

# Tópicos Especiais em Ciências da Saúde:

Teoria, Métodos e Práticas  
Vol. 13

Daniel Fernando Ribeiro  
Adriano Mesquita Soares  
(Organizadores)



**AYA EDITORA**  
2025

# **Tópicos Especiais em Ciências da Saúde:**

Teoria, Métodos e Práticas

Vol. 13

Daniel Fernando Ribeiro  
Adriano Mesquita Soares  
(Organizadores)

# **Tópicos Especiais em Ciências da Saúde:**

Teoria, Métodos e Práticas  
Vol. 13



**AYA EDITORA**  
**2025**

---

**Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

**Organizadores**

Prof.º Esp. Daniel Fernando Ribeiro

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

**Capa**

AYA Editora©

**Revisão**

Os Autores

**Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

**Produção Editorial**

AYA Editora©

**Imagens de Capa**

br.freepik.com

**Área do Conhecimento**

Ciências da Saúde

---

**Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chioli (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)

Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)

Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)

---

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)  
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)  
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)  
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)  
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)  
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

---

## **Conselho Científico**

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)  
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)  
Prof.ª Ma. Denise Pereira (FASU)  
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)  
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)  
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)  
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)  
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)  
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail (CESCAGE)  
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)  
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

---

© 2025 - AYA Editora

O conteúdo deste livro foi enviado pelos autores para publicação em acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional **(CC BY 4.0)**. Este livro, incluindo todas as ilustrações, informações e opiniões nele contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva dos autores. Estes detêm total responsabilidade pelo conteúdo apresentado, que reflete única e inteiramente sua perspectiva e interpretação pessoal.

É importante salientar que o conteúdo deste livro não representa, necessariamente, a visão ou opinião da editora. A função da editora foi estritamente técnica, limitando-se aos serviços de diagramação e registro da obra, sem qualquer influência sobre o conteúdo apresentado ou as opiniões expressas. Portanto, quaisquer questionamentos, interpretações ou inferências decorrentes do conteúdo deste livro devem ser direcionados exclusivamente aos autores.

---

T757 Tópicos especiais em ciências da saúde: teoria, métodos e práticas [recurso eletrônico]. / Daniel Fernando Ribeiro, Adriano Mesquita Soares (organizadores) -- Ponta Grossa: Aya, 2025. 50 p.

v.13

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-693-5

DOI: 10.47573/aya.5379.2.418

1. Ciências médicas. 2. Pulmões – Câncer -Tratamento. 3. Diagnóstico por imagem - Emergências médicas. I. Ribeiro, Daniel Fernando. II. Soares, Adriano Mesquita. III. Título

CDD: 610

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

## **International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA**

### **AYA Editora©**

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

84.071-150

# SUMÁRIO

Apresentação..... 9

## 01

**Atravessando barreiras: quando a travessia de órgãos é necessária e segura ..... 10**

Natália Rodrigues Lima Mágero  
Katia Pinheiro Souza  
Wagner Hutterer  
Antônio Rahal Júnior  
Priscila Mina Falsarella  
Miguel José Francisco Neto  
Marcos Roberto Queiroz  
Rodrigo Gobbo Garcia

DOI: 10.47573/aya.5379.2.418.1

## 02

**Precisão e eficácia das biópsias percutâneas guiadas por imagem em diferentes cenários ..... 15**

Natália Rodrigues Lima Mágero  
Katia Pinheiro Souza  
Wagner Hutterer  
Antônio Rahal Júnior  
Priscila Mina Falsarella  
Miguel José Francisco Neto  
Marcos Roberto Queiroz  
Rodrigo Gobbo Garcia

DOI: 10.47573/aya.5379.2.418.2

## 03

**Ablação percutânea no tratamento do câncer de pulmão: o que pode complicar? ..... 21**

Natália Rodrigues Lima Mágero  
Larissa de Andrade Defendi  
Katia Pinheiro Souza  
Otávio Barbosa Libanori  
Priscila Mina Falsarella  
Antônio Rahal Júnior  
Felipe Nasser  
Miguel José Francisco Neto  
Marcos Roberto Queiroz  
Rodrigo Gobbo Garcia

DOI: 10.47573/aya.5379.2.418.3

# 04

**Primeiro dia de vida: importância da ultrassonografia transfontanelar no seguimento da neurotoxoplasmose congênita..... 28**

Natália Rodrigues Lima Mágero  
André Dubinco  
Eliane Eliza Dutenhofner  
Miguel José Francisco Neto  
Marcos Roberto Queiroz

DOI: 10.47573/aya.5379.2.418.4

# 05

**Estetoscópio visual: protocolos que utilizam o exame ultrassonográfico como ferramenta diagnóstica na emergência ..... 35**

Natália Rodrigues Lima Mágero  
Larissa de Andrade Defendi  
Henrique Novaes Rodrigues  
Antônio Rahal Júnior  
Paulo Savoia Dias da Silva  
André Renato Cruz Santos  
Miguel José Francisco Neto  
Marcos Roberto Queiroz

DOI: 10.47573/aya.5379.2.418.5

**Organizadores..... 44**

**Índice Remissivo..... 45**

---

# Apresentação

---

O avanço das Ciências da Saúde tem sido impulsionado pela integração entre teoria, métodos inovadores e práticas aplicadas, permitindo a evolução contínua da assistência médica e da pesquisa. Este livro é formado por relatos de experiências apresentados pelos autores, refletindo a diversidade e a complexidade dos desafios enfrentados por pesquisadores e profissionais da área.

Dentre os temas abordados, destacam-se as inovações nos procedimentos intervencionistas, a precisão dos métodos diagnósticos e as abordagens terapêuticas minimamente invasivas. O estudo das técnicas percutâneas guiadas por imagem, a análise dos impactos das biópsias e a aplicação de métodos de ablação térmica no tratamento do câncer evidenciam a busca por soluções eficazes e seguras no manejo clínico. Além disso, a ultrassonografia tem se consolidado como uma ferramenta diagnóstica essencial na emergência médica, contribuindo para protocolos mais ágeis e assertivos na tomada de decisões.

A interconexão entre pesquisa e prática clínica é um dos aspectos centrais desta coletânea, promovendo reflexões sobre a segurança dos procedimentos e a melhoria na qualidade dos cuidados prestados aos pacientes. A importância dos exames de imagem para a detecção precoce de doenças, bem como o seu papel na orientação terapêutica, reforça a necessidade de aprimoramento contínuo dos métodos utilizados na área da saúde.

Os capítulos também exploram o impacto das doenças infecciosas congênitas e a relevância da ultrassonografia neonatal na identificação precoce de alterações neurológicas, enfatizando a importância de estratégias preventivas e do acompanhamento sistemático. Essas discussões são fundamentais para a construção de diretrizes mais eficazes na atenção à saúde materno-infantil.

Ao reunir diferentes perspectivas e estudos, este volume oferece uma visão abrangente sobre os avanços e desafios das Ciências da Saúde, contribuindo para a formação de profissionais mais preparados para enfrentar as demandas contemporâneas. O conhecimento compartilhado aqui visa estimular novas pesquisas e aprimorar a prática clínica, promovendo o desenvolvimento contínuo do setor.

Assim, esta obra se apresenta como uma referência indispensável para acadêmicos, pesquisadores e profissionais interessados em aprofundar seus conhecimentos e acompanhar as transformações no campo da saúde.

Boa Leitura!

## Atravessando barreiras: quando a travessia de órgãos é necessária e segura

### *Crossing Barriers: When Organ Transplantation is Necessary and Safe*

Natália Rodrigues Lima Mágero

Katia Pinheiro Souza

Wagner Hutterer

Antônio Rahal Júnior

Priscila Mina Falsarella

Miguel José Francisco Neto

Marcos Roberto Queiroz

Rodrigo Gobbo Garcia

#### INTRODUÇÃO

A transfixação de órgãos e estruturas anatômicas durante a realização de drenagens, biópsias dirigidas, acessos vasculares e tratamentos minimamente invasivos percutâneos é, em geral, evitada na radiologia intervencionista. No entanto, em determinadas situações, as vias transparenquimatosas podem ser utilizadas como caminhos seguros para acessar a estrutura desejada, com intuito diagnóstico e terapêutico.

#### OBJETIVO

O objetivo deste ensaio é descrever os principais procedimentos realizados pelas vias transparenquimatosas na nossa instituição, quando são indicados, seus possíveis riscos, benefícios, cuidados pré e pós procedimento e as técnicas preconizadas para minimizar complicações.

#### Relatos de caso

##### Caso 1

Paciente masculino, 55 anos, no 10º dia pós operatório de hiatoplastia com válvula anti-refluxo, evoluiu com queixa de dor epigástrica.



Tomografia computadorizada (TC) do abdome evidenciou coleção com conteúdo líquido e gasoso localizada nos planos adiposos junto a transição esofagogástrica, com volume estimado de 200ml (Figura 1.A). Realizada punção da coleção-alvo por meio de acesso trans-hepático através do lobo esquerdo, sendo aspirado cerca de 128 ml de líquido fluido de aspecto purulento, procedimento realizado sem complicações (Figura 1.B e 1.C). O controle evolutivo após um mês mostrou o dreno percutâneo com trajeto no parênquima hepático e extremidade subfrênica, com resolução quase completa da coleção nesta região, restando pequenas bolhas gasosas locais (Figura 1.D).

## Caso 2

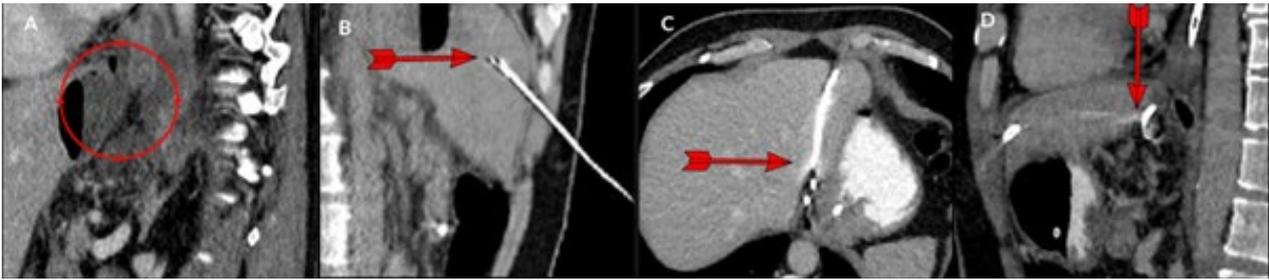
Paciente masculino, 54 anos, realizou angiotomografia do abdome que evidenciou dilatações da artéria esplênica e de seus ramos com aspecto fusiforme e sacular (Figura 2.A e 2.B). Prosseguiu-se investigação com angiografia visceral do abdome (Figura 3.A) que caracterizou a artéria esplênica com calibre aumentado, paredes irregulares e acentuada tortuosidade, com dois aneurismas saculares principais (Figura 3.B) nos segmentos médio e distal. Realizado cateterismo seletivo do aneurisma esplênico distal e tentado realizar embolização com microspiras metálicas com impossibilidade técnica devido a instabilidade do microcateter. Optado então por punção direta do saco aneurismático guiada por ultrassonografia (Figura 4.A). Foi realizada a punção percutânea trans-esplênica do aneurisma de artéria esplênica mais distal, próximo ao hilo (Figura 4.B), seguido de embolização com molas com preenchimento denso e completo do saco aneurismático, com formação de sombra acústica posterior na imagem ultrassonográfica (Figura 4.C). Como medida para evitar complicações hemorrágicas foi realizada embolização do trajeto da agulha. O controle angiográfico demonstrou sucesso terapêutico, sem fluxo no interior do aneurisma e com manutenção da perfusão do baço distal.

## Caso 3

Paciente masculino, 61 anos, realizou tomografia computadorizada do abdome que evidenciou lesão hepática de 3,5cm suspeita para hepatocarcinoma, sendo realizada quimioembolização do nódulo. Estudo de controle evolutivo demonstrou lesão parcialmente tratada com necrose de cerca de 30% e linfonodomegalias hipervascularizadas no ligamento hepatogástrico, suspeitas para acometimento secundário (Figura 5.A). O PET-CT evidenciou aumento acentuado do metabolismo glicolítico do nódulo, compatível com lesão neoplásica (Figura 5.B). Optou-se por realizar biópsia percutânea guiada por tomografia e ultrassonografia por meio de acesso transhepático (Figura 5.C). Após o procedimento foi realizada embolização do trajeto da agulha com espuma para minimizar riscos hemorrágicos. O controle tomográfico após o procedimento revelou hematoma local com volume estimado em 40 ml (Figura 5.D). O paciente permaneceu em recuperação durante 6 horas mantendo estabilidade hemodinâmica, sem dor. Estudo histopatológico do linfonodo evidenciou carcinoma pouco diferenciado.

## FIGURAS E LEGENDAS

Figura 1- Punção de coleção por acesso trans-hepático.



Fonte: os autores.

Figura 2 - Angiotomografia do abdome.

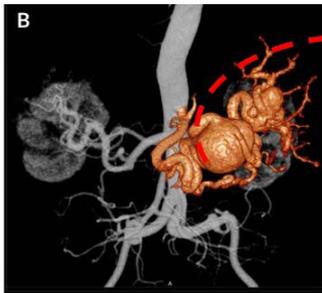
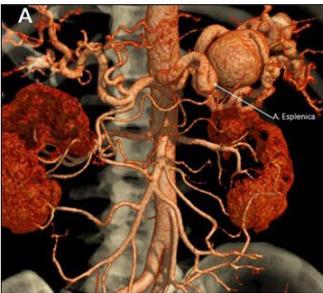
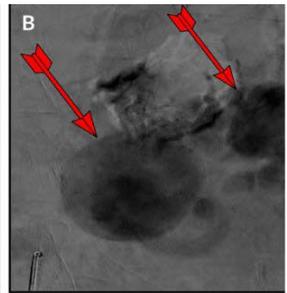
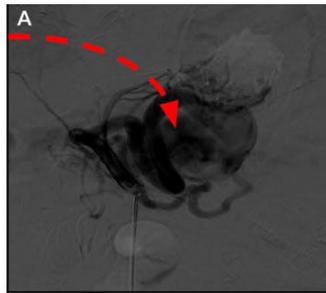
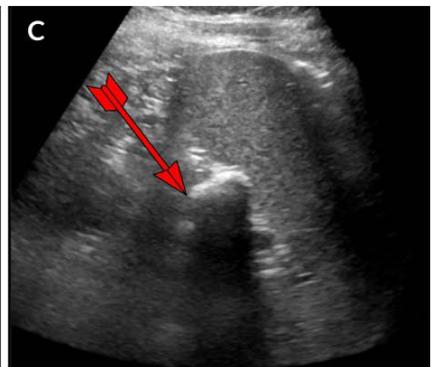
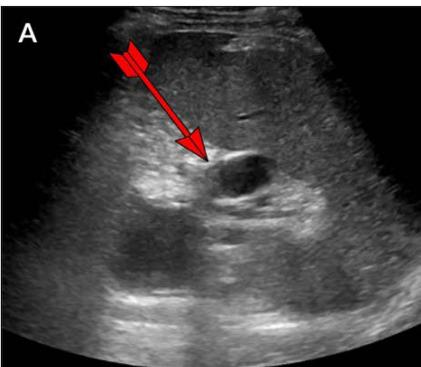


Figura 3 - Angiografia visceral do abdome.



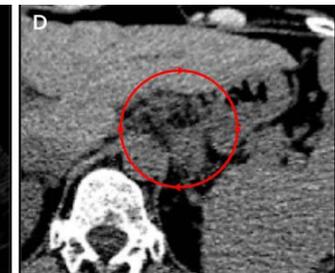
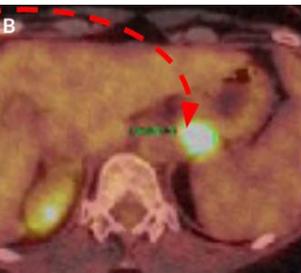
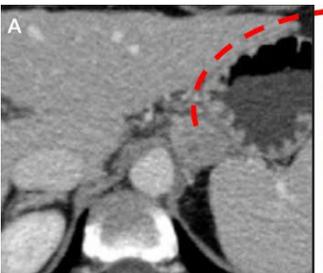
Fonte: os autores.

Figura 4 - Punção percutânea trans-esplênica do aneurisma da artéria esplênica.



Fonte: os autores.

Figura 5 - Biópsia percutânea de linfonodo por acesso trans-hepático guiado por TC e US.



Fonte: os autores.

## DISCUSSÃO

O uso de modalidades de imagem para guiar procedimentos diagnósticos e terapêuticos minimamente invasivos permitiu novas possibilidades no manejo das doenças, com importantes benefícios em relação aos procedimentos cirúrgicos tradicionais, destacando-se o menor tempo de internação hospitalar, uma mais rápida convalescença dos pacientes e menores taxas de complicações, muitas vezes atingindo resultados equivalentes aos tratamentos tradicionais. Os procedimentos intervencionistas percutâneos e vasculares, mesmo que extremamente versáteis, possuem algumas contraindicações estabelecidas, como a falta de uma via de acesso segura, a presença de dificuldades técnicas e a não obtenção de um adequado posicionamento. Em algumas situações a transfixação de estruturas interpostas entre a via de acesso e o centro de interesse, principalmente quando o alvo é muito profundo ou encoberto por outra estrutura, é uma alternativa para realizar a intervenção de forma planejada, precisa e segura. Neste sentido, as supostas “barreiras” que poderiam contraindicar a intervenção são retiradas, aumentando-se ainda mais o alcance diagnóstico e terapêutico da modalidade. Atenção e cautela são primordiais para evitar complicações, devendo-se ter o cuidado adicional de realizar a embolização do trajeto parenquimatoso da agulha quando realizada transfixação do fígado e do baço, minimizando o risco das complicações hemorrágicas. O fígado pode funcionar como um aliado nestas situações, uma vez que o parênquima hepático preservado ajuda a conter um eventual sangramento. Outro cuidado importante é o de minimizar a manipulação na cápsula hepática, assim como da pleura pulmonar, pois os movimentos respiratórios do paciente podem deslocar o instrumental cirúrgico e causar injúrias nestas estruturas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, desta forma, a importância do conhecimento dos acessos transparenquimatosos para realização de abordagens intervencionistas que permitem acesso a estruturas em localizações restritas, através da travessia de supostas barreiras anatômicas de forma segura e precisa, ajudando a equipe médica assistente e o paciente na obtenção de diagnósticos e tratamentos percutâneos minimamente invasivos.

## REFERÊNCIAS

SOBRICE. **Intervenção Vascular Visceral e Pediátrica**. 1. ed. [S.I.]: SOBRICE, 2019.

CARNEVALE, Francisco César. **Tratado de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular**. 1. ed. [S.I.]: [s.n.], 2017.

AHMED, M.; SOLBIATI, L.; BRACE, C. L.; BREEN, D. J.; CALLSTROM, M. R.; CHARBONEAU, J. W.; ...; GOLDBERG, S. N. **Transhepatic Approach For Percutaneous Drainage Of Inaccessible Abdominal And Pelvic Abscesses: A Safe And Effective Route**. *Radiology*, v. 286, n. 2, p. 621-629, 2018.

GOPALAKRISHNAN, D.; SHAH, A.; MINOCHA, J.; TOWBIN, R. B. **Transsplenic Approach For Portal Vein Interventions In Children And Adults: A Single-Center Experience**. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, v. 29, n. 5, p. 674-681, 2018.

SMITH, T. P.; RYAN, J. M. **Percutaneous Transhepatic Biliary Drainage: Indications, Technique, And Outcomes.** *Seminars in Interventional Radiology*, v. 35, n. 4, p. 304-311, 2018.

BROWN, K. T.; COVEY, A. M. **Transorgan Access In Interventional Radiology: When Crossing The Line Is The Only Option.** *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, v. 21, n. 1, p. 21-28, 2018.

## Precisão e eficácia das biópsias percutâneas guiadas por imagem em diferentes cenários

### *Precision and effectiveness of image-guided percutaneous biopsies in different scenarios*

Natália Rodrigues Lima Mágero

Katia Pinheiro Souza

Wagner Hutterer

Antônio Rahal Júnior

Priscila Mina Falsarella

Miguel José Francisco Neto

Marcos Roberto Queiroz

Rodrigo Gobbo Garcia

### INTRODUÇÃO

A biópsia percutânea guiada por imagem teve início com a fluoroscopia em 1934, evoluindo inicialmente em termos de aplicabilidade e precisão com a ultrassonografia (US) e tomografia computadorizada (TC), incorporando mais recentemente, a ressonância magnética (RM) e as imagens funcionais híbridas de PET/TC e PET/RM. A escolha da modalidade a ser utilizada baseia-se na experiência do radiologista, no tamanho e localização das lesões, na avaliação das melhores rotas de acesso, na disponibilidade dos equipamentos e no custo total do procedimento.

### OBJETIVO

O objetivo deste ensaio é ilustrar as etapas para a realização das biópsias percutâneas guiadas por imagem, iniciando com um planejamento adequado, passando pelas diferentes abordagens, cuidados inerentes a cada órgão e situações específicas, destacando-se a segurança, precisão e resultados destes procedimentos.



## RELATO DE CASOS

### Caso 1

Paciente de 87 anos, assintomático, com PSA de 18 ng/mL, realizou RM multiparamétrica para detecção de neoplasia prostática clinicamente significativa. O estudo evidenciou nódulo mal delimitado na base da próstata com invasão das vesículas seminais, classificado como PI-RADS 5 (Figura 2). Realizada biópsia transretal da próstata, sob sedação, com fusão de imagens em tempo real (Figura 3), combinando a praticidade da US e a acurácia da RM para lesões nodulares prostáticas, com resultado anatomopatológico de adenocarcinoma Gleason 9.

### Caso 2

Paciente do sexo feminino, 45 anos, realizou RM do abdome para pesquisa de endometriose. O estudo demonstrou um fígado esteatótico, com múltiplos nódulos hipervascularizados esparsos (Figura 4.A), medindo até 3,8 cm (Figuras 4.B e 4.C), suspeitos para natureza secundária. Realizada biópsia do maior nódulo hepático (Figura 5), guiada por US, sem necessidade de fusão. A avaliação ultrassonográfica após o procedimento não revelou complicações e a paciente permaneceu sob monitorização por quatro horas, com alta médica sem intercorrências após observação. O resultado anatomopatológico revelou resultado de adenoma hepatocelular, nódulo de natureza benigna.

### Caso 3

Paciente, 67 anos, realizou TC de tórax de controle após tratamento de carcinoma ductal invasivo na mama direita há 1 ano, evidenciando nódulo pulmonar sólido irregular de 0,9 cm no lobo médio, suspeito para acometimento secundário (Figura 6.A) Realizada biópsia guiada por TC que diagnosticou um adenocarcinoma primário de pulmão, configurando um segundo tumor primário na mesma paciente. O Procedimento foi realizado em 1 hora, sob anestesia local, sem complicações, com alta após 4 horas.

### Caso 4

Paciente masculino, 65 anos, portador de hepatite C, realizou RM do abdome que caracterizou lesões nodulares hepáticas classificadas como LI-RADS 5 e uma lesão óssea permeativa na asa do osso ilíaco direito, rompendo a cortical e com componente sólido de partes moles, suspeita para neoplasia secundária ou doença linfoproliferativa (Figuras 7.A e 7.B). Realizada biópsia percutânea guiada por TC da lesão óssea (Figura 7.C) com resultado anatomopatológico de carcinoma hepatocelular metastático. O procedimento foi realizado de forma minimamente invasiva, sem complicações e com alta no mesmo dia, sendo crucial para confirmar a doença primária e guiar o tratamento deste paciente.

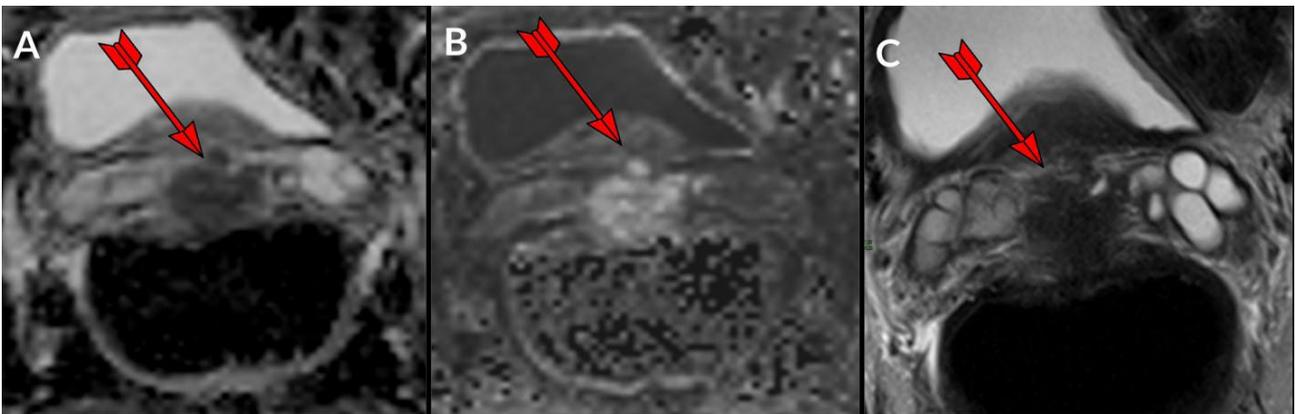
## FIGURAS E LEGENDAS

Figura 1 - O aparato tecnológico dentro de um centro de medicina intervencionista deve contar idealmente com respiradores, aspiradores, telas de monitoração dos sinais vitais, mesa de materiais, bomba injetora de contraste, aparelho de US, monitores pendulares e aparelho de fluoro TC. Quando a TC é utilizada, um gantry amplo e com possibilidade de angulação facilita a atuação dos profissionais. As biópsias guiadas por RM, ainda não amplamente difundida, permite um acesso mais fácil dos pacientes quando possui magnetos de campo aberto. Por fim, o espaço deve ser amplo para permitir a adequada locomoção do radiologista intervencionista, do anestesiologista e dos auxiliares.



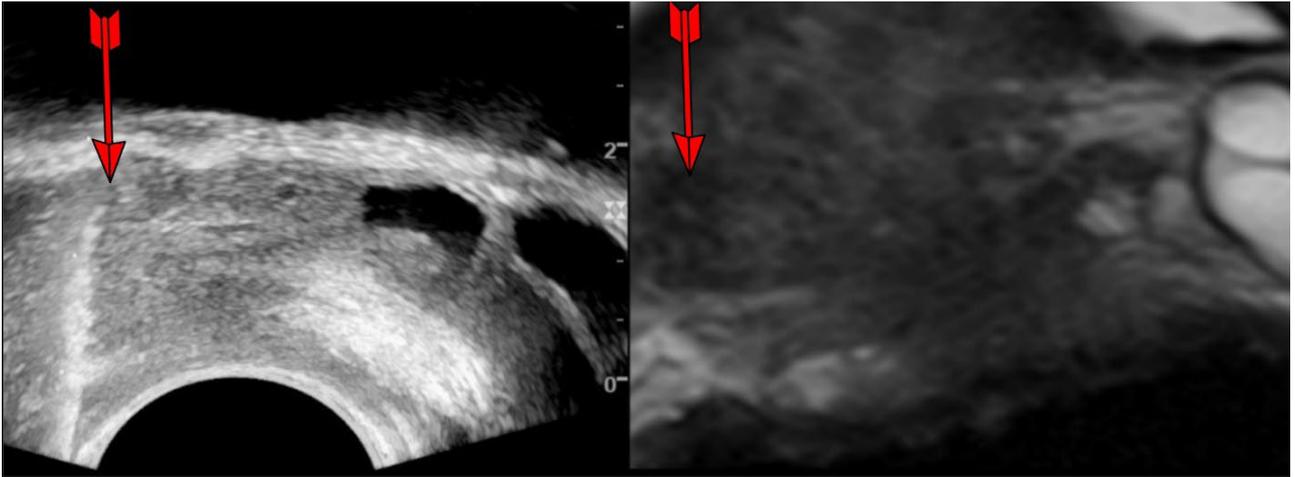
Fonte: os autores.

Figura 2 - RM multiparamétrica da próstata. A. Mapa de ADC axial B. DWI axial C. T2 Axial.



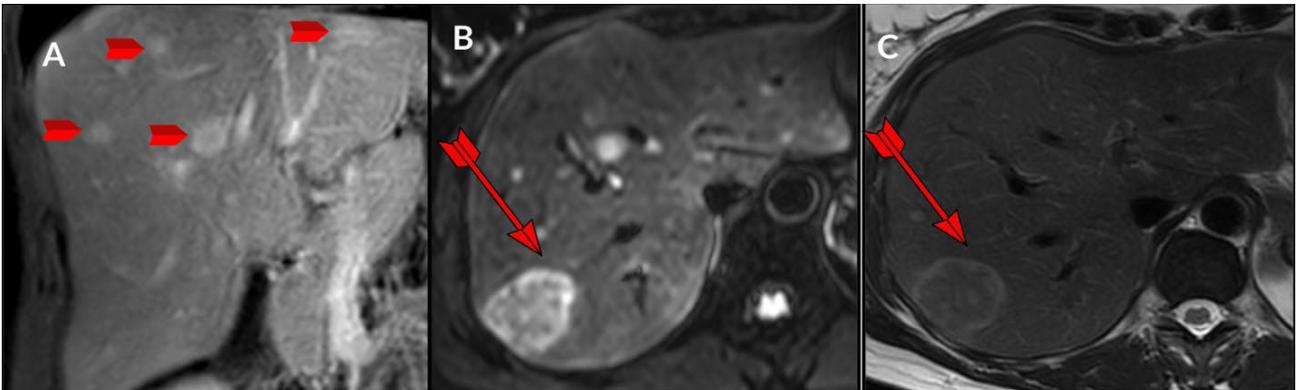
Fonte: os autores.

**Figura 3 - Biópsia transretal da próstata guiada por fusão de imagens de ultrassonografia e ressonância magnética.**



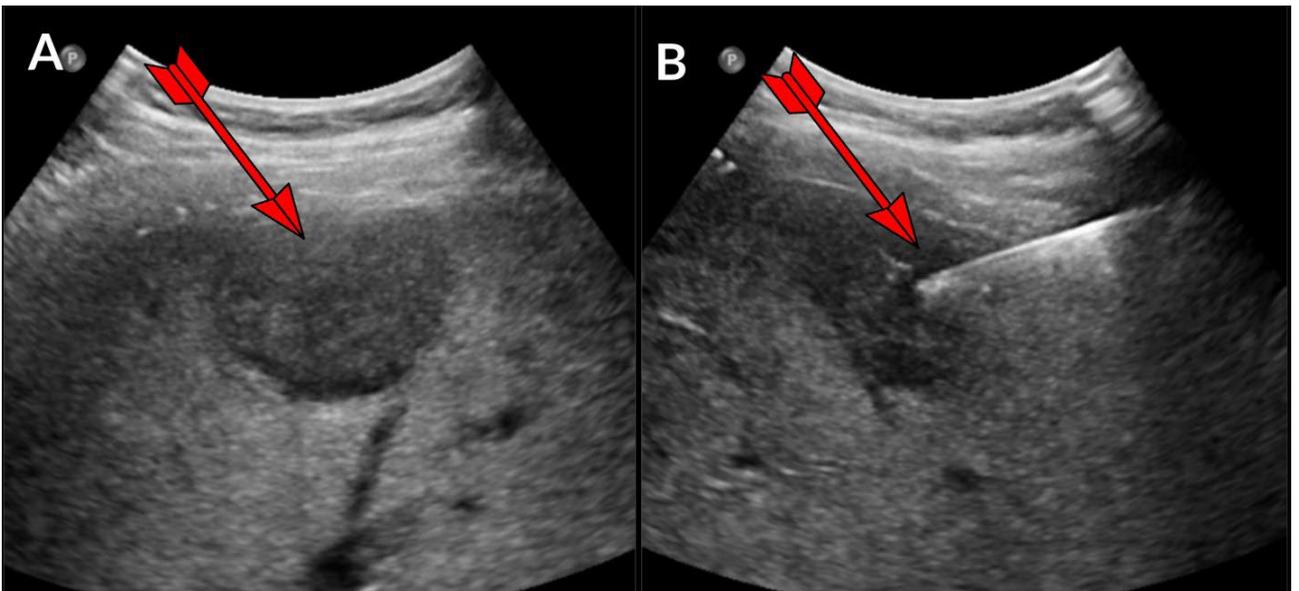
Fonte: os autores.

**Figura 4 - RM do abdome. A. T2 Coronal B. DWI Axial C. T2 MVXD Axial.**

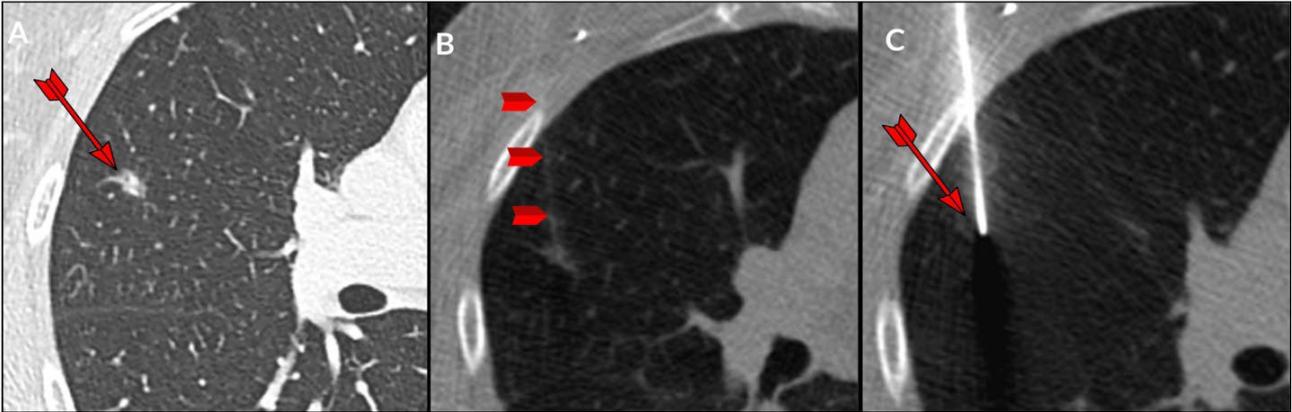


Fonte: os autores.

**Figura 5 - Biópsia percutânea de nódulo hepático guiada por US.**



Fonte: os autores.

**Figura 6 - Biópsia percutânea de nódulo pulmonar guiada por tomografia.**

Fonte: os autores.

**Figura 7 - Biópsia percutânea de lesão óssea na asa do osso ilíaco guiada por TC.**

Fonte: os autores.

## DISCUSSÃO

Os procedimentos percutâneos guiados por imagem são bem tolerados e possuem baixas taxas de complicações quando feitos por especialistas. A programação cuidadosa facilita sobremaneira as etapas seguintes, tornando o procedimento mais rápido e com menores riscos de complicações. A escolha da agulha adequada para o órgão alvo e o posicionamento mais favorável para o acesso percutâneo são imprescindíveis. Além disso, avaliar os exames de imagem prévios e escolher o trajeto mais reto e curto viável para a agulha, evitando sempre que possível transfixar estruturas não-alvo é fundamental. A biópsia percutânea agregou precisão ao diagnóstico proporcionando um melhor entendimento das doenças e, conseqüentemente, indicação mais precisa da terapia, evitando cirurgias desnecessárias e também indicando terapias precocemente em casos selecionados.

Em algumas situações a biópsia pode ser contraindicada ou adiada, incluindo condições clínicas do paciente, como coagulopatias, instabilidade hemodinâmica ou agitação psicomotora, por exemplo, ou devido a dificuldades técnicas como na não obtenção de um bom acesso ou de um adequado posicionamento. Em gestantes e crianças, a biópsia guiada por RM e US é potencialmente útil pela ausência de radiação ionizante. Os procedimentos percutâneos guiados por imagem podem ser realizados com anestesia local ou sedação consciente não sendo necessário, na maior parte dos casos, intubação e anestesia

geral, sendo estes reservados para pacientes pediátricos ou pouco colaborativos e para biópsias mais complexas ou que demandam necessidade de artifícios como apneia, por exemplo. Particularidades quanto às indicações e contraindicações, técnicas, abordagens, anatomia, avaliações pré e pós-procedimento, métodos de imagem para guidance, tipos de agulha e complicações irão variar, a depender do segmento corporal abordado, sendo de entendimento indispensável na rotina do radiologista intervencionista.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A familiaridade com as técnicas de biópsia percutânea guiada por imagem é crescente dentro dos centros de medicina diagnóstica, garantindo para o paciente e para equipes multidisciplinares a possibilidade de procedimentos minimamente invasivos, com baixas taxas de complicações e elevada precisão. Através da radiologia intervencionista, alcançou-se o acesso seguro às mais diversas estruturas do corpo, contribuindo para definição anatomopatológica das doenças e auxiliando na seleção de pacientes para procedimentos cirúrgicos e tratamentos sistêmicos.

## REFERÊNCIAS

SOBRICE. *Intervenção Vascular Visceral e Pediátrica*. 1. ed. [S.I.]: SOBRICE, 2019.

CARNEVALE, Francisco César. **Tratado de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular**. 1. ed. [S.I.]: [s.n.], 2017.

HASEGAWA, T. *et al.* **Percutaneous Image-Guided Biopsy in the Diagnosis and Management of Musculoskeletal Tumors**. *Interventional Radiology*, v. 6, n. 3, p. 75-82, 2021.

SMITH, T. P.; RYAN, J. M. **Ultrasound-Guided Percutaneous Biopsy: Indications, Techniques, and Outcomes**. *Seminars in Interventional Radiology*, v. 35, n. 4, p. 304-311, 2018.

BROWN, K. T.; COVEY, A. M. **Advancements in Imaging-Guided Percutaneous Biopsy Techniques**. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, v. 21, n. 1, p. 21-28, 2018.

AHMED, M. *et al.* **Safety and Efficacy of Percutaneous Image-Guided Biopsies: A Multicenter Study**. *Radiology*, v. 286, n. 2, p. 621-629, 2018.

## Ablação percutânea no tratamento do câncer de pulmão: o que pode complicar?

### *Percutaneous ablation in the treatment of lung cancer: what can go wrong?*

Natália Rodrigues Lima Mágero

Larissa de Andrade Defendi

Katia Pinheiro Souza

Otávio Barbosa Libanori

Priscila Mina Falsarella

Antônio Rahal Júnior

Felipe Nasser

Miguel José Francisco Neto

Marcos Roberto Queiroz

Rodrigo Gobbo Garcia

### INTRODUÇÃO

O câncer de pulmão é a neoplasia maligna mais diagnosticada no mundo e a principal causa de morte por câncer, nos dois sexos combinados, excluindo-se os câncer de pele não melanoma. As metástases pulmonares também são muito comuns e correspondem ao segundo sítio mais frequente. Atualmente, a ressecção cirúrgica é a primeira escolha para tratamento dos estágios iniciais do carcinoma de pulmão não pequenas células e para casos selecionados de metástases pulmonares, no entanto, 80% destes tumores não são elegíveis para cirurgia, seja por fatores relacionados a doença ou ao paciente. Neste contexto, a ablação térmica percutânea surgiu como uma alternativa efetiva para o tratamento local dos pacientes que não são candidatos, não toleram ou não aceitam a terapia clássica. A ablação térmica de tumores pulmonares guiada por exames de imagem pode ser feita principalmente por meio de radiofrequência, micro-ondas e crioablação. Estas técnicas atuam como uma modalidade de tratamento precisa e minimamente invasiva utilizando diferentes tipos de energia para induzir lesão irreversível ou necrose coagulativa do tecido alvo. Apesar de ser considerado um procedimento seguro, algumas complicações podem



ocorrer e o seu rápido reconhecimento e tratamento, além da manutenção das medidas preventivas adequadas garantem uma maior segurança ao paciente.

## TÉCNICAS

As três técnicas ablativas possuem boa eficácia para tumores pulmonares menores que 3 cm, contudo, algumas características devem ser consideradas na escolha. A ablação por radiofrequência é a mais antiga e, portanto, a mais reconhecida na literatura, já o procedimento por micro-ondas é mais recente, sendo utilizado principalmente em tumores maiores, especialmente aqueles com mais de 5 cm, devido a particularidade de alcançar temperaturas elevadas em menos tempo e com menor dissipação do calor no tecido pulmonar adjacente, criando zonas de ablação maiores quando comparada com a radiofrequência. A crioablação realiza ciclos sucessivos de congelamento e descongelamento que induzem a morte celular do tecido com trombose microvascular e consumo de plaquetas, devendo ser evitada em pacientes com função de coagulação deficiente. É considerada uma técnica precisa para o tratamento de tumores próximos a estruturas vulneráveis como a pleura e causa menos dor local após a sua aplicação. A termoablação apresenta bons resultados curativos e em palição, com desfechos ainda mais promissores quando associada à terapia sistêmica de quimioterapia e radioterapia. Os benefícios, quando comparada ao tratamento cirúrgico, são de redução da morbimortalidade, preservação da reserva funcional pulmonar e redução dos custos pelo menor tempo de internação hospitalar. A radioterapia estereotáxica é uma modalidade de tratamento tradicionalmente aplicada quando há inviabilidade cirúrgica, no entanto, apresenta limitação para o retratamento em caso de progressão local da doença. Já na ablação térmica inexistente platô terapêutico e o procedimento pode ser repetido se houver recorrência, pois o paciente geralmente apresenta boa tolerância, sem perda de função pulmonar.

## COMPLICAÇÕES

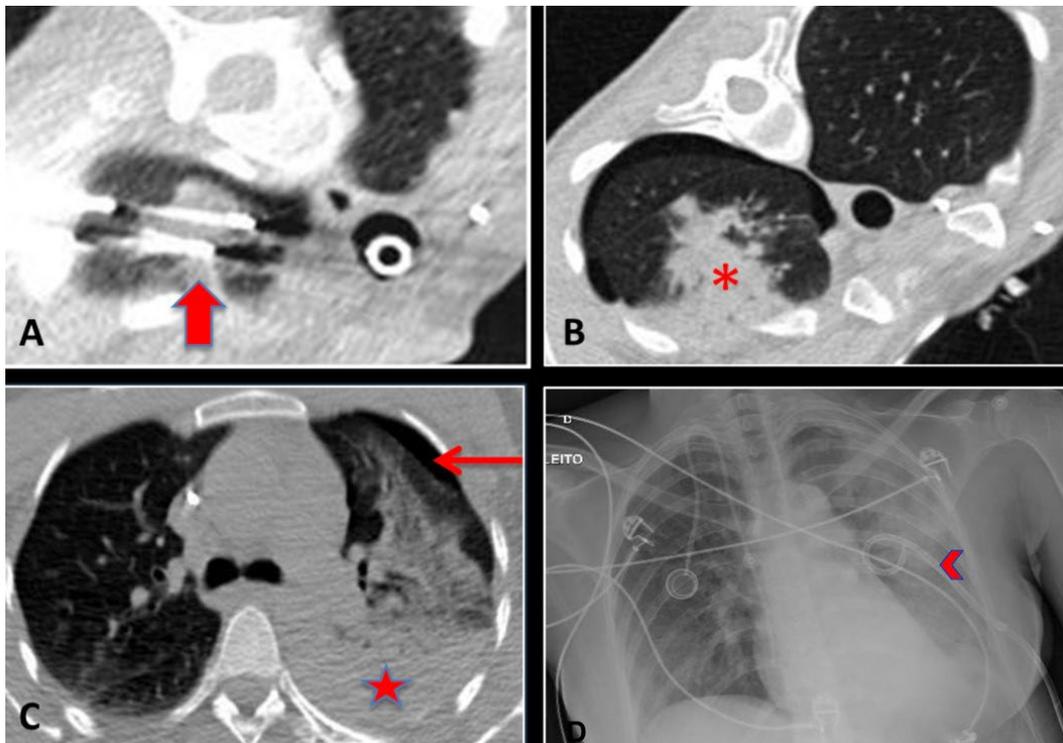
A ablação percutânea dos tumores pulmonares é um método robusto e seguro, porém algumas complicações podem ocorrer. O pneumotórax é a complicação mais frequente, especialmente quando há enfisema, múltiplas punções, tumores em localização inferior e quando o eletrodo perpassa um longo trajeto no tecido pulmonar ou em uma grande fissura do lobo, além disso, a tosse durante o procedimento pode agravar o pneumotórax e causar deslocamento do eletrodo. A prevenção pode ser feita com a administração de codeína oral uma hora antes da ablação. A segunda complicação mais comum é o derrame pleural, cuja ocorrência está associada ao aumento da temperatura da pleura durante a termoablação. A maioria destas complicações é tratada de forma conservadora ou com drenagem torácica, no entanto, alguns casos refratários de pneumotórax necessitam de abordagem cirúrgica com pleurodese ou escleroterapia, por exemplo. A semente tumoral no trajeto da agulha parece estar relacionada à realização de biópsia prévia e de ablação térmica sem cauterização do trajeto do eletrodo. A lesão de estruturas próximas ao local de ablação pode afetar o nervo frênico, resultando em redução da capacidade pulmonar. A lesão da parede torácica em tumores superficiais pode ser evitada criando-se um pneumotórax ou hidrotórax artificial para afastar o tumor.

A embolia gasosa é uma complicação potencialmente fatal e que deve ser tratada com oxigênio hiperbárico a 100% para promover a substituição do nitrogênio presente no ar embolizado. Complicações mais raras incluem o pseudoaneurisma da artéria pulmonar, abscessos, fístula broncopulmonar e a síndrome do desconforto respiratório agudo.

## HEMORRAGIA

A hemorragia pode se apresentar como hemoptise por lesão intraparenquimatosa ou como hemotórax, quando há lesão arterial durante a punção, principalmente das artérias intercostais. Para os pacientes que não são candidatos a terapia conservadora, deve-se realizar o tratamento com embolização ou toracotomia.

**Figura 1 - A. Crioablação percutânea guiada por tomografia computadorizada (TC) de nódulo metastático primário da mama, localizado no ápice pulmonar esquerdo (seta grossa). B e C: Exame tomográfico de controle imediato após o procedimento revela hemorragia alveolar segmentar (\*) e moderado hemotórax (estrela), além de pequeno pneumotórax táctico residual criado para aumentar o espaçamento da lesão com a coluna (seta fina). D. Radiografia de tórax após drenagem pleural com dreno pigtail (cabeça de seta) e aspiração de 450 ml de material hemático.**



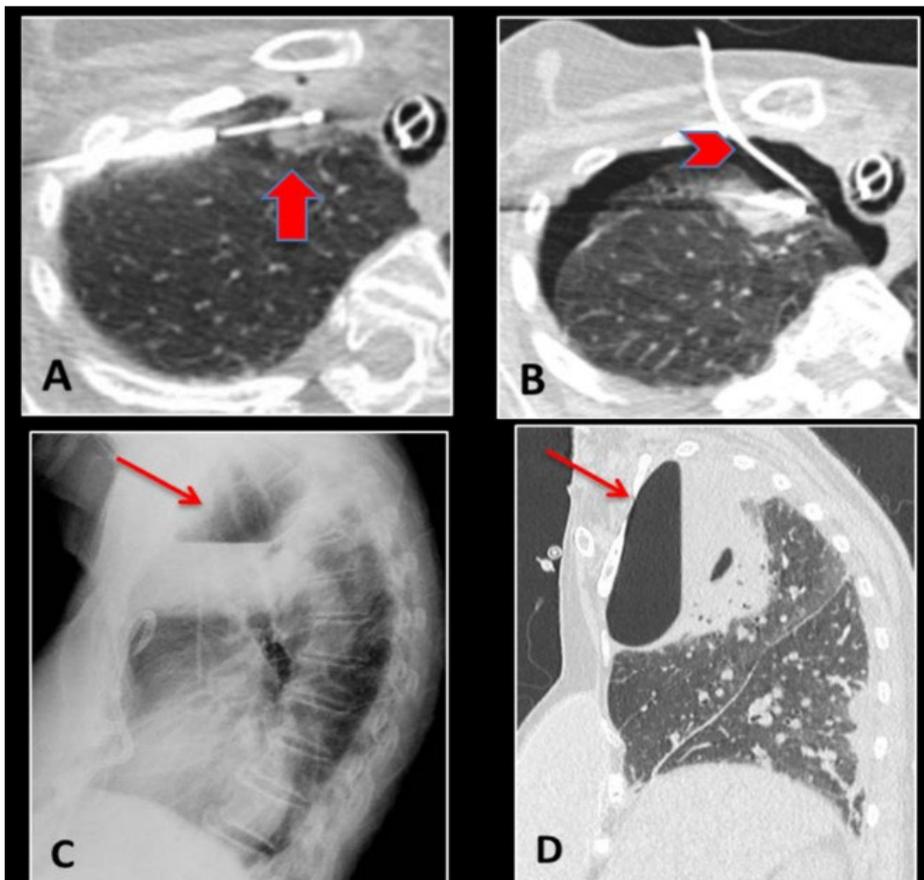
Fonte: os autores.

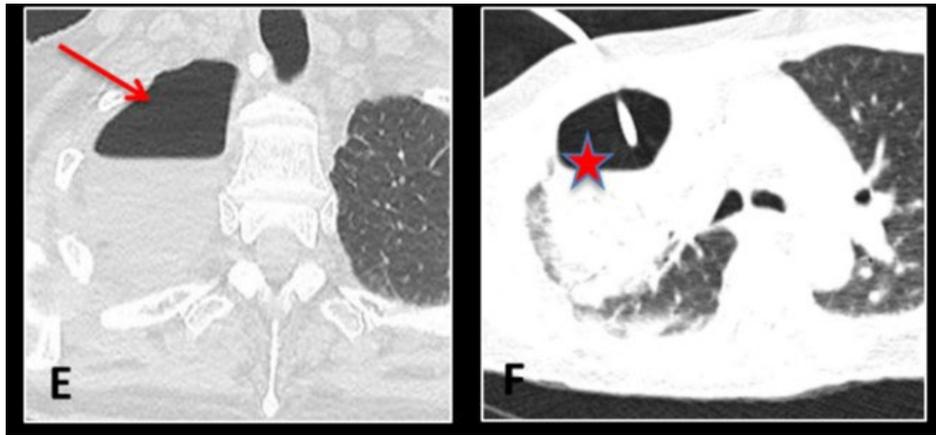
**Figura 2 - TC de tórax de controle um mês após evidência volumoso hidropneumotórax recorrente à esquerda (setas), relacionado a complicação do procedimento de ablação.**



Fonte: os autores.

**Figura 3 - A. Crioablação percutânea guiada por tomografia computadorizada de adenocarcinoma primário do pulmão, localizado no ápice do pulmão direito (seta grossa). B. Dreno para realização de pneumotórax tático (cabeça de seta), objetivando afastamento do mediastino e da parede torácica. O procedimento foi realizado sem intercorrências. Imagens de radiografia do tórax (C) e de tomografia computadorizada (D e E) após 10 dias evidenciam hidropneumotórax coletado no segmento ântero-superior do hemitórax direito (setas finas), procedendo-se a drenagem percutânea da coleção (estrela) guiada por tomografia (F).**



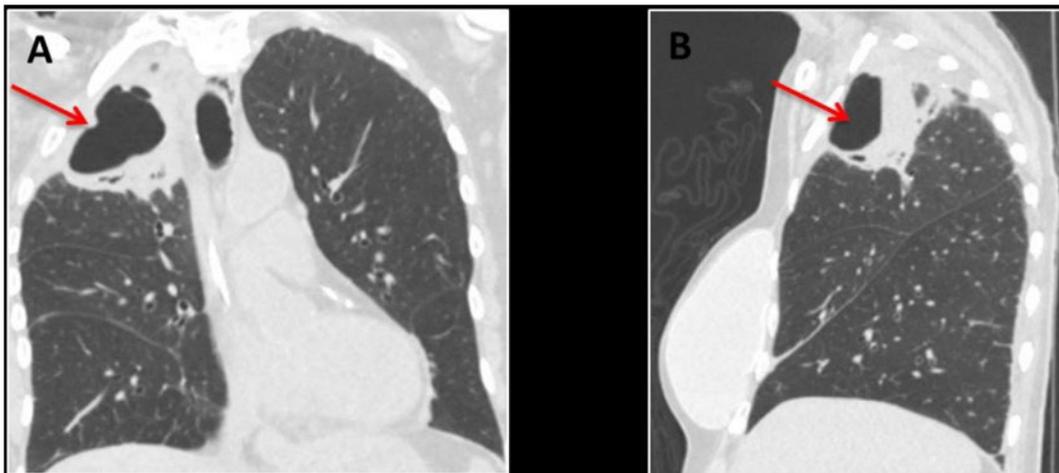


Fonte: os autores.

## CAVITAÇÕES

Cavitações pulmonares são relativamente comuns após termoablação e a maior parte é assintomática, no entanto, podem complicar com infecções e ruptura levando ao pneumotórax e a hemorragia.

**Figura 4 - A e B: controle evolutivo do mesmo paciente evidenciando cavitação residual no ápice do pulmão direito (setas) após crioablação complicada com hidropneumotórax loculado.**

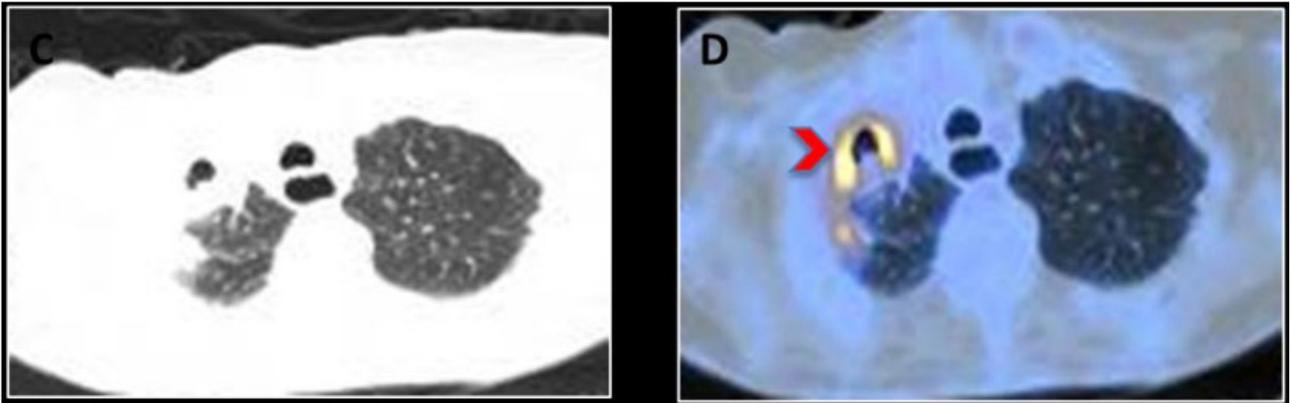


Fonte: os autores.

## INFECÇÃO

Quando o paciente apresenta um quadro infeccioso e possui uma cavitação pulmonar deve-se estar atento para a infecção por *Aspergillus*. É válido salientar que doentes que apresentam pneumonia intersticial em decorrência de radioterapia prévia possuem maior risco de infecção pulmonar secundária ao realizar ablação térmica.

**Figura 5 - C e D: Exame de PET-CT com FDG mostra intensa captação de FDG nas paredes da cavidade residual (cabeça de seta) que apresenta pequena quantidade de ar e conteúdo amorfo no seu interior, achados relacionados a complicação de natureza inflamatório-infecciosa.**



Fonte: os autores.

## CONTROLE EVOLUTIVO

**Figura 6 - Controle evolutivo com exames realizados após dois meses (A), três meses (B) e dois anos (C) da crioablação percutânea do adenocarcinoma de pulmão no lobo superior direito, demonstrando resolução do hidropneumotórax, com redução da cavitação e presença de lesão residual cicatricial com paredes espessadas e focos aerados no interior (cabeça de seta).**

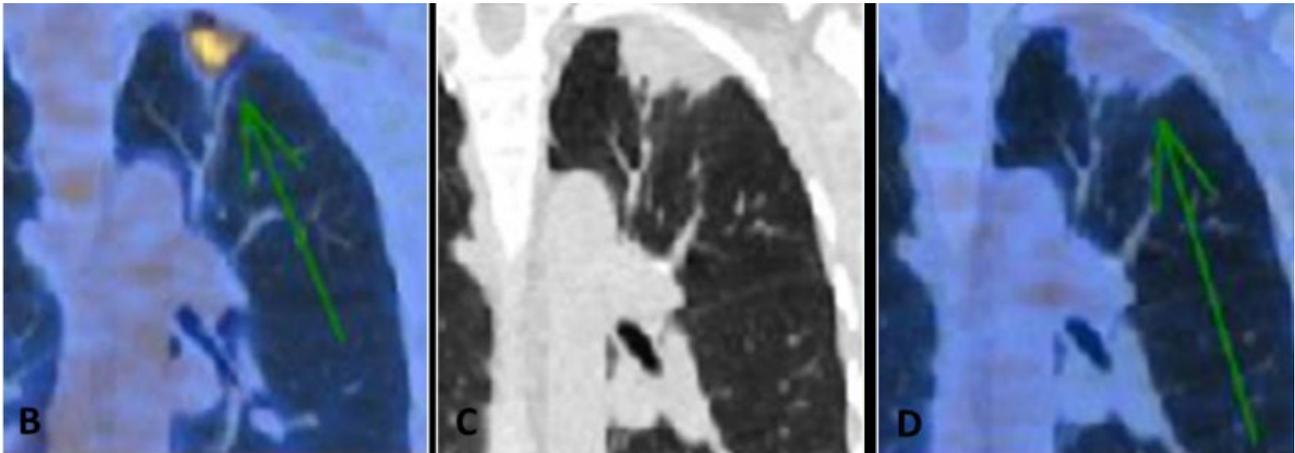


Fonte: os autores.

## RESPOSTA AO TRATAMENTO

O resultado do tratamento é determinado tomando como base o aspecto da lesão na tomografia de controle realizada 4-6 semanas após a ablação. A resposta completa pode exibir diferentes padrões como completo desaparecimento, cavitação, fibrose ou cicatriz no local da lesão, além de atelectasia, involução ou até mesmo permanecer como nódulo de aspecto inalterado, mas sem realce na TC e sem captação de FDG no PET-CT.

**Figura 7 - A e B: exame de PET-CT com FDG prévio a crioblação, com aumento do metabolismo do FDG em nódulo pulmonar não calcificado de contornos irregulares no ápice esquerdo (seta verde em B). C e D: exame realizado após o procedimento de crioblação evidenciando fibrose residual no ápice do pulmão esquerdo, sem aumento anômalo do metabolismo glicolítico sugestivo de lesões neoplásicas viáveis (seta verde em D).**



Fonte: os autores.

As terapias ablativas são minimamente invasivas e figuram como opção no manejo curativo ou paliativo em pacientes com tumores pulmonares tendo se mostrado efetiva e com baixas taxas de complicações. A maioria das complicações do procedimento pode ser tratada de forma conservadora ou com terapia mínima, no entanto, uma parcela delas são graves e atribuem uma mortalidade de até 2,6% relacionada ao tratamento. A prevenção perpassa pelo bom planejamento prévio e seleção do paciente, além da utilização dos artifícios específicos descritos para reduzir o risco de cada complicação.

## REFERÊNCIAS

DE BAERE, T. *et al.* **Lung ablation: Best practice/results/response assessment/role alongside other ablative therapies.** *Clinical Radiology*, 2017.

YE, *et al.* **Guidelines for thermal ablation of primary and metastatic lung tumors.** *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, v. 14, p. 730-744, 2018.

BAISI, A.; DE SIMONE, M.; RAVEGLIA, F.; CIOFFI, U. **Thermal ablation in the treatment of lung cancer: present and future.** *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, v. 43, n. 4, p. 683-686, 2012.

Hiraki, T.; GOBARA, H.; *et al.* **Lung Cancer Ablation: Complications.** *Seminars in Interventional Radiology*, v. 30, p. 169-175, 2013.

BRAY, F.; FERLAY, J.; *et al.* **Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries.** *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, v. 0, p. 1-31, 2018.

# Primeiro dia de vida: importância da ultrassonografia transfontanelar no seguimento da neurotoxoplasmose congénita

## *First day of life: importance of transfontanellar ultrasound in the follow-up of congenital neurotoxoplasmosis*

Natália Rodrigues Lima Mágero

André Dubinco

Eliane Eliza Dutenhefner

Miguel José Francisco Neto

Marcos Roberto Queiroz

### INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma doença infecciosa causada pelo *Toxoplasma gondii*, protozoário cuja transmissão ocorre principalmente através das vias oral e congênita. As principais formas de contágio são: consumo de carne crua ou mal cozida infectada com cistos, ingestão de água e alimentos contaminados com oocistos presentes nas fezes de gatos doentes e transmissão por via hematogênica transplacentária.

Na toxoplasmose congênita a infecção do feto ocorre quando a gestante adquire a doença aguda ou apresenta reativação de infecção prévia, em um contexto de imunodepressão. Os hábitos higiênicos e alimentares contribuem para a incidência de infecção, mas o estado imunitário materno, as características do agente, a defesa placentária e a idade gestacional da infecção aguda determinarão se o feto será acometido e as consequências da infecção sobre ele.

### DIAGNÓSTICO

A transmissão intrauterina no primeiro trimestre da gestação tem



maior probabilidade de causar morte do embrião e infecção sintomática fetal, em geral, com comprometimento cerebral e ocular mais severo, apresentando taxa de transmissão de 6%. Próximo ao termo, o risco de transmissão vertical aumenta, pois a placenta torna-se mais permeável à passagem de agentes microbianos, contudo, o acometimento neurológico costuma ser mais brando, com maior probabilidade de infecção inaparente ou latente ao nascimento.

A neurotoxoplasmose congênita é caracterizada nos exames de imagem por uma tríade clássica, porém presente em apenas 10% dos casos, composta por: hidrocefalia, calcificações parenquimatosas multifocais e coriorretinite. Outras alterações menos habituais são: atrofia cerebral, atrofia cerebelar e encefalomalácia. Estes achados podem ser identificados por meio das ultrassonografias transfontanelar e ocular, exames diagnósticos de baixo custo, fácil acesso e isentos de radiação ionizante, que auxiliam tanto na identificação dos recém-nascidos com infecção sintomática não diagnosticados no pré-natal, quanto na determinação da extensão e do prognóstico da doença ainda na maternidade.

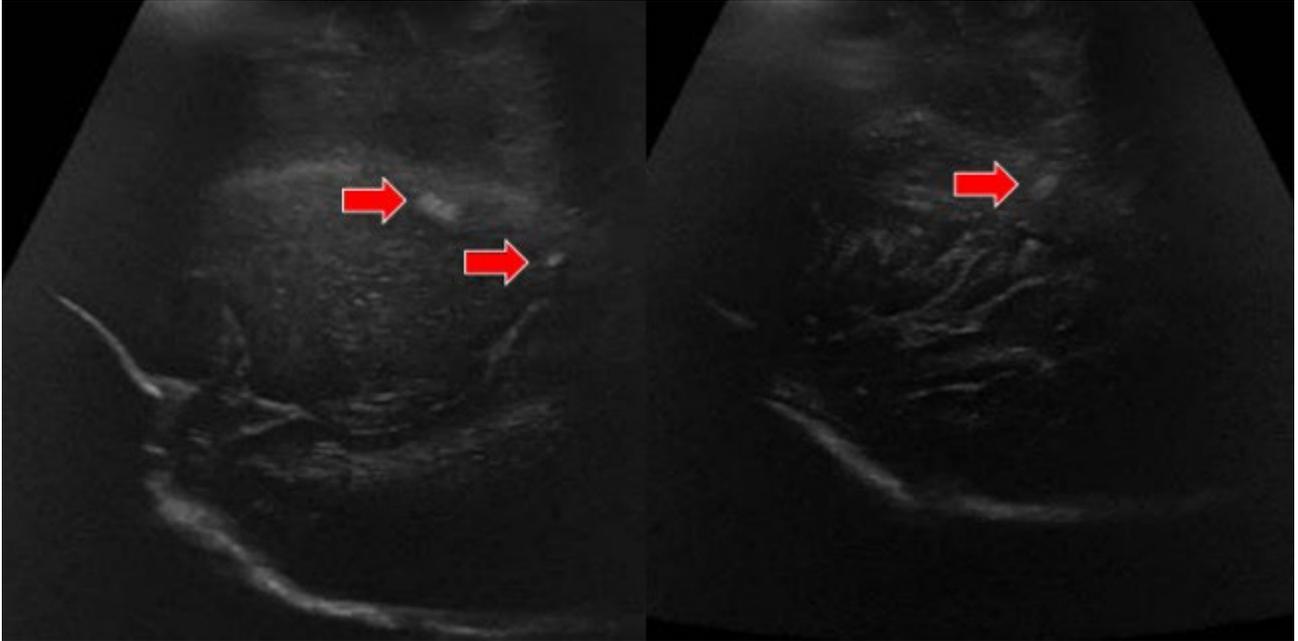
A maior parte das crianças com toxoplasmose congênita não apresentarão doença clinicamente ativa ao nascimento e os achados clássicos de imagem podem não ser encontrados. Para aumentar a detecção da doença nos pacientes assintomáticos, a realização da triagem sorológica nas gestantes, principalmente nas áreas de alta prevalência do *Toxoplasma gondii*, bem como a realização da ultrassonografia gestacional e neonatal transfontanelar e ocular aumentam a detecção da infecção fetal, permitindo que um maior número de casos sejam tratados, reduzindo o risco de coriorretinite, convulsões e retardo psicomotor graves tardiamente.

## TRATAMENTO

O tratamento da gestante que apresenta toxoplasmose aguda detectada pelos testes sorológicos é feito com espiramicina, antibiótico que exerce controle da infecção placentária, reduzindo as taxas de infecção congênita em até 70%. Quando o feto possui infecção confirmada por PCR, a combinação da sulfadiazina, pirimetamina e ácido folínico está indicada a partir da 16<sup>a</sup>-18<sup>a</sup> semana de gestação. Todas as crianças com toxoplasmose congênita, apresentando ou não manifestações clínicas ao nascimento, devem ser tratadas durante o primeiro ano de vida e a associação terapêutica mais utilizada é sulfadiazina, pirimetamina e ácido folínico, adicionando-se o corticosteroide quando há hiperproteinorraquia ou na presença de coriorretinite em atividade. O tratamento específico reduz as repercussões oculares e auditivas, além de melhorar o prognóstico neurológico e cognitivo, com redução e até resolução das calcificações parenquimatosas cerebrais em aproximadamente 75% dos casos. Os fatores de risco para um mal prognóstico incluem atraso no diagnóstico e início do tratamento, hidrocefalia não corrigida prolongada, proteína do líquido cefalorraquidiano maior que 1g/dL, atrofia cerebral, comprometimento visual extenso e doença grave do sistema nervoso central aparente ao nascimento, visto que essas crianças tendem a ter mais complicações neurológicas do que aqueles com infecção subclínica.

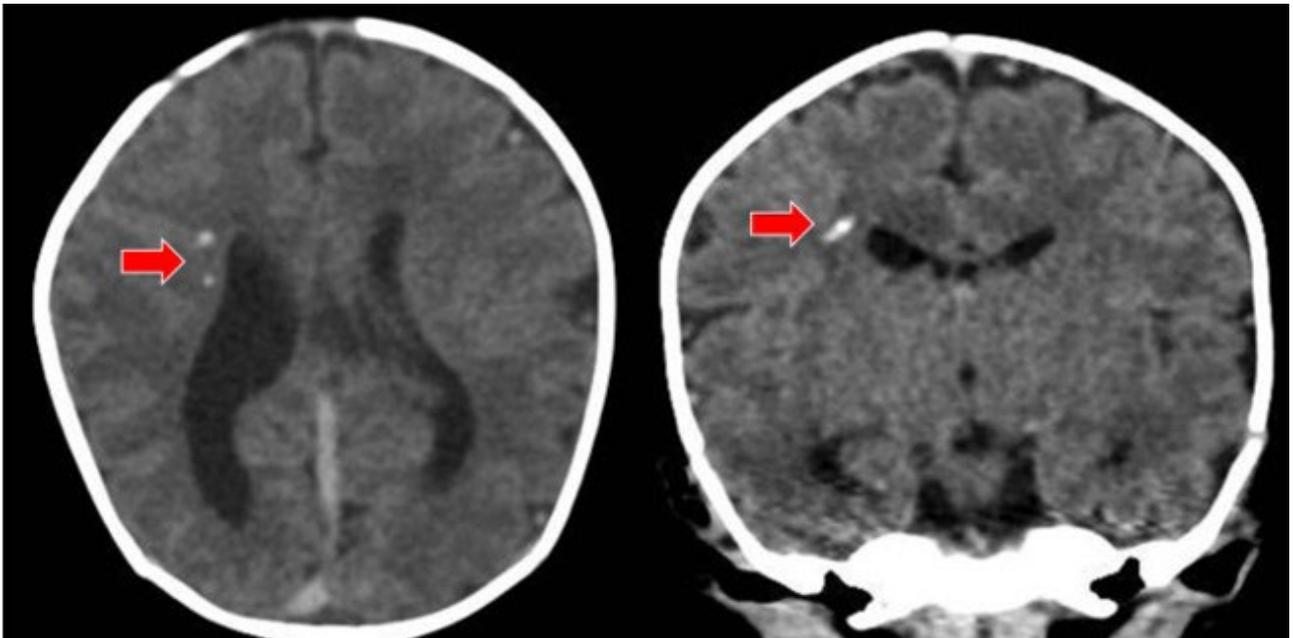
## CALCIFICAÇÕES E CAVITAÇÕES

**Figuras 1 e 2 - Recém-nascido, sexo masculino, primeiro dia de vida. Imagens ultrassonográficas parassagitais demonstrando pequenas calcificações em ambos hemisférios cerebrais, predominantemente à direita (setas). Estes achados decorrem de uma vasculite provocada pelo *Toxoplasma gondii* que, quando envolve a substância branca, leva a cavitações com ou sem calcificações. As calcificações intracranianas são observados como áreas de densidade aumentada à ultrassonografia e tipicamente são múltiplas.**



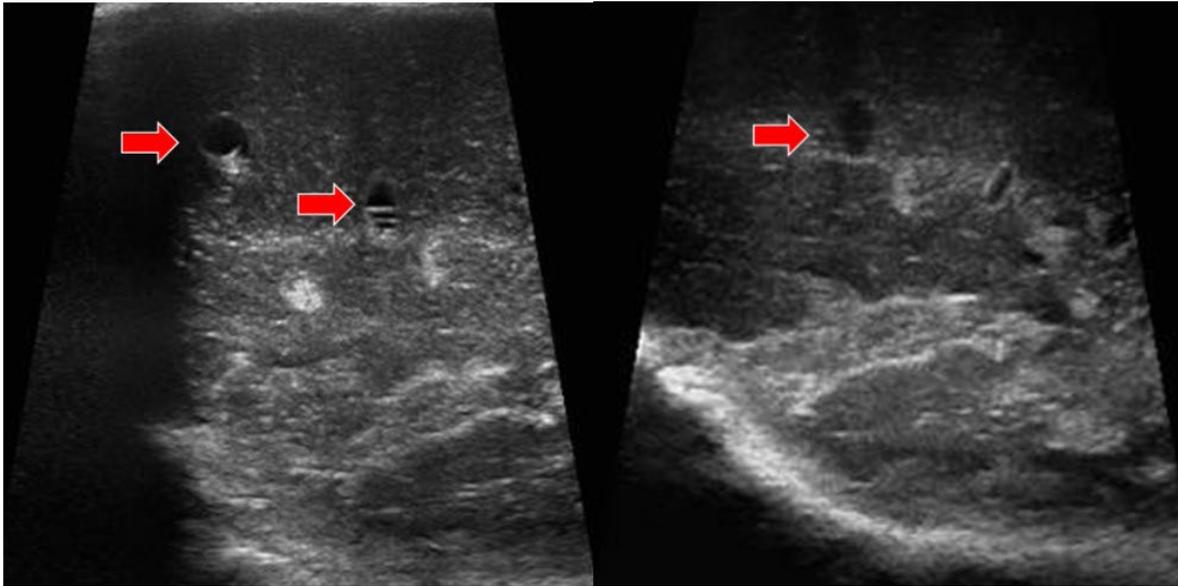
Fonte: os autores.

**Figuras 3 e 4 - Imagens de exame de tomografia computadorizada da cabeça realizada no terceiro dia de vida, confirmando as calcificações caracterizadas no estudo ultrassonográfico (setas), relacionadas a infecção congênita por toxoplasmose.**



Fonte: os autores.

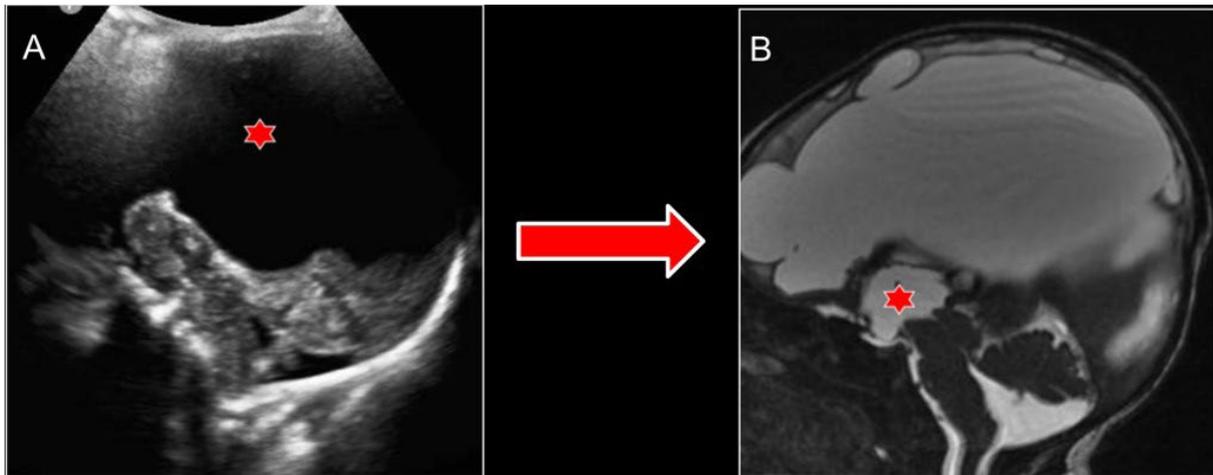
**Figuras 5 e 6 -** Paciente do sexo feminino com infecção congênita pelo *Toxoplasma gondii* no final da gestação realizou ultrassonografia transfontanelar no terceiro dia de vida. Observam-se imagens noduliformes com áreas liquefeitas associadas (setas), esparsas e bilaterais correspondentes as cavitações sem calcificações.



Fonte: os autores.

## HIDROCEFALIA

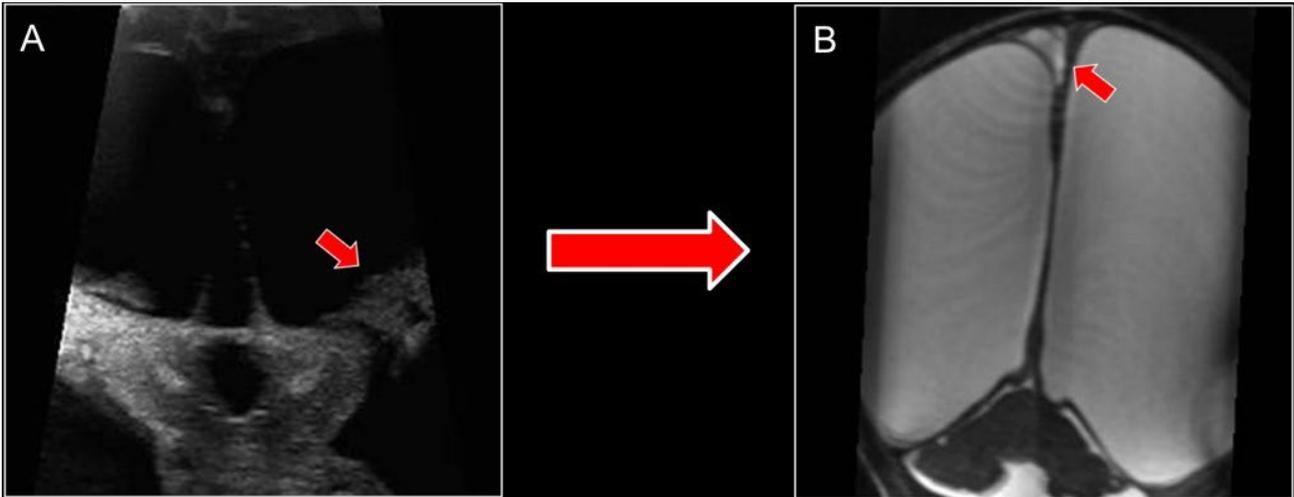
**Figura 7 -** Recém-nascido, sexo masculino, realizou exame ultrassonográfico (A) e de ressonância magnética (B) que evidenciaram acentuada dilatação dos ventrículos laterais e do terceiro ventrículo (estrelas), sequelas graves da neurotoxoplasmose congênita adquirida no início da gestação. A hidrocefalia ocorre por estenose ou obstrução do aqueduto de Sylvius como consequência da necrose e inflamação focal do parênquima. A dilatação é geralmente simétrica e se inicia nos cornos occipitais podendo acometer o terceiro ventrículo.



Fonte: os autores.

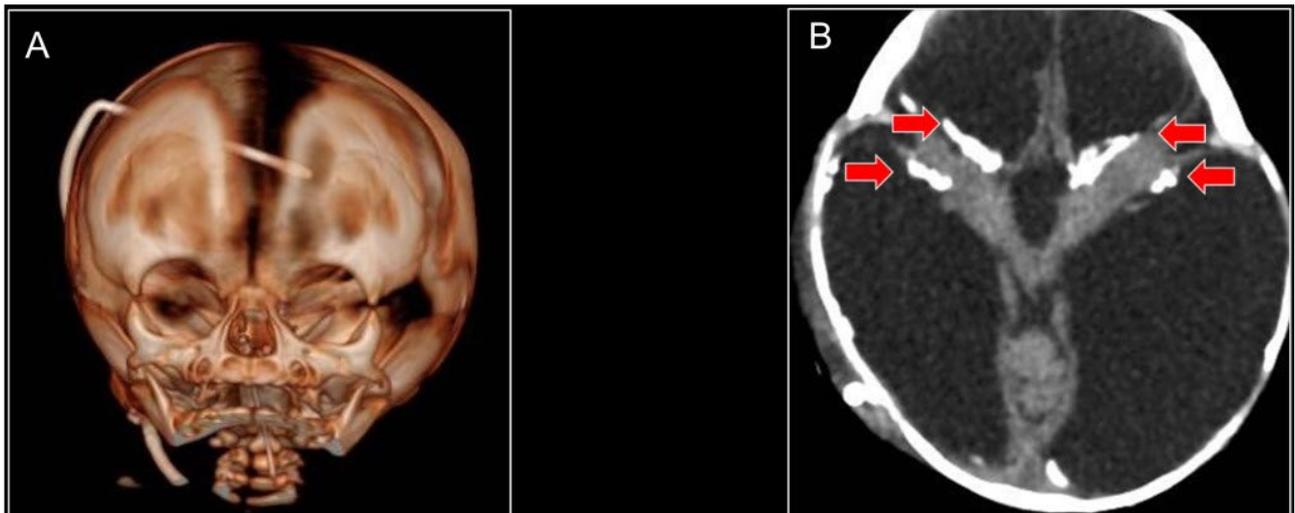
## AFILAMENTO CORTICAL

**Figura 8 - Cortes coronais no mesmo paciente demonstram o afilamento difuso do parênquima dos hemisférios cerebrais em decorrência da hidrocefalia (setas).**



Fonte: os autores.

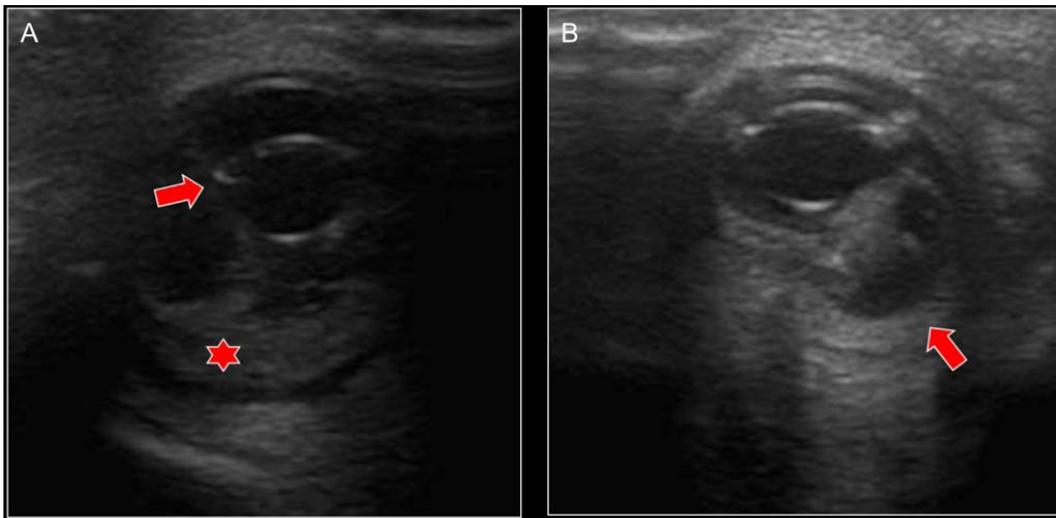
**Figura 9 - Exame tomográfico do mesmo paciente realizado no 28º dia de vida para controle do posicionamento do cateter de derivação ventriculoperitoneal (A), procedimento realizado objetivando melhora do prognóstico neurológico em paciente com hidrocefalia secundária à obstrução aquedutal. No mesmo exame (B) foram caracterizadas calcificações residuais parenquimatosas grosseiras (setas).**



Fonte: os autores.

## LESÃO OCULAR

**Figura 10 -** Imagens ultrassonográficas do olho direito (A) e esquerdo (B) de recém-nascido com sequelas oculares causadas pela toxoplasmose congênita evidenciam redução volumétrica dos globos oculares, espessamento coriorretiniano e escleral difuso (seta em B), conteúdo hemático na câmara posterior (estrela) e sinais de deslocamento do cristalino à direita (seta em A).



Fonte: os autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infecção congênita pelo *Toxoplasma gondii* pode ser minimizada mediante a redução da exposição as principais fontes de contágio, particularmente para mulheres soronegativas em idade fértil e imunocomprometidas, mas também através da realização da triagem sorológica das gestantes, visando identificar e tratar precocemente a infecção aguda, com consequente redução da transmissão transplacentária. A triagem neonatal pode ser feita através de exames de imagem e, neste contexto, as ultrassonografias transfontanelar e ocular apresentam fundamental importância tanto para identificação das sequelas da doença em recém-nascidos não diagnosticados intra-útero, quanto para determinação da extensão do acometimento pela doença e do prognóstico destes pacientes, informações fundamentais e que podem ser obtidas de maneira acessível através da realização do exame ultrassonográfico ainda na maternidade.

## REFERÊNCIAS

COUTO, J. C. F.; LEITE, J. M. **Sinais ultra-sonográficos em fetos portadores de toxoplasmose congênita.** RBGO, v. 26, n. 5, 2004.

ROMANELLI, R. M. C.; CARELLOS, E. V. M.; CAMPOS, F. A.; *et al.* **Abordagem neonatal nas infecções congênitas – toxoplasmose e sífilis.** Revista Médica de Minas Gerais, v. 24, n. 2, p. 202-215, 2014.

PATEL, D. V.; HOLFELS, E. M.; VOGEL, N. P.; *et al.* **Resolution of intracranial calcifications in infants with treated congenital toxoplasmosis.** Radiology, v. 199, p. 433, 1996.

MUSSI-PINHATA, M. M.; YAMAMOTO, A. Y. **Infecções congênitas e perinatais**. J. Pediatr. (Rio J.), v. 75, supl. 1, p. S15-S30, 1999.

ROIZEN, N.; SWISHER, C. N.; STEIN, M. A.; *et al.* **Neurologic and developmental outcome in treated congenital toxoplasmosis**. Pediatrics, v. 95, p. 11, 1995.

MALDONADO, Y. A.; READ, J. S.; COMMITTEE ON INFECTIOUS DISEASES. **Diagnosis, Treatment, and Prevention of Congenital Toxoplasmosis in the United States**. Pediatrics, v. 139, 2017.

BERRÉBI, A.; ASSOULINE, C.; BESSIÈRES, M. H.; *et al.* **Long-term outcome of children with congenital toxoplasmosis**. American Journal of Obstetrics and Gynecology, v. 203, p. 552.e1-6, 2010.

# Estetoscópio visual: protocolos que utilizam o exame ultrassonográfico como ferramenta diagnóstica na emergência

## *Visual Stethoscope: Protocols Using Ultrasonographic Examination as a Diagnostic Tool in Emergency Care*

Natália Rodrigues Lima Mágero  
Larissa de Andrade Defendi  
Henrique Novaes Rodrigues  
Antônio Rahal Júnior  
Paulo Savoia Dias da Silva  
André Renato Cruz Santos  
Miguel José Francisco Neto  
Marcos Roberto Queiroz

### INTRODUÇÃO

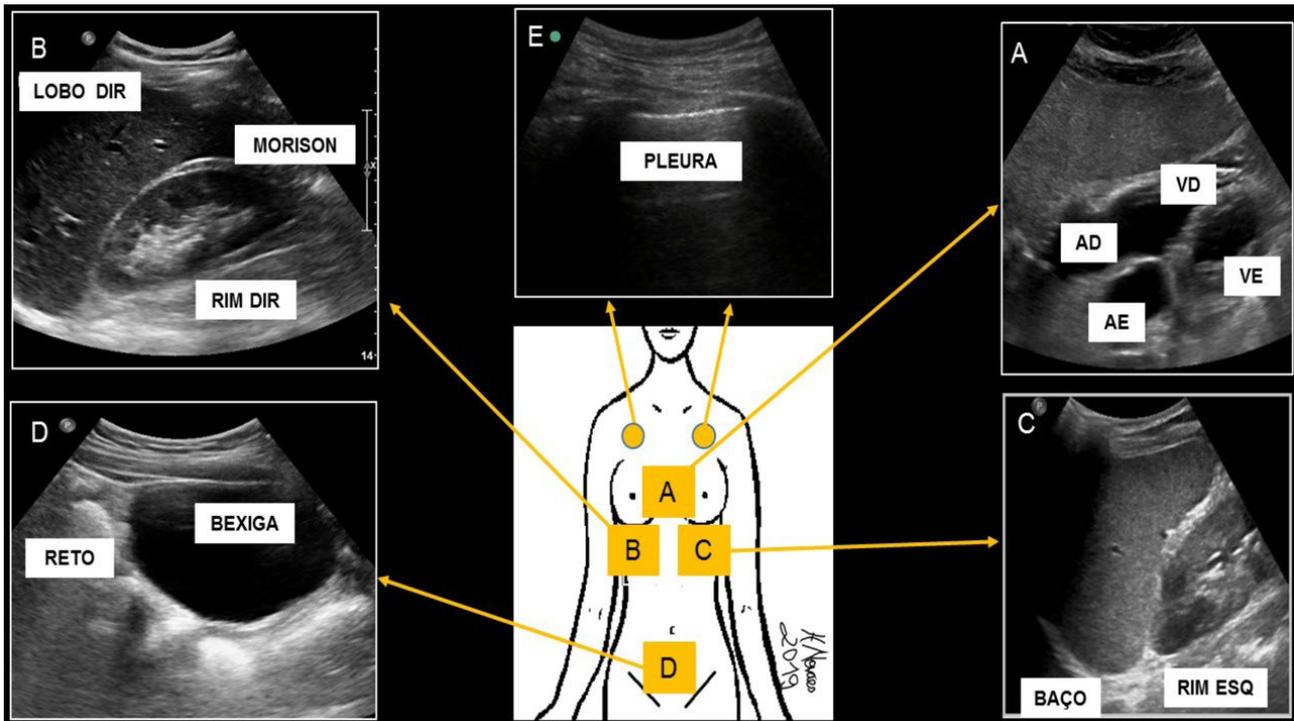
A ultrassonografia é uma ferramenta diagnóstica cada vez mais utilizada na emergência por ser um método versátil, de rápida aplicabilidade, não invasivo e que pode ser realizado no contexto hospitalar, ambulatorial e, com o surgimento dos aparelhos mais leves e compactos, também no ambiente pré-hospitalar. Protocolos ultrassonográficos específicos foram criados para guiar a detecção e o tratamento precoce dos principais eventos que acometem os pacientes em situações emergenciais. Eles objetivam utilizar a ultrassonografia como ferramenta visual para auxiliar o exame clínico em diferentes perfis de pacientes graves, fornecendo mais subsídios ao diagnóstico, além de rapidez e especificidade na tomada das condutas clínicas, contribuindo para a melhora da assistência médica.



## PROTOCOLO FAST

O protocolo FAST (avaliação focada com ultrassonografia no trauma) tem por finalidade a avaliação dos órgãos sólidos e a identificação de fluido livre na cavidade abdominal. Este exame pode ser realizado no algoritmo do ATLS (suporte avançado de vida no trauma) para pacientes vítimas de trauma abdominal e torácico e também na investigação do choque hemodinâmico como parte do protocolo RUSH. O transdutor convexo de 2-5 MHz é um instrumento versátil e que evita atrasos com a troca de aparelhos durante o exame.

**Figura 1 - DIR: direito; ESQ: esquerdo; AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo.**



Fonte: os autores.

A. Coração: através da janela pericárdica subxifóide pesquisa-se a presença de hemopericárdio que pode ser detectado a volumes tão pequenos quanto 20 cm<sup>3</sup>. Se o achado for positivo deve-se atentar aos sinais de tamponamento cardíaco como o colapso diastólico do átrio ou ventrículo direitos e distensão da veia cava inferior.

B. Quadrante superior direito (QSD): este é o local mais provável para visualização de líquido livre, com especial atenção para o estudo do espaço hepatorenal (Morrison) e perihepático.

C. Quadrante superior esquerdo (QSE): é feita a avaliação do baço, espaço esplenorrenal e área periesplênica.

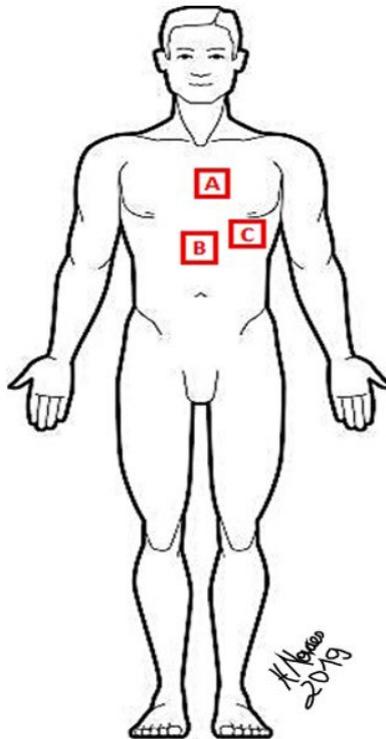
D. Região suprapúbica: deve-se analisar os espaços retrovesical no homem e os espaços retrouterino (fundo de saco de Douglas) e vesicouterino nas mulheres, que correspondem aos recessos mais dependentes da cavidade peritoneal. A boa repleção vesical cria uma janela acústica que auxilia na detecção dos fluídos nesta região e pequenos volumes podem estar presentes de forma fisiológica no espaço retrouterino de mulheres em idade reprodutiva.

E. Tórax: a avaliação torácica foi incorporada ao FAST tradicional para aumentar a acurácia diagnóstica com a pesquisa de pneumotórax e hemotórax, originando o FAST estendido (eFAST). O hemotórax é buscado deslizando-se o transdutor acima do diafragma ao realizar a avaliação dos quadrantes superiores direito e esquerdo e o exame da região anterior do tórax deve ser feito para pesquisa de pneumotórax.

## PROTOCOLO RUSH

O protocolo RUSH (ultrassonografia rápida no choque) objetiva o diagnóstico preciso da etiologia do choque hemodinâmico, que pode se enquadrar nos subtipos hipovolêmico, cardiogênico, obstrutivo ou distributivo. A definição da causa permite o início do tratamento específico precoce reduzindo a mortalidade destes pacientes. A avaliação é feita em três fases:

**Figura 2 - Posições - A. Paraesternal longitudinal e axial; B: Subxifoide; C: Apical.**



Fonte: os autores.

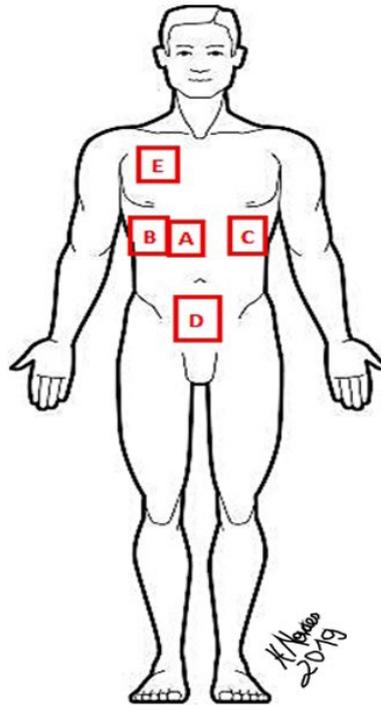
1. “Bomba” (coração): visa determinar o status cardíaco através de três achados específicos:

Contratilidade do VE: pode estar aumentada (hiperdinâmica), normal ou diminuída. A boa contratilidade tem uma ampla variação entre os volumes sistólicos e diastólicos.

Dilatação do VD: qualquer condição que cause um aumento da pressão nos vasos pulmonares resultará em dilatação do VD. Quando suas dimensões são maiores que o VE, com abaulamento contralateral do septo interventricular em um paciente hipotenso, deve-se suspeitar de tromboembolismo pulmonar extenso e o exame segue para a investigação de trombose venosa profunda (fase3).

Derrame pericárdico: avaliação semelhante a do protocolo FAST.

**Figura 3 - Posições - A. Veia cava inferior; B. FAST QSD; C. FAST-QSE; D. FAST-pelve; E. eFAST-pulmões.**



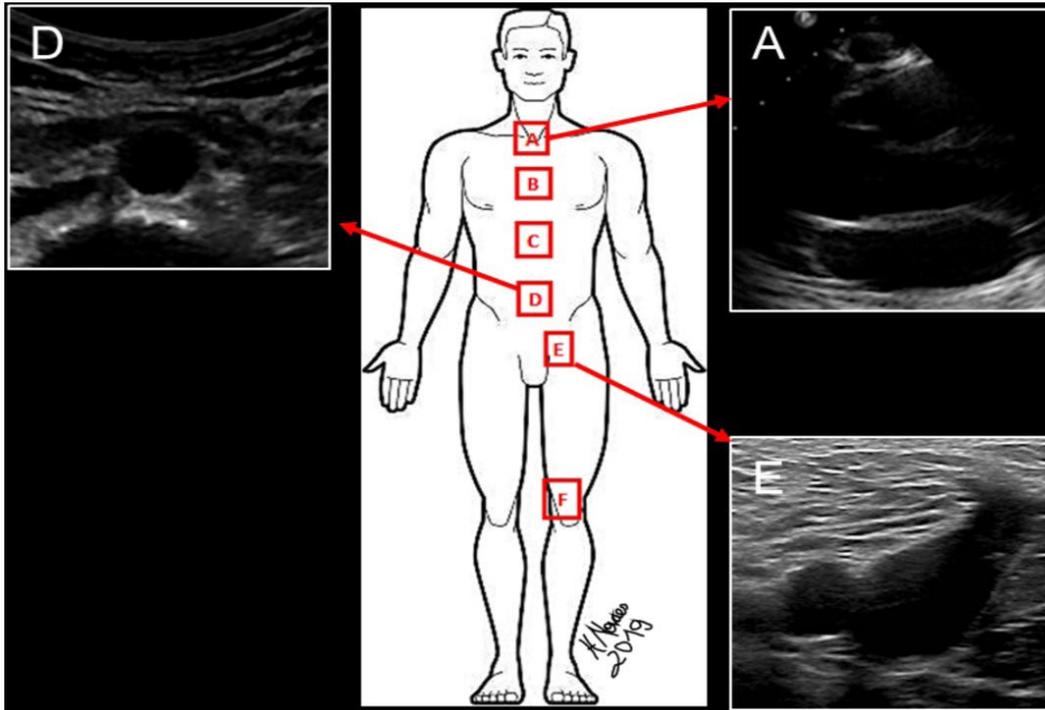
Fonte: os autores.

2. “Tanque”: busca reconhecer o volume efetivo intravascular avaliando-se:

Veia cava inferior (VCI): é feita a avaliação do volume intravascular através do diâmetro e da variação da VCI de acordo com o ciclo respiratório. Diâmetros pequenos com tendência ao colapso durante a inspiração podem estar associados ao choque hipovolêmico ou distributivo e o inverso pode ser observado em pacientes com choque cardiogênico ou obstrutivo. A boa resposta a reposição de volume nos pacientes hipovolêmicos é acompanhada do enchimento progressivo da VCI.

eFAST: avalia se a causa do comprometimento hemodinâmico é por perda de líquido do sistema cardiovascular para a cavidade abdominal, torácica ou pericárdica (“vazamento”) ou se decorre de um pneumotórax hipertensivo (“comprometimento”).

**Figura 4 - Posições - A. Aorta supraesternal; B. Aorta paraesternal; C. Aorta epigástrica; D. Aorta supraumbilical; E. Veia femoral; F. Veia poplítea.**



Fonte: os autores.

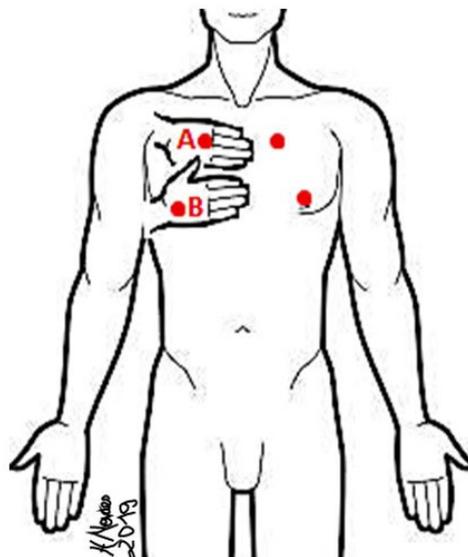
3. Os “canos” (artérias e veias):

Rotura: investigação de aneurisma de aorta abdominal e de aneurisma e dissecção da aorta torácica.

Obstrução: investigação de trombose venosa profunda nas veias femoral e poplítea.

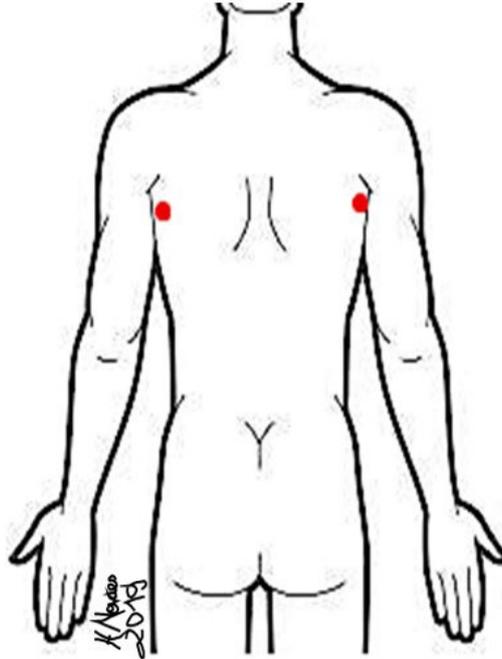
## PROCOLO BLUE

**Figura 5 - Pontos de referência, mãos no tórax do paciente, com a face lateral da mão esquerda alinhada com a clavícula e mão direita logo abaixo, excluindo o polegar. O ponto A é na linha média da mão superior e o ponto B está centralizado na palma da mão inferior.**



Fonte: os autores.

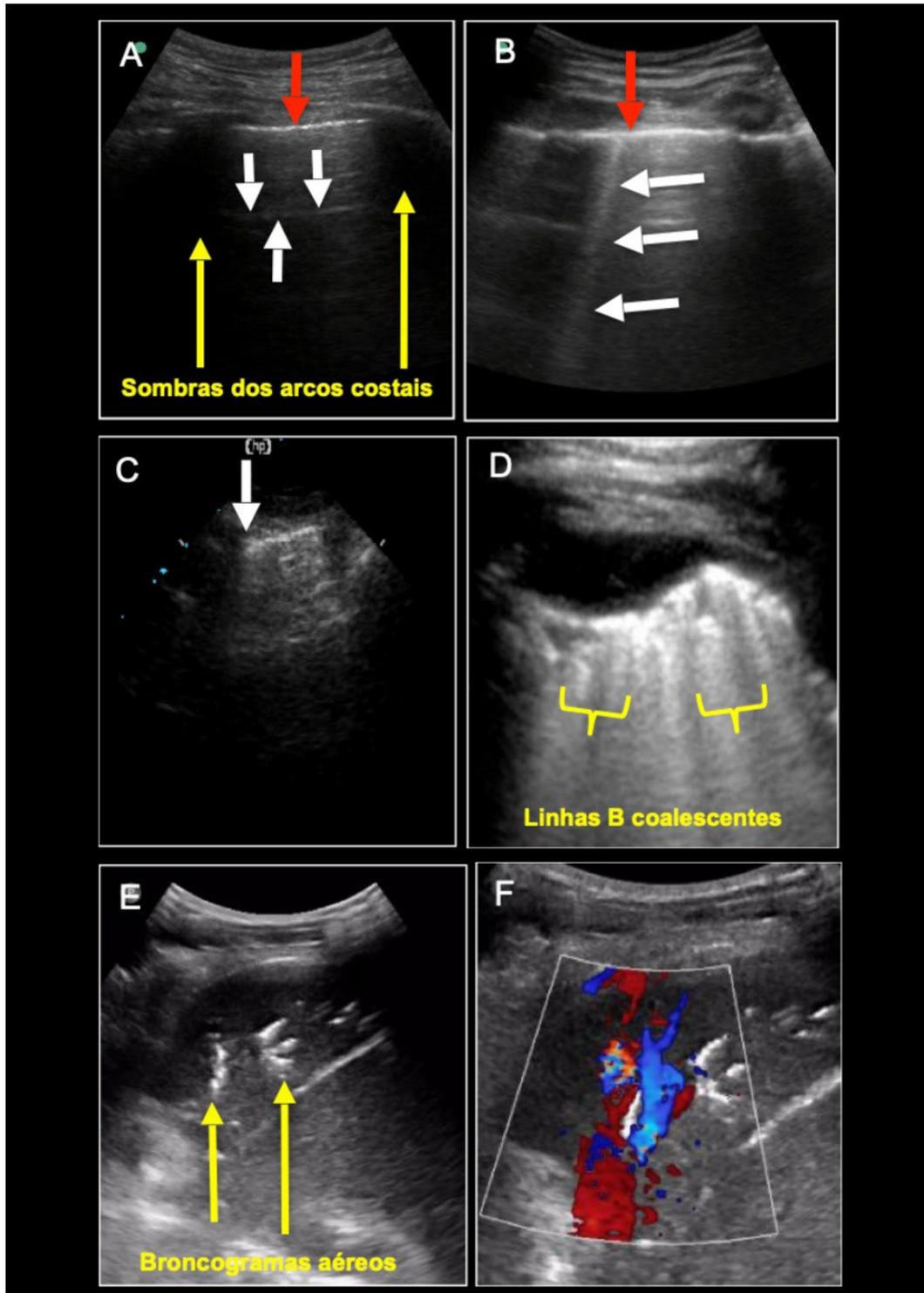
**Figura 6 - Pontos de referência, ponto posterolateral: encontro da linha horizontal imaginária do ponto B com a linha axilar posterior. Consolidações pulmonares posteriores e derrames pleurais são avaliados juntos neste ponto porque os distúrbios geralmente estão associados constituindo a síndrome posterolateral alveolar e/ou pleural (PLAPS).**



Fonte: os autores.

O eco pleural normal (setas vermelhas) é visto como uma linha hiperecogênica que desliza em sincronia com a respiração. É a partir dele e de outros artefatos gerados por ele, que obtêm-se os diagnósticos das patologias na ultrassonografia pulmonar.

**Figura 7 - Linhas A (setas brancas em A): linhas horizontais paralelas e equidistantes ao eco pleural representando artefatos de reverberação encontradas em indivíduos saudáveis. Linhas B (setas brancas em B) são perpendiculares à superfície pleural e podem apagar as linhas A. Representam a interface refletora entre os septos interlobulares e o pulmão normal. Indivíduos normais podem apresentar até duas linhas B por espaço intercostal.**



Fonte: os autores.

#### Perfis do protocolo BLUE – Insuficiência respiratória aguda

A. Superfície anterior do pulmão com linhas A: corresponde ao pulmão normal ou, se associado a trombose venosa profunda (TVP), podem estar relacionadas a tromboembolismo pulmonar.

A'. Linhas A na superfície anterior do pulmão sem deslizamento pleural: compatível com pneumotórax, sendo importante achar o ponto de transição entre o pulmão normal e a lâmina de ar. (Figura C).

B. Deslizamento pleural com proeminência de linhas B: achado sugestivo de edema intersticial por espessamento dos septos interlobulares.

B'. Ausência de deslizamento pleural com proeminência de linhas B: sugestivo de pneumonia. Quando as linhas B ficam espessas são chamadas de linhas B coalescentes e representam o vidro fosco encontrado na periferia dos pulmões em tomografias computadorizadas (Figura D).

A/B. Proeminência unilateral de linhas B: sugestivo de pneumonia.

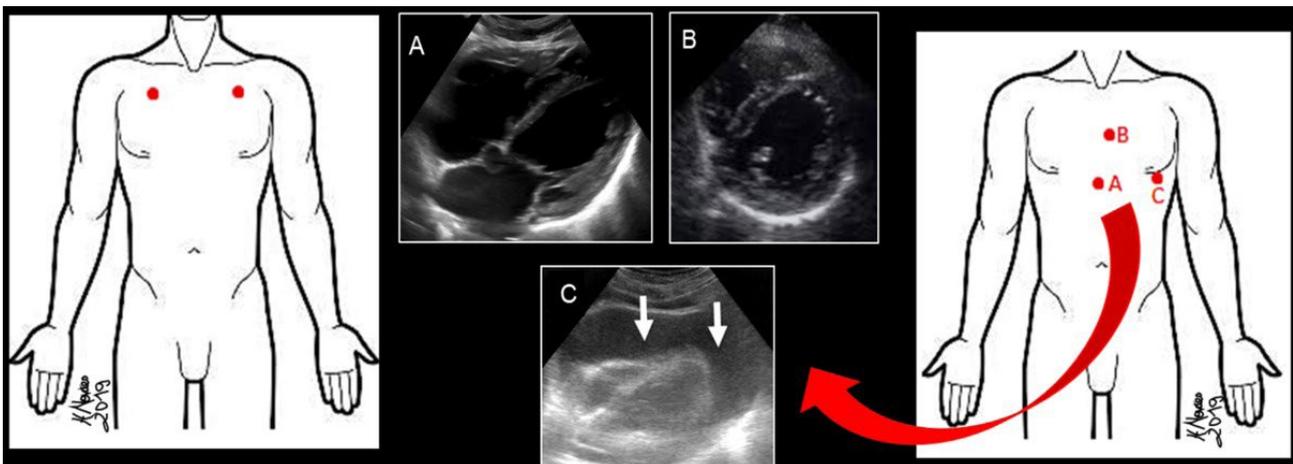
C. Consolidações pulmonares: sugestivas de pneumonia. São caracterizadas como estruturas com ecogenicidade de tecidos sólidos e focos hiperecogênicos de permeio correspondentes aos broncogramas aéreos (Figura E). O Doppler pode ser útil para caracterização de fluxo no interior da consolidação, ajudando na diferenciação com atelectasias (Figura F).

\* Se o paciente tem um perfil A sem TVP e na avaliação do ponto posterolateral apresenta PLAPS, o achado é sugestivo de pneumonia. Se não houver PLAPS deve-se levantar a hipótese de insuficiência respiratória por asma ou DPOC.

## PROTOCOLO CAUSE

O protocolo CAUSE (exame ultrassonográfico na parada cardíaca) é utilizado nas situações de parada cardiorrespiratória com ritmo não chocável (atividade elétrica sem pulso e assistolia), sendo útil em detectar quatro das principais causas reversíveis: hipovolemia severa, pneumotórax hipertensivo, tamponamento cardíaco e embolia pulmonar massiva. O objetivo do exame é melhorar o manejo destes pacientes orientando a decisão terapêutica.

Figura 8 - Duas perspectivas ultrassonográficas.



Fonte: os autores.

Na esquerda avaliação pulmonar e pleural no nível do segundo espaço intercostal na linha hemiclavicular, bilateralmente.

Pneumotórax hipertensivo: linhas A sem deslizamento pleural, caracterizando-se o ponto de transição com o parênquima normal.

Na direita são das quatro câmaras cardíacas e do espaço pericárdico, pelas janelas subxifoidea (A), paraesternal (B) e apical (C).

Tamponamento cardíaco: procura-se por derrame pericárdico (Figura C) e se presente, o colapso do coração direito e a distensão das veias cervicais sugerem tamponamento.

Embolia pulmonar massiva: as câmaras direitas ficam engurgitadas pela alta pressão do sistema vascular pulmonar, abaulando o ventrículo esquerdo. As alterações geralmente só serão evidentes em TEP agudo com comprometimento maior que 30% do leito arterial. \* A VCI ectasiada (diâmetro maior que 2,0 cm) pode estar presente no tamponamento e no TEP.

Hipovolemia severa: os ventrículos encontram-se reduzidos de volume e a veia cava inferior colabada ou com diâmetro menor que 0,5 cm.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença da ultrassonografia complementar ao exame físico na emergência já é uma realidade e garante com que informações relevantes sejam obtidas de forma rápida e segura do paciente crítico. Desta forma, fica claro a importância do conhecimento e da incorporação dos principais protocolos ultrassonográficos de emergência na prática médica, aumentando especificidade e os subsídios para a tomada da decisão clínica em uma abordagem primária mais visual do paciente.

## REFERÊNCIAS

NETO, Francisco MJ; RAHAL JUNIOR, A.; VIEIRA, F. A.; SILVA, P. S.; FUNARI, M. B. **Avanços na ultrassonografia pulmonar**. Einstein, v. 14, n. 3, p. 443-448, 2016.

SEIF, D.; PERERA, *et al.* **Bedside Ultrasound in Resuscitation and the Rapid Ultrasound in Shock Protocol**. Critical Care Research and Practice, v. 2012, p. 1-5, 2012.

RICHARDS, J. R.; McGAHAN, J. P. **Focused assessment with sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn**. Radiology, v. 283, n. 1, p. 1-6, abr. 2017.

HERNANDEZ, C.; SHULER, K.; *et al.* **C.A.U.S.E. in primary non-arrhythmogenic cardiac arrest**. Resuscitation, v. 76, p. 196-206, 2008.

LICHTENSTEIN, D. A. **BLUE-Protocol and FALLS-Protocol: two Applications of Lung Ultrasound in the Critically Ill**. Recent Advances in Chest Medicine, v. 147, n. 6, p. 1-6, jun. 2015.

---

## Organizadores

### Daniel Fernando Ribeiro

Enfermeiro formado pela faculdade de Pato Branco – (FADEP). Pós-graduação Urgência, Emergência e Atendimento Pré – hospitalar – UNIAMERICA. Pós-graduação Enfermagem em Urgências e Emergências em Pediatria e Neonatologia – Univitéria. Pós-graduação Enfermagem em UTI – Univitéria. Curso de Extensão NHCPS PALS – Postgraduate Institute for Medicine, Englewood. Curso de Extensão Pré Hospitalar Trauma Life Support (Phtls). Curso de Extensão Suporte Avançado De Vida Em Cardiologia – Univitéria e AHA. Curso de Formação de Multiplicadores em Urgências e Emergências em Saúde Mental – MS e SAMU DF. Curso de Extensão – APH de combate – Marc1 para equipes de socorristas, Polícia Civil do Paraná. Curso de Extensão Transporte Aeromédico – IESSP. Instrutor do Núcleo de Educação Itinerante NEI – SAMU 192. Instrutor Stop The Bleed. Instrutor Instituto INTAPH.

### Adriano Mesquita Soares

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/PG, linha pesquisa em Gestão do Conhecimento e Inovação e Grupo de pesquisa em Gestão da Transferência de Tecnologia (GTT). Possui MBA em Gestão Financeira e Controladoria pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais onde se graduou em Administração de Empresas (2008). É professor no ensino superior, ministrando aulas no curso de Administração da Faculdade Sagrada Família – FASF. É editor chefe na AYA Editora.

---

# Índice Remissivo

## A

abdominal 36, 38, 39  
ambulatorial 35  
aneurisma 11, 12, 39  
angiotomografia 11  
assistência médica 35

## B

biópsia 11, 15, 16, 19, 20  
biópsias 10, 15, 17, 20

## C

câncer 21  
capacidade pulmonar 22  
cardíaco 36, 37, 42, 43  
cardiorrespiratória 42  
cirúrgica 21, 22  
cirúrgico 13  
clínicas 19, 29, 35  
complicações 10, 11, 13  
contágio 28, 33

## D

diagnóstica 20, 35, 37  
diagnosticada 21  
diagnosticados 29, 33  
diagnóstico 10, 13, 19  
diagnósticos 13  
doença 16, 21, 22, 28, 29, 33

## E

emergência 35, 43  
enfisema 22  
especialistas 19

---

estruturas anatômicas 10

## F

ferramenta 35  
função pulmonar 22

## G

gestacional 28, 29

## H

hemorrágicas 11, 13  
hipovolêmico 37, 38  
hospitalar 13, 22, 35

## I

imagem 11, 13, 15, 19, 20  
infecção congênita 29, 30, 31, 33  
internação hospitalar 13, 22  
investigação 11, 36, 37, 39

## M

maligna 21  
metástases 21

## N

neoplasia 16, 21

## O

---

operatório 10  
órgãos 6, 10

## P

paciente 11, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 32, 37, 39, 42, 43  
pacientes 13, 17, 20, 21, 22, 23, 27  
pacientes pediátricos 20  
pneumonia 25, 42  
precisão 15, 19, 20  
procedimento 10, 11, 15, 16, 19, 20  
procedimentos 10, 13, 15, 19, 20  
pulmão 16, 21, 24, 25, 26, 27  
pulmonar 13, 16, 19, 22, 23, 25, 27, 37, 40, 41, 42, 43

## Q

quimioterapia 22

## R

radiologista 15, 17, 20  
radioterapia 22, 25  
respiratórios 13  
ressonância magnética 15, 18

## T

terapêutico 10, 11, 13  
terapia 19  
tomografia 11  
toxoplasmose 28, 29, 30, 33  
tratamento local 21  
tratamento precoce 35  
tratamentos 10, 13  
tratamentos sistêmicos 20  
trauma abdominal 36  
tromboembolismo 37, 41  
trombose 22, 37, 39, 41

---

tumores pulmonares 21, 22, 27

## U

ultrassonografia 11, 15, 18, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 40, 43

ultrassonográfica 16

ultrassonográfico 31, 33

## V

veias femoral 39

vítimas 36





**AYA EDITORA**  
**2025**

