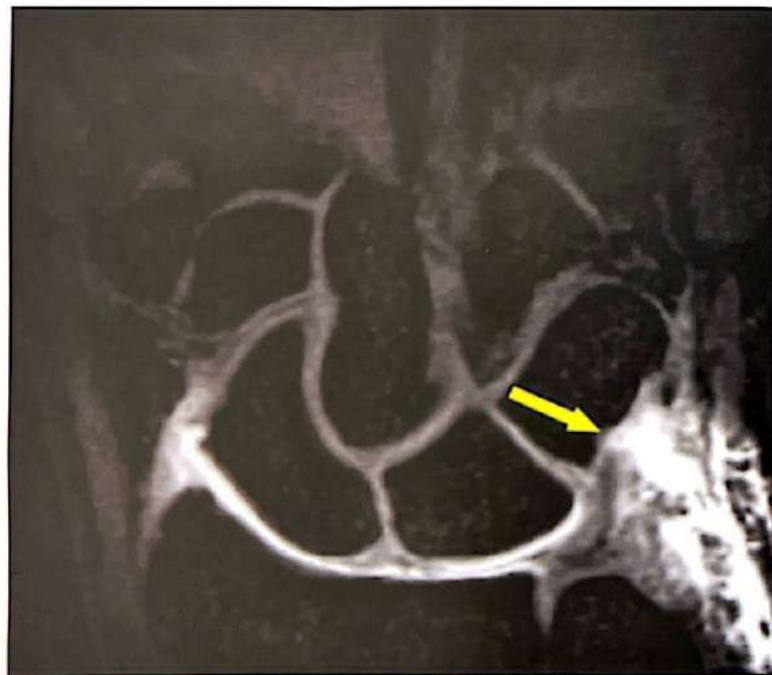
**Figura 4.74** Ruptura do ligamento lunopiramidal.



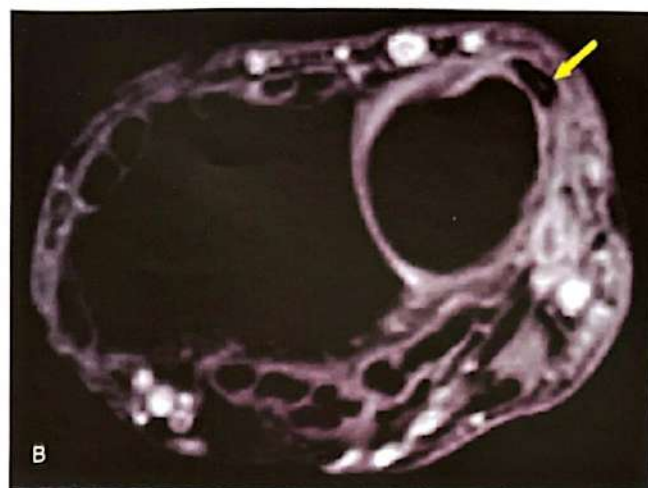
**Figura 4.75A e B.** Ruptura do tendão extensor.



**Figura 4.76A e B.** Ruptura periférica da fibrocartilagem triangular e tenossinovite do EUC.



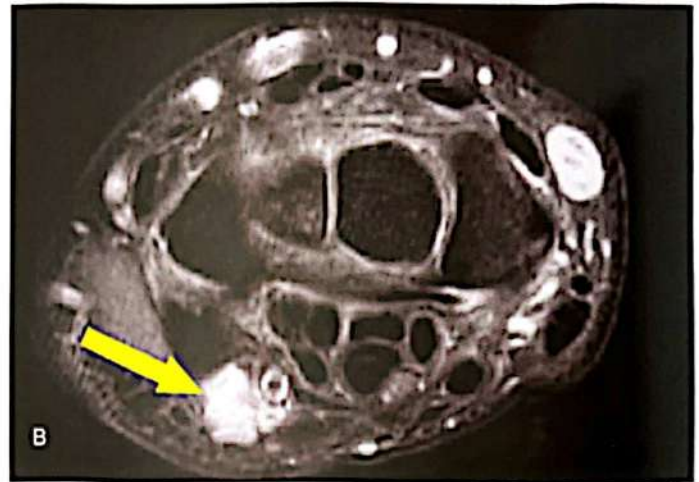
**Figura 4.77** Ruptura periférica da fibrocartilagem triangular.



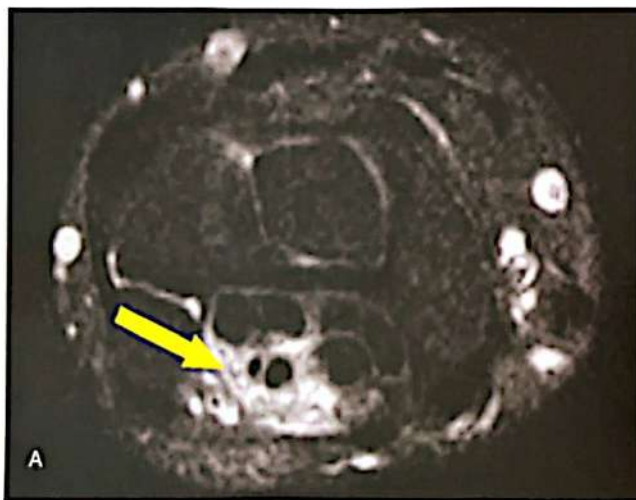
**Figura 4.78A e B.** Ruptura periférica da fibrocartilagem triangular e subluxação do extensor ulnar do carpo.



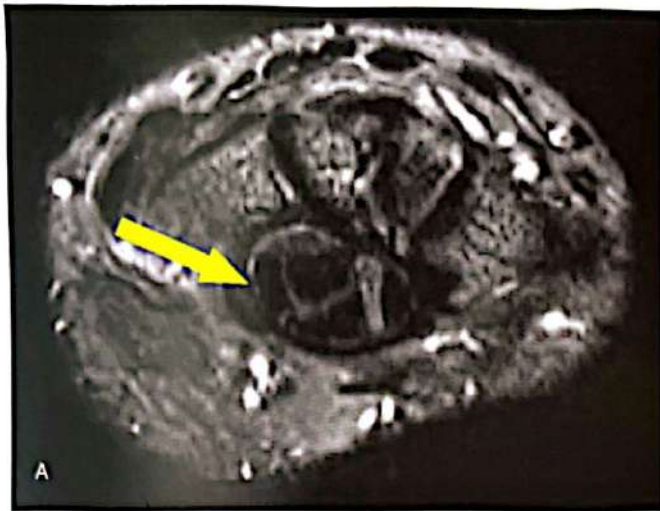
**Figura 4.79A e B.** Sarcoma sinovial.



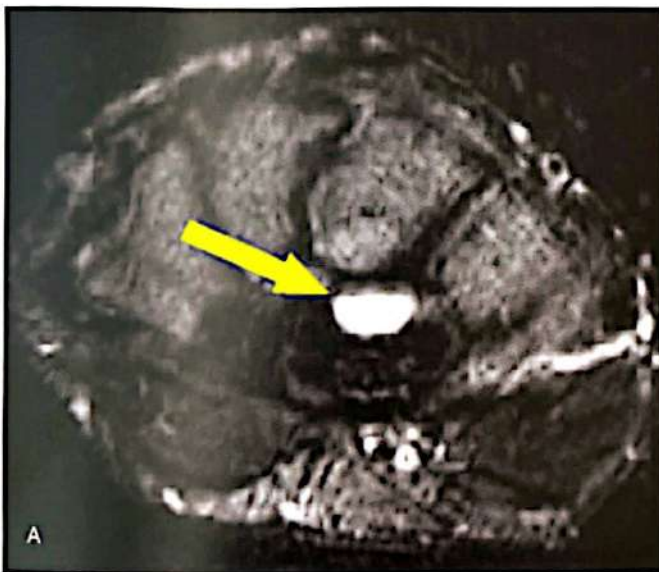
**Figura 4.80A e B.** Síndrome do canal de Guyon causada por cisto gangliônico.



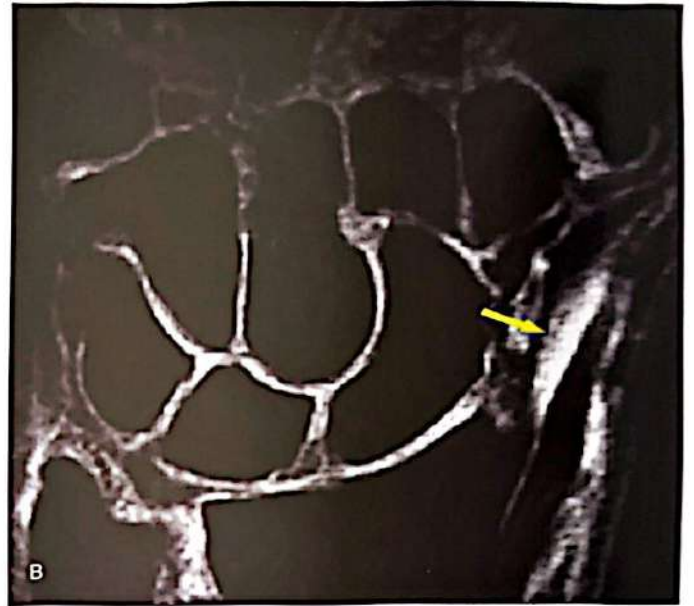
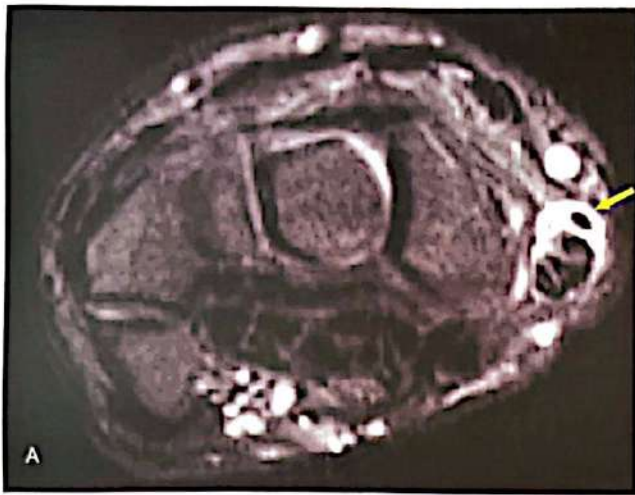
**Figura 4.81A e B.** Síndrome do túnel carpal (tenossinovite de flexores).



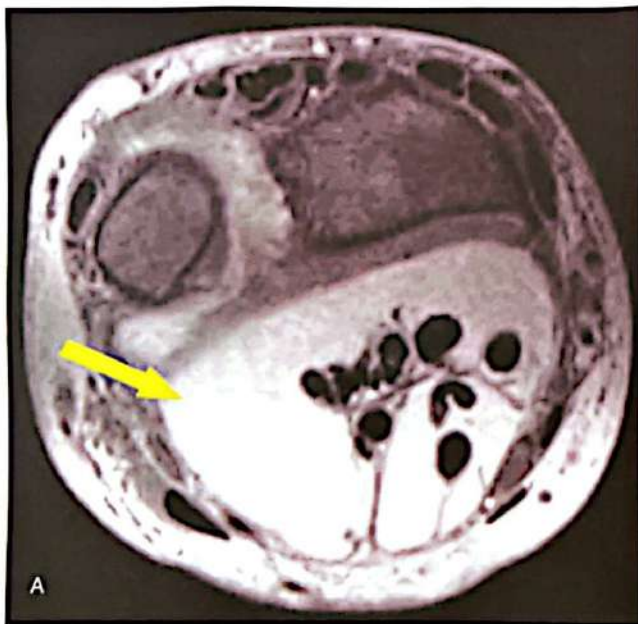
**Figura 4.82A e B.** Síndrome do túnel carpal (tecido muscular).



**Figura 4.83A e B.** Síndrome do túnel carpal causada por cisto gangliônico.



**Figura 4.84A e B.** Tenossinovite no primeiro compartimento dorsal (De Quervain).

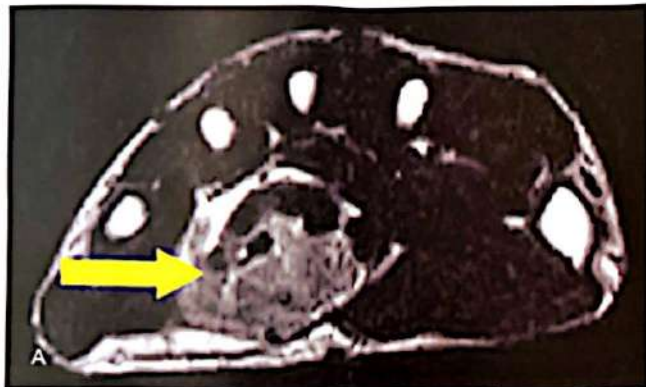


**Figura 4.85A e B.** Tenossinovite dos tendões flexores.

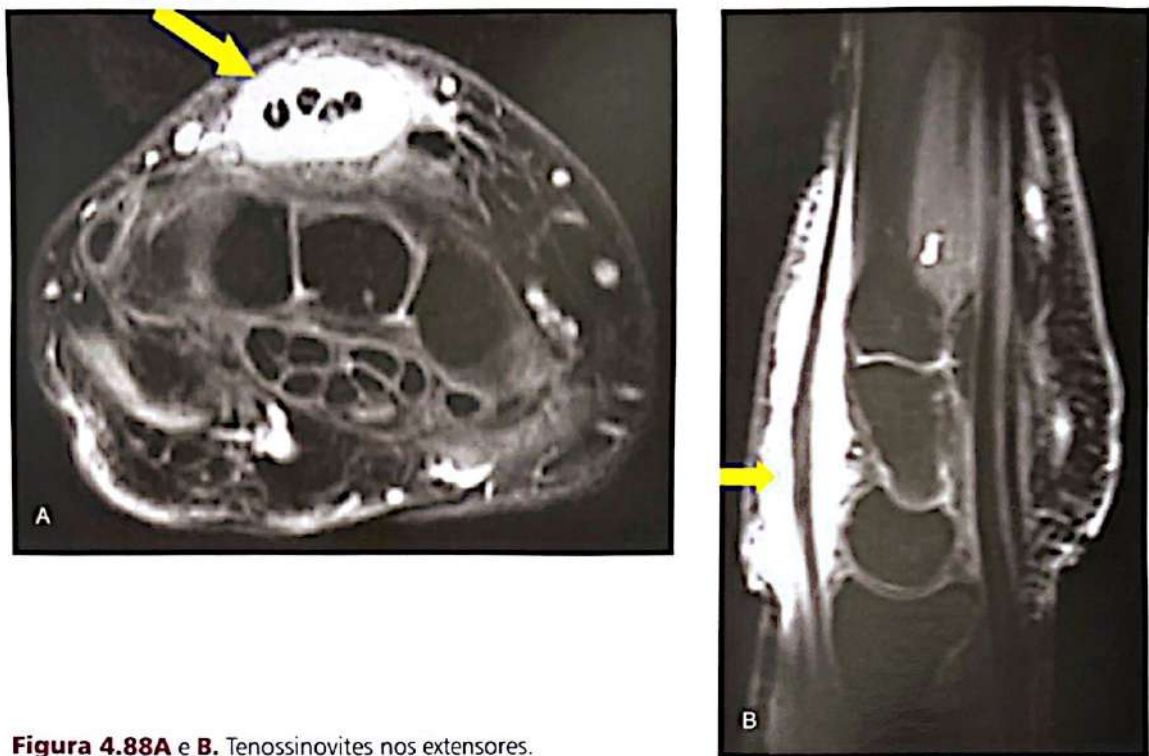




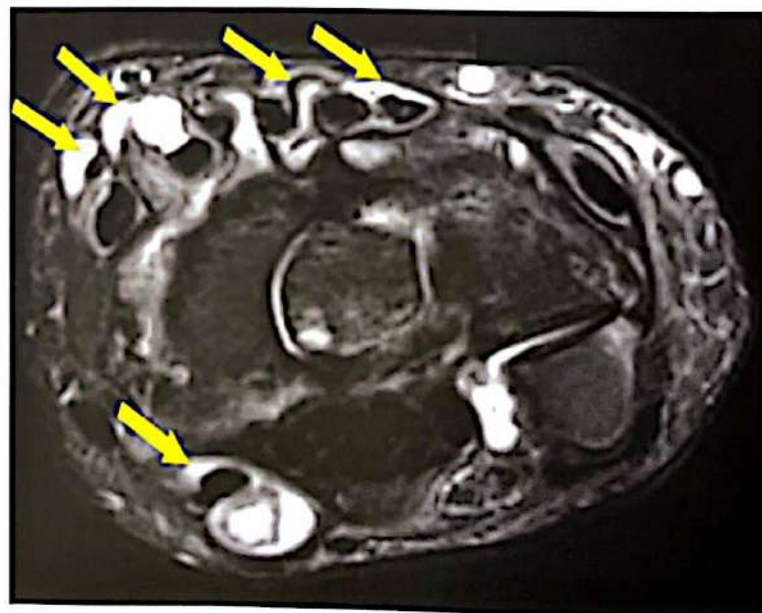
**Figura 4.86A e B.** Tumor de células gigantes na bainha sinovial tendínea.



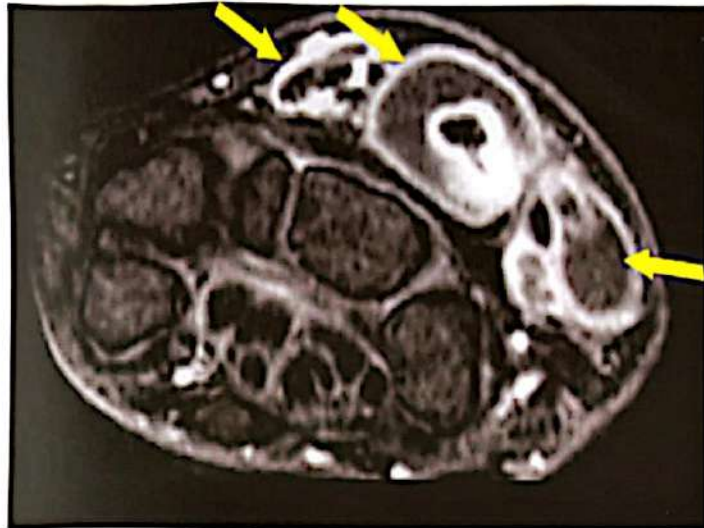
**Figura 4.87A e B.** Tumor de células gigantes na palma da mão.



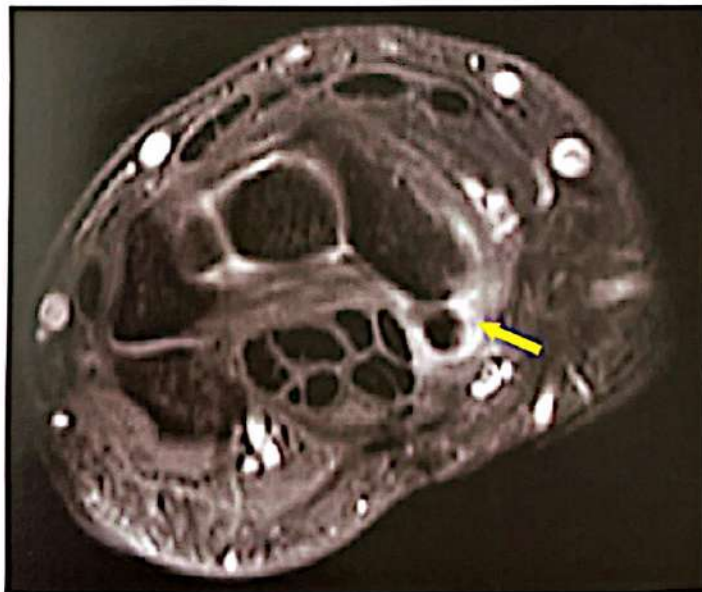
**Figura 4.88A e B.** Tenossinovites nos extensores.



**Figura 4.89** Tenossinovites múltiplas nas bainhas sinoviais (artrite reumatóide).



**Figura 4.90** Tenossinovites com corpos em forma de grãos de arroz (artrite reumatóide).



**Figura 4.91** Tenossinovite do flexor radial do carpo.

## REFERÊNCIAS

1. Lech O, Ruschel P, Severo A. Dianóstico por imagem dos traumatismos da mão. In: Pardini A. *Traumatismos da mão*. Rio de Janeiro: MEDSI, 2000:79-107.
2. Howson MP, Kerrigan CL. *Handy views radiographic positioning of the hand and wrist*. Philadelphia: Lippincott Raven, 1998.
3. Gruber L. Practical approaches to obtaining hand radiographs and special techniques in hand radiology. *Hand Clin* 1991; 7:1-20.
4. Lech O, Severo A. Protocolo de avaliação radiológica do membro superior. Publicação interna do Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Passo Fundo, RS, 1999.
5. Ruschel PH, Pignataro M, Folgerg C. Protocolo de instabilidades do punho. Serviço de Cirurgia da Mão do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, 1995.
6. Schernberg E. Roentgenographic examination of the wrist: a systematic study of the normal, lax and traumatic wrist. Part two: stress views. *J Hand Surg* 1990; 15:220-8.
7. Gilula LA, Destouet JM, Weeks PM *et al*. Roentgenographic diagnosis of the painful wrist. *Clin Orthop* 1984; 187:52-64.
8. Kleinert H, Kutz J *et al*. Protocolo de investigação radiológica das instabilidades do punho. Publicação interna. Louisville, EUA, 1997.
9. Hardy DC, Totty WG, Carnes KM *et al*. Arthrographic surface anatomy of the carpal triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg* 1988; 13:823-9.
10. Herbert TJ, Faithfull RG, McCann DJ *et al*. Bilateral arthrography of the wrist. *J Hand Surg* 1990; 15:233-5.
11. Cooney WP. Evaluation of chronic wrist pain by arthrography, arthroscopy, and arthrotomy. *J Hand Surg* 1993; 18:815-22.
12. Schers TJ, Van Heudsen H. Evaluation of chronic wrist pain. Arthroscopy superior to arthrography: comparison in 39 patients. *Acta Orthop Scand* 1995; 66:540-2.
13. Maurer AH. Nuclear medicine in evaluation of the hand and wrist. *Hand Clin* 1991; 7:183-200.
14. Fornage BD, Rifkin MO. Ultrasound examination of tendons. *Radiol Clin North Am* 1988; 26:87-107.
15. Memarsadeghi M, Breitenseher MJ, Prokop CS *et al*. Occult scaphoid fractures: comparison of multidetector CT and MR imaging – initial experience. *Radiology* 2006; 240(1):169-76.
16. Groves AM, Kayani I, Syed R *et al*. An international survey of hospital practice in the imaging of acute scaphoid trauma. *J Hand Surg* 2006; 187:1453-6.
17. Hindman BW, Kulik WJ, Lee G *et al*. Occult fractures of the carpal and metacarpal: demonstration by CT. *Am J Radiol* 1989; 153:529-32.
18. King GJ, McMurty RY, Rubenstein JD *et al*. Computerized tomography of the distal radioulnar joint: correlation with ligamentous pathology in cadaveric model. *J Hand Surg* 1986; 11:711-7.
19. Rüegger C, Schmid MR, Pfirrmann CWA *et al*. Peripheral tear of the triangular fibrocartilage: depiction with MR arthrography of the distal radioulnar joint. *Radiology* 2007; 188:187-92.
20. Richman JA, Gelberman RH, Rydevik BL. Carpal tunnel volume determination by magnetic resonance imaging three-dimensional reconstruction. *J Hand Surg* 1987; 12:712-7.
21. Moser T, Dosch JC, Moussaoui A, Dietemann JL. Wrist ligament tears: evaluation of MRI and combined MDCT and MR arthrography. *Am J Radiol* 2006; 188:1278-86.
22. Sanger JR, Krasniak CL, Matloub HS *et al*. Diagnosis of an anomalous superficialis muscle in the palm by magnetic resonance imaging. *J Hand Surg* 1991; 16:98-101.
23. Imaeda T, Nakamura R, Miura T *et al*. Magnetic resonance imaging in scaphoid fractures. *J Hand Surg* 1992; 17:20-7.
24. Reinus WR, Conway WF, Totty WG *et al*. Carpal avascular necrosis: MR imaging. *Radiology* 1986; 160:689-93.
25. Trumble TE. Avascular necrosis after scaphoid fracture: A correlation of magnetic resonance imaging and histology. *J Hand Surg* 1990; 15:557-64.
26. Ochi M, Ikuta Y, Watanabe M *et al*. The diagnostic value of MRI in traumatic brachial plexus injury. *J Hand Surg* 1994; 19:55-9.
27. Trager S, Pignataro MP, Anderson J *et al*. Collor flow Doppler imaging the upper extremity. *J Hand Surg* 1993; 18:621-5.