




MEDICINA
USP

HC
FMUSP

Contém 2 novos capítulos abordando o uso da
Ultrassonografia na Medicina de Emergência

Contém as novas diretrizes do ACLS 2015

PROCEDIMENTOS EM EMERGÊNCIAS

EDITORES

AUGUSTO SCALABRINI NETO

ROGER DAGLIUS DIAS

IRINEU TADEU VELASCO

2ª

EDIÇÃO
revisada e
atualizada




Manole

PROCEDIMENTOS EM EMERGÊNCIAS



MEDICINA
USP

HC
FMUSP

Contém 2 novos capítulos abordando o uso da
Ultrassonografia na Medicina de Emergência

Contém as novas diretrizes do ACLS 2015

PROCEDIMENTOS EM EMERGÊNCIAS

EDITORES

AUGUSTO SCALABRINI NETO

ROGER DAGLIUS DIAS

IRINEU TADEU VELASCO

2ª

EDIÇÃO
revisada e
atualizada



Copyright © 2016 Editora Manole Ltda., por meio de contrato com os editores.

“A edição desta obra foi financiada com recursos da Editora Manole Ltda., um projeto de iniciativa da Fundação Faculdade de Medicina em conjunto e com a anuência da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP”

Editor Gestor: Walter Luiz Coutinho
Editoras: Eliane Usui e Juliana Waku

Capa: Thereza de Almeida
Projeto gráfico: Departamento Editorial da Editora Manole
Ilustrações: Sirio Cançado
Fotos: Janaína Teófilo e arquivo pessoal dos autores
Editoração eletrônica: Zeta Design Studio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Procedimentos em emergências / editores Augusto Scalabrini Neto, Roger Daglius Dias, Irineu Tadeu Velasco. – 2. ed. – Barueri, SP : Manole, 2016.

Vários colaboradores.
“Contém as novas diretrizes do ACLS 2015”
Bibliografia.
ISBN 978-85-204-4588-4

1. Medicina de urgência 2. Primeiros socorros I. Scalabrini Neto, Augusto.
II. Dias, Roger Daglius. III. Velasco, Irineu Tadeu.

15-10911

CDD-616.025
NLM-WB 100

Índices para catálogo sistemático:
1. Emergências médicas 616.025
2. Medicina de urgência 616.025

Todos os direitos reservados.
Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida, por qualquer processo, sem a permissão expressa dos editores.
É proibida a reprodução por xerox.

A Editora Manole é filiada à ABDR – Associação Brasileira de Direitos Reprográficos.

1ª edição – 2012
2ª edição – 2016

Editora Manole Ltda.
Av. Ceci, 672 – Tamboré
06460-120 – Barueri – SP – Brasil
Fone: (11) 4196-6000 – Fax: (11) 4196-6021
www.manole.com.br
info@manole.com.br

Impresso no Brasil
Printed in Brazil



Editores

Augusto Scalabrini Neto

Professor Associado da Disciplina de Emergências Clínicas da FMUSP. Coordenador Didático da Disciplina de Emergências Clínicas da FMUSP. Presidente da Asociación Latinoamericana de Simulación Clínica.

E-mail: scalabrini@usp.br

Roger Daglius Dias

Médico Assistente do Pronto-Socorro e da Unidade de Observação do Hospital das Clínicas da FMUSP – Disciplina de Emergências Clínicas. Instrutor de Simulação Clínica do Laboratório de Habilidades e Simulação da FMUSP.

E-mail: dagliusd@yahoo.com.br

Irineu Tadeu Velasco

Professor Titular da Disciplina de Emergências Clínicas da FMUSP. Chefe do Laboratório de Investigação Médica (LIM 51 – Emergências Clínicas) da FMUSP. Chefe do Pronto-Socorro do Hospital das Clínicas da FMUSP.

E-mail: velasco@usp.br



Colaboradores

Carla Andrade Petrini

Especialista em Clínica Médica pela Sociedade Brasileira de Clínica Médica e em Cardiologia Clínica pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Médica Assistente do Serviço de Emergências Clínicas do HCFMUSP. Médica diarista da Unidade de Cuidados Intermediários do Serviço de Emergências Clínicas do HCFMUSP. Médica Assistente do Serviço de Ecocardiografia do Hospital Universitário da USP.

Carmen Mohamad Rida Saleh

Mestre em Saúde do Adulto pela Universidade Federal de São Paulo. Especialista em Pronto-Socorro pelo HCFMUSP. Diretor Técnico de Serviço de Saúde do Instituto Central do HCFMUSP.

Célio Rodrigues Gonçalves

Médico Assistente do Serviço de Reumatologia do HCFMUSP.

Eduardo Martins Zincone

Médico Assistente da Disciplina de Emergências Clínicas do HCFMUSP.

Edzângela de Vasconcelos Santos

Mestre em Administração em Gestão de Sistemas de Saúde pela UNINOVE.

Fernanda Maria Queiroz Silva

Especialista em Terapia Intensiva pela FMUSP e pela AMIB. Médica Diarista da UTI do Hospital Sírio-Libanês.

Herval Ribeiro Soares Neto

Médico Assistente do Serviço de Neurologia de Emergência do HCFMUSP.

Leandro Utino Taniguchi

Professor Colaborador da Disciplina de Emergências Clínicas do Departamento de Clínica Médica da USP. Doutor em Ciências Médicas pela FMUSP. Médico diarista da Unidade de Terapia Intensiva do Pronto-Socorro do HCFMUSP – Disciplina de Emergências Clínicas. Médico Plantonista da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Sírio-Libanês.

Lucas Oliveira Marino

Especialista em Clínica Médica pelo HCFMUSP. Médico Assistente da Disciplina de Emergências Clínicas do HCFMUSP.

Luiz Eduardo de Paula

Especialista em Reumatologia pela FMUSP. Médico Assistente da Reumatologia do HCFMUSP.

Marcelo Calderaro

Especialista em Neurologia pelo HCFMUSP e pela Academia Brasileira de Neurologia. Membro Titular da Academia Brasileira de Neurologia e membro da Academia Americana de Neurologia.

Marcelo Park

Especialista em Medicina Intensiva pela AMIB. Doutor em Ciências Médicas pela FMUSP. Médico Assistente da UTI Clínica do HCFMUSP.

Márcia Martins

Graduada em Enfermagem pela Unifesp. Especialista em Administração dos Serviços de Saúde pela Unicsul e em Cardiologia pelo Instituto do Coração do HCFMUSP. Diretora Técnica do Serviço de Qualidade e Segurança do Paciente do HCFMUSP.

Maria Aparecida Jesus Menezes

Mestre em Gestão em Sistemas de Saúde pela Universidade Nove de Julho. Especialista em Esotomaterapia pela Escola de Enfermagem da USP.

Maria Cecília de Toledo Damasceno

Médica Especialista em Clínica Médica. Doutora em Ciências da Saúde pela FMUSP. Assessora do Secretário de Estado da Saúde de São Paulo. Médica Assistente da Disciplina de Emergências Clínicas da FMUSP. Professora Adjunta da Disciplina de Clínica Médica da Faculdade de Medicina do ABC.

Maria Cristina Peres Braido Francisco

Diretora da Divisão de Enfermagem do Instituto Central do HCFMUSP.

Pedro Mendes

Médico Supervisor das Unidades de Terapia Intensiva da Disciplina de Emergências Clínicas do HCFMUSP.

Tiago Kunitake

Residência em Clínica Médica pela FMUSP. Médico Assistente da Disciplina de Emergências Clínicas do HCFMUSP.

Valdir Zamboni

Cirurgião Geral da Divisão III de Clínica Cirúrgica do HCFMUSP e Cirurgião Geral da Divisão de Clínica Cirúrgica do Hospital Universitário da USP. Doutor em Cirurgia pela FMUSP e State Faculty do Programa ATLS. FACS (*fellow* do American College of Surgeon).



Sumário

	Apresentação	xiii
	Agradecimentos	xv
1	Treinamento de habilidades na prática médica	1
	Roger Daglius Dias, Augusto Scalabrini Neto	
2	Suporte básico de vida	6
	Tiago Kunitake	
3	Suporte avançado de vida cardiológico	14
	Maria Cecília de Toledo Damasceno, Roger Daglius Dias	
4	Manejo das arritmias cardíacas.	22
	Roger Daglius Dias, Augusto Scalabrini Neto	
5	Suporte avançado de vida no trauma.	30
	Valdir Zamboni	
6	Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara e intubação orotraqueal ..	62
	Eduardo Martins Zincone, Roger Daglius Dias	
7	Manejo da via aérea difícil.	74
	Roger Daglius Dias, Eduardo Martins Zincone	
8	Acessos venosos	89
	Fernanda Maria Queiroz Silva, Marcelo Park	
9	Acesso intracavitário	116
	Leandro Utino Taniguchi	

10	Punção lombar	132
	Herval Ribeiro Soares Neto, Marcelo Calderaro	
11	Artrocentese	144
	Luiz Eduardo de Paula, Célio Rodrigues Gonçalves	
12	Cateterismo	155
	Edzângela de Vasconcelos Santos, Maria Aparecida Jesus Menezes, Carmen Mohamad Rida Saleh, Márcia Martins, Maria Cristina Peres Braidó Francisco	
13	Diagnóstico por ultrassom na emergência	174
	Carla Andrade Petrini, Lucas Oliveira Marino	
14	Procedimentos guiados por ultrassonografia na emergência.....	186
	Pedro Mendes, Leandro Utino Taniguchi	
	Índice remissivo	198



Apresentação

É com enorme satisfação que lançamos a 2ª edição do livro *Procedimentos em emergências*. Esta obra é fruto de um trabalho integrado entre diversos profissionais que lidam em seu dia a dia com o atendimento a pacientes em situações de emergência no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP). Nesta 2ª edição, dois novos capítulos abordam a utilização da ultrassonografia em medicina de emergência, seja na abordagem diagnóstica seja como auxiliar em procedimentos terapêuticos. Encontram-se ainda nesta edição as novas atualizações de 2015 da American Heart Association para o atendimento à parada cardiorrespiratória.

O livro possui 14 capítulos que abordam os principais procedimentos e habilidades necessários ao atendimento de um paciente em emergência, bem como a técnica adequada, as indicações, as contraindicações e as complicações de tais procedimentos. Esperamos que esta obra seja um guia para os diferentes profissionais de saúde que estão envolvidos no atendimento às emergências, tanto em pronto-socorros e unidades de terapia intensiva quanto nos laboratórios de habilidades e de simulação realística.

Augusto Scalabrini Neto
Roger Daglius Dias
Irineu Tadeu Velasco



Agradecimentos

Aos colaboradores deste livro, que transmitiram em cada capítulo o conhecimento e a experiência acumulados no atendimento às emergências. Agradecemos especialmente pela sua dedicação e seu empenho.

Ao Laboratório de Habilidades e Simulação da FMUSP, seus funcionários, estudantes, residentes e a todos os profissionais de saúde que passaram por treinamentos de habilidades e simulação em saúde.

À Disciplina de Emergências Clínicas da FMUSP, seus professores, funcionários e médicos assistentes por toda a experiência acumulada no ensino e na pesquisa em emergências.

À Editora Manole por permitir a concretização desta obra.

Os autores



Treinamento de habilidades na prática médica

Roger Daglius Dias
Augusto Scalabrini Neto

INTRODUÇÃO

Nos modelos tradicionais de ensino médico o treinamento das habilidades necessárias à formação profissional é realizado predominantemente em hospitais, utilizando o paciente para o desenvolvimento das habilidades em questão. Como o processo de ensino-aprendizagem em saúde deve ser pautado nos preceitos da bioética e os modelos de ensino vigentes até então utilizavam pacientes reais como meros objetos do processo de aprendizado, a partir da década de 1960 surgiram propostas inovadoras para o ensino de habilidades na prática médica.

Com o objetivo de diversificar os cenários de ensino-aprendizagem, propiciar ao estudante em formação o desenvolvimento de conhecimentos e competências de maneira integrada e aumentar a segurança do paciente, surgiram propostas metodológicas inovadoras. Os laboratórios de habilidades foram criados com esse objetivo, sendo o primeiro instalado em 1975 na Faculdade de Medicina da Universidade de Limburg, em Maastricht, Holanda.

No Brasil, o primeiro laboratório de habilidades foi instalado em 1998 na Universidade Estadual de Londrina. Em 2006, foi inaugurado o Laboratório de Habilidades e Simulação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, onde são realizados treinamentos de habilidades pelas diversas disciplinas dos cursos de graduação em medicina, fisioterapia, fonoaudiologia e enfermagem, além dos programas de residência em clínica médica, pediatria, anestesiologia e medicina intensiva. No laboratório de habilidades também são realizados treina-

mentos para profissionais já formados como parte da estratégia de educação continuada (Figura 1).

As diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em medicina preconizam que o perfil do médico egresso deve ser: “Médico, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva. Capacitado a atuar, pautado em princípios éticos, no processo de saúde-doença em seus diferentes níveis de atenção, com ações de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação à saúde, na perspecti-



Figura 1 Centro de Habilidades e Simulação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

va da integralidade da assistência, com senso de responsabilidade social e compromisso com a cidadania, como promotor da saúde integral do ser humano.” Para que esse perfil seja alcançado é necessário o desenvolvimento de uma série de conhecimentos, competências e habilidades durante a graduação médica. Após a graduação, é preciso que os profissionais de saúde permaneçam em constante processo de aprendizado por meio da educação continuada (Figura 2).

Entre as várias habilidades necessárias à atuação de um profissional de saúde, as habilidades demandadas no atendimento às emergências são de extrema importância na formação médica generalista, humanista, crítica e reflexiva, como preconizado pelas diretrizes curriculares nacionais.

O atendimento a situações de emergência, em que pacientes graves se encontram em risco ou eminência de morte, demanda dos profissionais de saúde, além de conhecimento amplo, atitudes e habilidades que devem ser empregadas de maneira rápida, integrada e efetiva. Essas características fazem com que o atendimen-



Figura 2 Treinamento de habilidades no Centro de Habilidades e Simulação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

to às emergências propicie o aparecimento de reações de estresse psicológico e sentimentos de insegurança por parte dos profissionais de saúde envolvidos (Figura 3).

O treinamento das habilidades necessárias ao atendimento das emergências permite ao estudante de graduação a integração teórico-prática sem, necessariamente, utilizar o paciente real como objeto de treinamento. Esse treinamento deve ser continuado após a graduação, permitindo que médicos residentes e aqueles já atuantes possam aprimorar conhecimentos e competências já adquiridos e revisá-los por meio de retreinamentos.

O treinamento em medicina de emergência possui inerente papel na formação e na educação continuada do profissional de saúde. Os treinamentos realizados em laboratórios de habilidades e simulação realística permitem o desenvolvimento de habilidades e competências em um ambiente seguro e de alta fidelidade e têm como objetivo complementar a formação médica, não tendo o papel de substituir o aprendizado baseado no atendimento a pacientes reais.

Propõe-se que este livro sirva como referência no treinamento das habilidades médicas, tanto na graduação como na pós-graduação (residência médica) e nos retreinamentos da educação continuada (Figura 4).



Figura 3 Treinamento multiprofissional em emergências utilizando a simulação realística *in situ* na Unidade de Emergência Referenciada do Hospital das Clínicas da FMUSP.



Figura 4 Treinamento em emergência baseado em simulação no Centro de Habilidades e Simulação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

BIBLIOGRAFIA

1. Arnstein F. Catalogue of human error. *Br J Anaesth.* 1997;79:645-56.
2. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução n.4, CNE/CES de 7 de novembro de 2001. Brasília, 9 nov. 2001; Seção 1, p. 38. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Medicina.
3. Easterbrook JA. The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychol Rev.* 1959;66:183-201.
4. Flanagan B, Nestel D, Joseph M. Making patient safety the focus: crisis resource management in the undergraduate curriculum. *Med Educ.* 2004;38:56-66.
5. Humara M. The relationship between anxiety and performance: a cognitive-behavioral perspective. *Athletic Insight.* 1999;1:1-14.
6. Mandler G. Thought processes, consciousness, and stress. In: Hamilton V, Warburton DM, editors. *Human stress and cognition: an information processing approach.* New York: Wiley, 1979. p.179-201.
7. Marcondes E, Gonçalves EL. *Educação médica.* São Paulo: Sarvier, 1998.
8. Marins JJN, Rego S, Lampert JB, Araújo JGC. *Educação médica em transformação: instrumentos para a construção de novas realidades.* São Paulo: HUCITEC, 2004.
9. Müller MP, Hânsel M, Stehr SN, et al. Six steps from head to hand: a simulator based transfer oriented psychological training to improve patient safety. *Resuscitation.* 2007;73:137-43.
10. Olympio M. Simulation saves lives. *Am Soc Anesthesiol Newslett.* 2001;65:15-9.

2

Suporte básico de vida

Tiago Kunitake

INTRODUÇÃO

Diante de uma parada cardiorrespiratória (PCR), uma sequência adequada de ações é essencial para um desfecho favorável, constituindo o que se conhece como “corrente de sobrevivência” (Figura 1), que inclui:

1. Imediato reconhecimento da parada cardiorrespiratória e ativação do sistema de atendimento de emergência.
2. Ressuscitação cardiopulmonar (RCP) precoce, com ênfase em compressões torácicas de qualidade.
3. Desfibrilação rápida, se indicada.
4. Suporte avançado de vida efetivo.
5. Cuidados pós-PCR integrados.

O suporte básico de vida (SBV) inclui os três primeiros elos dessa cadeia e é o alicerce do atendimento da PCR tanto em ambiente intra como extra-hospita-



Figura 1 Corrente da sobrevivência.

lar. A despeito disso, é frequente encontrarmos manobras de RCP realizadas de forma ineficaz, mesmo por profissionais de saúde, impactando negativamente no prognóstico do paciente. Por isso, sempre é necessário se atentar à técnica correta das manobras realizadas no SBV e monitorar constantemente sua qualidade durante o atendimento à PCR.

ANATOMIA E TÉCNICA

Reconhecimento imediato e ativação do sistema de atendimento de emergência

1. Ao encontrar um paciente arresposivo ou presenciar um adulto com colapso súbito, após assegurar-se de que o local está seguro, o socorrista deve checar a responsividade da vítima, tocando-a em seus ombros e chamando-a vigorosamente (Figura 2): “O senhor está bem?”.
2. Diante de um paciente arresposivo, aciona-se imediatamente o sistema de atendimento de emergência. O socorrista deve chamar por ajuda ou solicitar que alguém o faça. Em atendimento extra-hospitalar, deve-se ligar para o 192.
3. O profissional de saúde treinado deve avaliar o padrão respiratório da vítima, identificando apneia ou *gasping*. Ao mesmo tempo, checa-se o pulso carotídeo junto à borda do músculo esternocleidomastóideo (Figura 3), porém sem levar mais de 10 segundos para confirmar a presença ou a ausência de pulso, não postergando o início da RCP.



Figura 2 Checagem da responsividade da vítima.

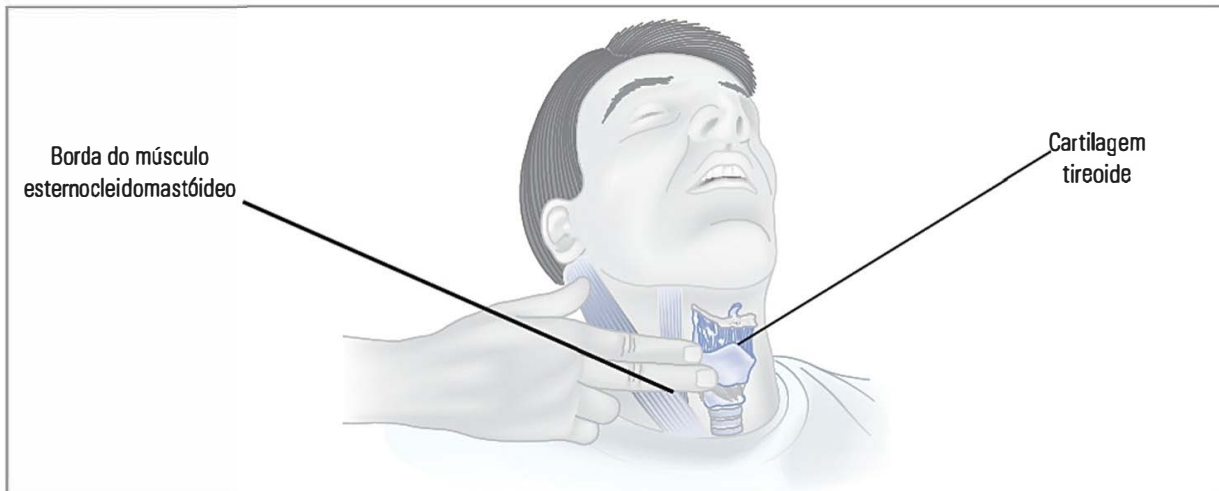


Figura 3 Reparos anatômicos para palpação do pulso carotídeo.

Compressões torácicas

1. Diante da vítima em PCR, iniciam-se as manobras de RCP pelas compressões torácicas, estando o paciente em posição supina sobre superfície rígida. O socorrista deve se posicionar ajoelhado ao lado da vítima (extra-hospitalar) ou ao lado do leito (intra-hospitalar).

2. O socorrista deve posicionar a região hipotenar de uma das mãos sobre a metade inferior do esterno, colocando a outra mão sobre a primeira (Figura 4A), mantendo os braços paralelos e a 90° em relação ao tórax do paciente, utilizando o peso do corpo nas compressões (Figura 4B).

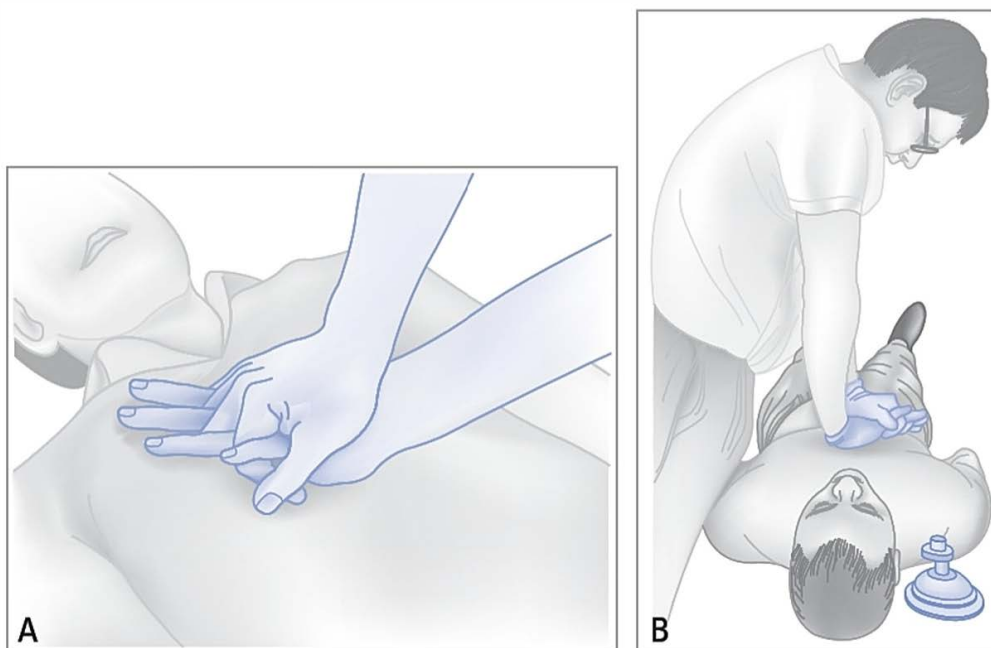


Figura 4 Posicionamento correto para a realização das compressões torácicas.

3. As compressões torácicas devem causar depressão de 5 a 6 cm de profundidade no tórax da vítima (Figura 5A).
4. É de fundamental importância permitir o retorno completo do tórax à sua posição inicial entre as compressões (Figura 5B), facilitando o enchimento das câmaras cardíacas e a perfusão coronariana.
5. As compressões devem ser realizadas em uma frequência de 100 a 120 por minuto.
6. Minimizar o quanto possível a frequência e a duração (máximo de 10 segundos) das interrupções das compressões torácicas.
7. A relação compressão-ventilação deve ser de 30:2, ou seja, a cada 30 compressões efetuam-se 2 ventilações.
8. Atenção deve ser dada à fadiga do socorrista, porque ela que diminui drasticamente a qualidade das compressões. Quando dois ou mais socorristas prestam atendimento, a alternância entre quem realiza as compressões deve ocorrer a cada 2 minutos (ou após 5 ciclos de 30 compressões e 2 ventilações).

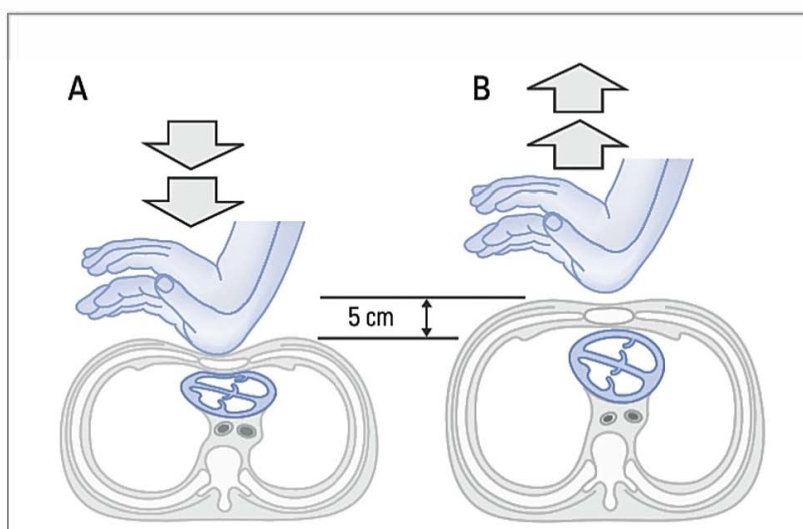


Figura 5 Compressão torácica efetiva.

Manejo da via aérea

1. A abertura da via aérea deve ser feita com a hiperextensão cervical e elevação da mandíbula naquelas vítimas sem suspeita de trauma cervical.
2. Nas vítimas com suspeita de trauma cervical deve ser feita apenas tração da mandíbula.

Ventilações

1. Após a abertura da via aérea, devem ser realizadas duas ventilações de resgate (Figura 6). Cada ventilação deve ser feita em 1 segundo e causar uma elevação visível do tórax da vítima.
2. Devem ser realizadas duas ventilações para cada 30 compressões torácicas até que um dispositivo avançado de via aérea esteja instalado.
3. Ventilação excessiva do paciente causa distensão gástrica e aumenta a pressão intratorácica, diminuindo o retorno venoso, devendo, portanto, ser evitada.



Figura 6 Realização de ventilações.

Desfibrilação

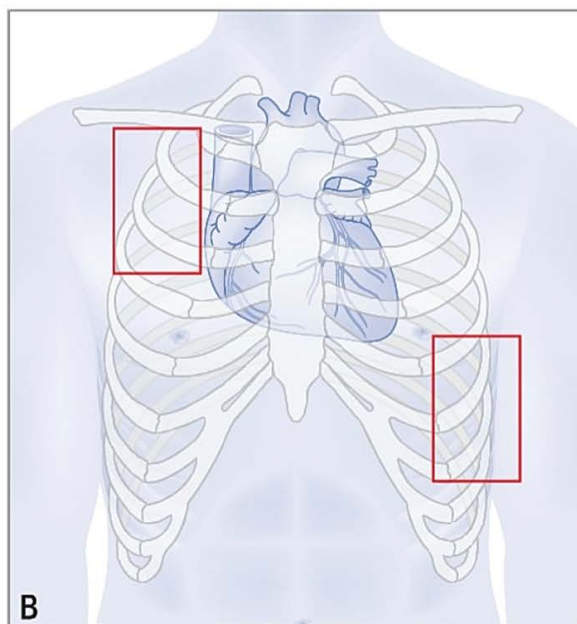
1. A desfibrilação precoce é fundamental, pois a fibrilação ventricular (FV) é um ritmo inicial frequente em vítimas de PCR, sendo tratável e com maiores taxas de sobrevivência se o choque for aplicado em até 5 minutos do colapso.
2. Não há evidências que justifiquem retardar a desfibrilação para fornecer um período de RCP antes do choque.
3. Após a chegada do desfibrilador elétrico automático (DEA) (Figura 7), o aparelho deve ser ligado e as pás posicionadas, colocando-se uma pá na borda paraesternal direita e outra no ápice do coração (Figura 8). Se mais de um socorrista estiver prestando atendimento, deve-se manter as compressões enquanto se realiza esta etapa.



Figura 7 Desfibrilador elétrico automático.



A



B

Figura 8 Posicionamento das pás do desfibrilador elétrico automático (DEA).

4. Seguem-se as instruções da gravação. O ritmo cardíaco será avaliado automaticamente e o choque será ou não indicado. Caso o choque seja indicado, o DEA será carregado e o choque deve ser aplicado após certificar-se de que todos se afastaram do paciente.

5. Imediatamente após a aplicação do choque, as compressões torácicas devem ser retomadas.

6. A cada 2 minutos, o ritmo será novamente analisado e, se o choque for indicado, deve ser mais uma vez aplicado e devem ser retomadas as compressões torácicas.

7. Essa sequência se mantém até a chegada do suporte avançado ou até o retorno da circulação espontânea.

Posição de recuperação

1. Usa-se a posição de recuperação para pacientes não responsivos, mas que claramente têm uma respiração normal e circulação efetiva, mantendo-se a patência da via aérea e reduzindo o risco de aspiração.
2. A vítima deve ser posicionada lateralmente, de forma estável (Figura 9).

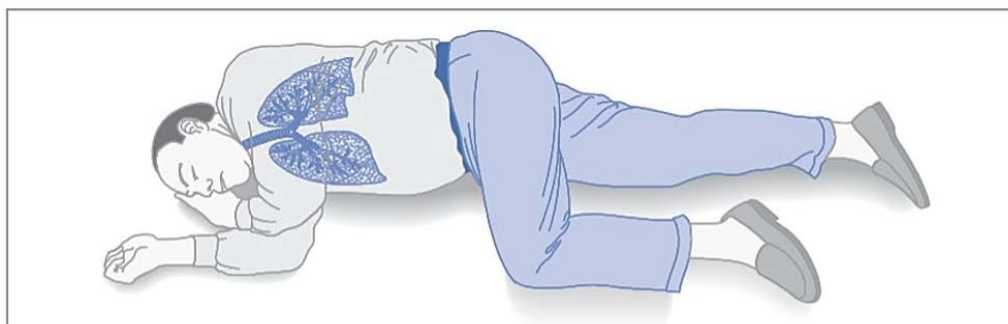


Figura 9 Posição de recuperação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Uma RCP de qualidade é de fundamental importância para o sucesso no atendimento a uma vítima de PCR.
2. As compressões torácicas são prioridade, efetuando-se a sequência C-A-B – compressões torácicas, abertura da via aérea e ventilação (*breathing*).
3. Deve-se atentar à qualidade da RCP, com compressões efetivas (depressão de 5cm no tórax, frequência de 100 a 120 por minuto e permitindo retorno do tórax à sua posição entre as compressões).

4. Minimizar as interrupções das compressões torácicas.
5. Desfibrilação deve ser precoce.

ATUALIZAÇÕES ACLS 2015

Nas recomendações de 2015 da American Heart Association sobre a ressuscitação cardiopulmonar, poucas alterações foram sugeridas. Foi dada ênfase na rápida identificação de uma potencial PCR e da ativação do sistema de atendimento de emergência. Enfatizou-se novamente a RCP de qualidade, com frequência adequada (100 a 120 por minuto), compressões com profundidade adequada (5 a 6 cm), permitindo retorno do tórax à sua posição inicial e minimizando interrupções.

BIBLIOGRAFIA

1. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, Edelson DP, Barry A, O'Hearn N, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2005;293(3): 305-10.
2. Idris AH, Guffey D, Pepe PE, Brown SP, Brooks SC, Callaway CW, et al. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2015;43(4):840-8.
3. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality – 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S414-35.
4. Mottram AR, Page RL. Advances in resuscitation. *Circulation*. 2012;126(8):991-1002.
5. Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, Gent LM, Atkins DL, Bhanji F, et al. Part 1: Executive Summary – 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2):S315-67.
6. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sørebo H, Svensson L, Fellows B, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2005;293(3): 299-304.



3

Suporte avançado de vida cardiológico

Maria Cecília de Toledo Damasceno
Roger Daglius Dias

INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES

Suporte avançado de vida é o conjunto de técnicas estabelecidas internacionalmente para o atendimento da parada cardiorrespiratória, tanto no indivíduo adulto como na criança. A cada quatro anos, um grupo de especialistas reúne-se para discutir as diretrizes que serão indicadas nos quatro anos seguintes, baseadas em estudos clínicos e experimentais sobre tudo o que se refere à parada cardiorrespiratória.

Os tópicos a serem discutidos são: a ressuscitação com a identificação dos ritmos de parada cardíaca, o tratamento e o manejo avançado das vias aéreas e do desfibrilador/cardioversor.

ANATOMIA E FISIOPATOLOGIA

Na parada cardiorrespiratória, temos o envolvimento básico de três sistemas: respiratório, cardiovascular e cerebrovascular. O sistema respiratório é constituído por vias aéreas, alvéolos, veias, artérias, centro respiratório e nervos que conduzem o estímulo. O sistema cardiovascular é composto por coração, artérias, veias e capilares. O sistema nervoso central é formado por encéfalo e medula espinhal.

Atualmente, as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte na maioria dos países desenvolvidos. A morte súbita é a principal complicação da

doença cardiovascular. As vítimas apresentam um ritmo cardíaco anormal e caótico, chamado de fibrilação ventricular, que é incapaz de manter a função cardíaca de bombeamento, causando a interrupção da circulação. Uma vez interrompida a circulação, ocorre a parada respiratória, seguida de lesão e/ou morte cerebral.

OBJETIVOS E INDICAÇÃO

- Identificação dos casos de parada cardiorrespiratória.
- Identificação dos ritmos: fibrilação ventricular, atividade elétrica sem pulso e assistolia.
 - Realização das manobras de ressuscitação cardiopulmonar.
 - Utilização de dispositivos de via aérea.
 - Utilização do desfibrilador.
 - Utilização de medicamentos.

Materiais necessários para treinamento

- EPI (luva, máscara, óculos, avental).
- Desfibrilador convencional com marca-passo externo.
- Gel de ECG.
- Eletrodos cardíacos com cabo.
- Prancha de massagem cardíaca.
- Dispositivo bolsa-valva-máscara com reservatório.
- Laringoscópio completo (ver Capítulo 6 – Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara e intubação orotraqueal).
 - Conjunto de cânulas orofaríngeas.
 - Sonda de aspiração rígida.
 - Capnógrafo (quantitativo contínuo em forma de onda).
 - Fixador para tubo orotraqueal.
 - Adrenalina – ampola de 1 mg.
 - Amiodarona – ampola de 150 mg.
 - Lidocaína – ampola de 1 ou 2%.
 - Sulfato de magnésio – ampola de 10, 20 ou 50%.
 - Vasopressina – ampola de 20 unidades/mL.
 - Bicarbonato de sódio – ampola de 8,4%.
 - Água destilada – ampola de 10 mL.
 - Seringa de 10 mL.
 - Dispositivo agulhado para acesso venoso periférico de calibre 14.

- Esparradrapo.
- Escadinha.

TÉCNICA

1. Identifique a situação (inconsciência, ausência de respiração; observar a Figura 1. Ver Capítulo 2 – Suporte básico de vida).

2. Solicite ajuda e o carrinho de parada cardiorrespiratória.

3. Verifique o pulso. Na ausência, inicie imediatamente as compressões torácicas. Após 30 compressões torácicas, deve-se proceder duas ventilações com o dispositivo bolsa-valva-máscara conectado ao oxigênio, alternadas compressões torácicas de alta qualidade (não menos que 100 massagens por minuto, 5 cm de depressão da caixa torácica, retorno completo do tórax). Uma eventual interrupção nas compressões deve ser muito breve, apenas para verificação de ritmo e de pulso após identificação de ritmo organizado. Na presença de um capnógrafo quantitativo contínuo, deve-se avaliar a forma da onda, bem como o valor máximo da pressão parcial final de CO_2 . Na ausência de uma via aérea definitiva, a proporção de 30 compressões para duas ventilações deverá ser mantida. Após a colocação de uma via aérea definitiva, a relação entre compressões torácicas e ventilação passa a ser assíncrona, ao menos 100 por minuto nas compressões e 8 a 10 por minuto na ventilação. A hiperventilação deverá ser evitada, e a troca entre as pessoas que realizam as compressões torácicas deverá acontecer a cada dois minutos (Figura 2).

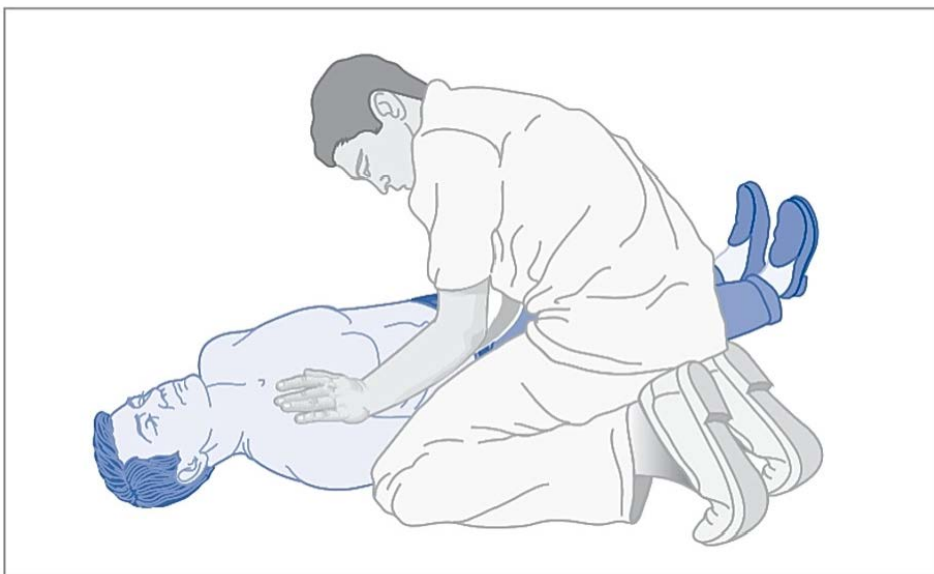


Figura 1 Avaliação da responsividade e da respiração.

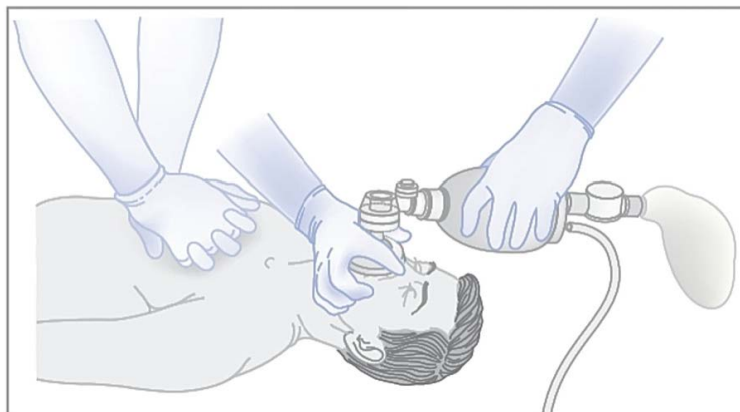


Figura 2 Técnica de compressão torácica e ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara.

4. Assim que estiver disponível o desfibrilador/monitor, ligue-o. Aplique o gel nas pás, sem excessos, cobrindo a superfície. Posicione as pás no tórax da vítima (Figura 3).

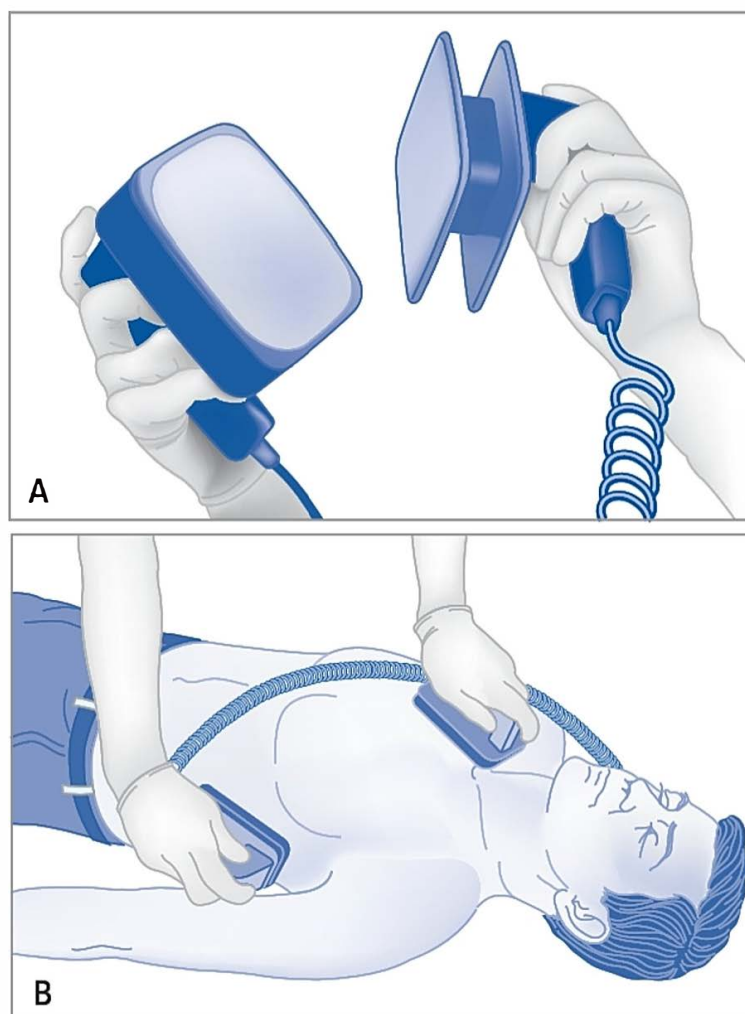


Figura 3 Posicionamento das pás do desfibrilador.

5. Avalie se o ritmo é chocável (fibrilação ventricular [FV] ou taquicardia ventricular [TV]) ou não (atividade elétrica sem pulso [AESP] e assistolia) (Figura 4).



Figura 4 Fibrilação ventricular (A) e taquicardia ventricular (B).

6. Se o ritmo for chocável (FV/TV), carregue o desfibrilador (200 J se bifásico e 360 J se monofásico). Certifique-se de que todas as pessoas estão afastadas e aplique o choque.

7. Inicie imediatamente as manobras de ressuscitação cardiopulmonar pelas compressões torácicas e alterne com as ventilações durante 2 minutos.

8. Estabeleça um acesso venoso ou intraósseo (ver Capítulo 8 – Acessos venosos).

9. Após 2 minutos, verifique novamente o ritmo. Se chocável, desfibrile novamente e reinicie as manobras de reanimação por mais 2 minutos.

Consulte o Capítulo 6 – Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara e intubação orotraqueal para saber sobre o estabelecimento de via aérea definitiva. Comprove se a respiração está adequada e fixe o dispositivo. A monitorização cardíaca e a capnografia contínua são necessárias. Na FV/TV, o acesso venoso é prioritário em relação à via aérea definitiva.

10. Utilize as medicações, como epinefrina 1 mg, EV, em *bolus*, e repita de 3 a 5 minutos. Ou, se disponível, aplique vasopressina 40 UI em dose única em substituição à 1ª ou 2ª dose de epinefrina.

11. Repita as tentativas de desfibrilação e utilize os medicamentos.

12. Considere a utilização de drogas antiarrítmicas, como amiodarona, lidocaína, sulfato de magnésio na FV/TV persistente (dois ou mais episódios). O antiarrítmico de primeira escolha é a amiodarona 300 mg, em *bolus*, podendo ser administrados mais 150 mg. A lidocaína pode ser utilizada em dose de 1 a 1,5 mg/kg e repetida na dose de 0,5 a 0,75 mg/kg. O sulfato de magnésio na dose de 1 a 2 g é o antiarrítmico de escolha no *torsades de Pointes*. Após a reversão da fibrilação ventricular, deve-se utilizar o último antiarrítmico em dose de manutenção por 24 horas (Tabela 1).

Tabela 1 Dose de manutenção dos antiarrítmicos	
Amiodarona	1 mg/min nas primeiras 6 h 0,5 mg/min nas 18 h seguintes
Lidocaína	2 a 4 mg/min
MgSO ₄	1 a 2 g/h

Atividade elétrica sem pulso/assistolia

1. Inicie novamente as manobras de reanimação. No caso de assistolia, é necessário confirmar a “linha reta” (Figura 5) do monitor com o aumento do ganho, a checagem em duas derivações diferentes e a verificação dos cabos.



Figura 5 Assistolia (“linha reta”).

2. Consulte o Capítulo 5 para saber sobre o estabelecimento de via aérea definitiva. Comprove a respiração adequada e fixe o dispositivo. A monitorização cardíaca e a capnografia são necessárias. Estabeleça um acesso venoso.

3. Busque as causas e seus possíveis tratamentos (ver Tabela 2).

Tabela 2 Possíveis causas reversíveis de AESP/assistolia	
Hipovolemia	Expansão volêmica
Hipoxemia	Oxigenoterapia
Hipocalemia/hipercalemia	KCl/NaHCO ₃

(continua)

Tabela 2 Possíveis causas reversíveis de AESP/assistolia (*continuação*)

Acidose (H ⁺)	NaHCO ₃
Hipotermia	Reaquecimento
Tamponamento	Pericardiocentese
TEP (tromboembolismo pulmonar)	Volume + reversão PCR
IAM (trombo em coronária)	Volume + reversão PCR
Pneumotórax	Punção de alívio
Tóxicos	Antagonista específico

4. Utilize as medicações, como epinefrina 1 mg, EV, em *bolus*, e repita de 3 a 5 minutos. O uso de atropina não é mais recomendado.

Cuidados pós-ressuscitação

1. Verifique o correto posicionamento do tubo traqueal, a ausculta pulmonar e a saturação. Coloque o paciente sob ventilação mecânica. Considere a sedação. Analise as possíveis complicações da intubação orotraqueal (pneumotórax, fratura de costela, fratura de esterno, mau posicionamento do tubo). Mantenha a saturação de oxigênio acima de 94% e evite a hiperventilação.

2. Verifique os sinais vitais (pulso e pressão arterial). Considere o uso de soro fisiológico, glicosado, drogas vasoativas etc. A hipotensão arterial deve ser imediatamente tratada.

3. Considere as sondagens vesical e nasogástrica.

4. Prescreva um antiarrítmico de manutenção.

5. Busque as causas da parada cardiorrespiratória. Solicite exames laboratoriais, de imagem e ECG. Verifique o histórico clínico.

6. Considere a realização de angioplastia primária.

7. Considere a realização de hipotermia induzida.

8. Solicite vaga em unidade de terapia intensiva.

CONCLUSÃO

O suporte avançado de vida é o conjunto de técnicas estabelecidas internacionalmente para o atendimento da parada cardiorrespiratória, tanto no indivíduo adulto como na criança. A morte súbita é a principal complicação da doença cardiovascular. Os ritmos identificados são fibrilação ventricular, atividade elétrica sem pulso ou assistolia.

ATUALIZAÇÕES ACLS 2015

Nas recomendações de 2015 da American Heart Association sobre ressuscitação cardiopulmonar, poucas alterações foram sugeridas. Foi dada ênfase na importância da adequada compressão torácica e na necessidade da oferta de oxigênio a 100%, seja com o uso de dispositivo bolsa-valva-máscara ou dispositivo avançado de via aérea. Apesar de o uso de adrenalina na PCR ter apresentado um menor nível de evidência, manteve-se a recomendação para o seu uso nas diretrizes de 2015.

BIBLIOGRAFIA

1. Damasceno MCT. Ressuscitação cardiopulmonar. In: Martins MA, Carrilho FJ, Alves VAF, Castilho EA, Ceni GG, Wen CL, eds. Clínica Médica – HC-FMUSP, vol. 2. Barueri: Manole, 2009. p.632-44.
2. Ladeira JP. Ressuscitação cardiopulmonar. In: Martins HS, Brandão Neto RA, Scalabrini Neto A, Velasco IT. Emergências clínicas. 5. ed. Barueri: Manole, 2010. p.3-15.
3. Hazinski MF, Nolan JP, Aickin R, Bhanji F, Billi JE, Callaway CW, et al. Part 1: Executive Summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2015;132(16 Suppl 1):S2-39.
4. Callaway CW, Soar J, Aibiki M, Böttiger BW, Brooks SC, Deakin CD, et al. Part 4: Advanced Life Support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2015;132(16 Suppl 1):S84-145.



4

Manejo das arritmias cardíacas

Roger Daglius Dias
Augusto Scalabrini Neto

INTRODUÇÃO

As habilidades necessárias para o manejo adequado das arritmias cardíacas constituem importante conhecimento para aqueles que lidam com as emergências clínicas. As arritmias cardíacas levam a uma enorme morbidade e mortalidade, sendo, muitas vezes, a causa primária de paradas cardiorrespiratórias. Quando não são causas primárias, as arritmias correspondem à manifestação de outra condição clínica, como síndrome coronariana aguda, distúrbios hidroeletrólíticos, intoxicações exógenas, entre outras.

Para o manejo das arritmias cardíacas, podem-se utilizar terapias elétricas e/ou farmacológicas. O reconhecimento da arritmia em questão e, principalmente, se ela está levando o paciente a sinais e sintomas graves, é essencial para a escolha da terapia adequada. Neste capítulo, serão abordadas as habilidades necessárias para a utilização da terapia elétrica.

TERAPIA ELÉTRICA

A terapia elétrica constitui a base do tratamento das arritmias que levam a sinais e sintomas graves (secundários a baixo débito cardíaco) ou mesmo daqueles pacientes que estão estáveis hemodinamicamente, mas necessitam de uma cardioversão eletiva (Tabela 1).

Tabela 1 Sinais e sintomas graves das arritmias

Sinais	Sintomas
Hipotensão	Dispneia
Edema pulmonar	Dor torácica
Perfusão periférica inadequada	Alteração do nível de consciência
Alterações isquêmicas no ECG	Pré-síncope/síncope

As modalidades de terapia elétrica são: desfibrilação, cardioversão e estimulação elétrica temporária. Embora existam tanto as modalidades transtorácicas (externas) como as intracardíacas (internas), serão abordadas apenas a desfibrilação/cardioversão transtorácica e a estimulação elétrica temporária transcutânea e transvenosa.

Desfibrilação transtorácica

A desfibrilação consiste na administração de uma carga elétrica em corrente direta através de duas pás de eletrodos. O choque promove a despolarização simultânea de grandes áreas do miocárdio atrial e ventricular, interrompendo os circuitos de reentrada geradores da arritmia. O choque, nesse caso, não é sincronizado com o complexo QRS, e a carga deve ser alta para se obter maior eficácia na reversão da arritmia.

Indicações

As indicações para desfibrilação são fibrilação ventricular, taquicardia ventricular sem pulso e taquicardia ventricular polimórfica com ou sem pulso.

Técnica

Para se proceder à desfibrilação, o paciente deve estar em monitorização cardíaca contínua, com acesso venoso periférico estabelecido e oxigenoterapia suplementar, caso necessário. O material de manejo de uma via aérea avançada e as medicações devem estar acessíveis.

O paciente deve permanecer em decúbito dorsal a 180°; próteses dentárias devem ser removidas e a tricotomia da região torácica deve ser realizada, caso necessário. Se não estiver com parada cardiorrespiratória, devem-se administrar medicações sedativas e analgésicas antes da administração do choque (Tabela 2).

O posicionamento das pás do desfibrilador pode ser visto na Figura 1. Após a aplicação de gel condutor nas pás (caso não sejam as pás adesivas do desfibrilador

externo automático – DEA), uma das pás deve ser colocada na região infraclavicular à direita do esterno e a outra pá na região do ápice do coração (posição antero-lateral). Outras posições podem ser consideradas (anteroposterior, infraescapular anteroesquerda e infraescapular anterodireita). Em pacientes com marca-passos ou desfibriladores/cardioversores implantados, deve-se evitar colocar as pás diretamente sobre o dispositivo, porém essa preocupação não deve retardar a desfibrilação.

Tabela 2 Analgésicos e sedativos utilizados na terapia elétrica

Analgésico

Fentanil: 2 a 3 mcg/kg endovenoso

Sedativos

Midazolam: 0,1 a 0,3 mg/kg endovenoso

Etomidato*: 0,3 mg/kg endovenoso

Propofol**: 1 a 2 mg/kg endovenoso

* Como o etomidato é um sedativo não amnésico, deve-se pré-mediar o paciente com uma droga analgésica (fentanil).

** O propofol causa mais hipotensão quando comparado ao midazolam e ao etomidato e deve ser evitado em pacientes já hipotensos.

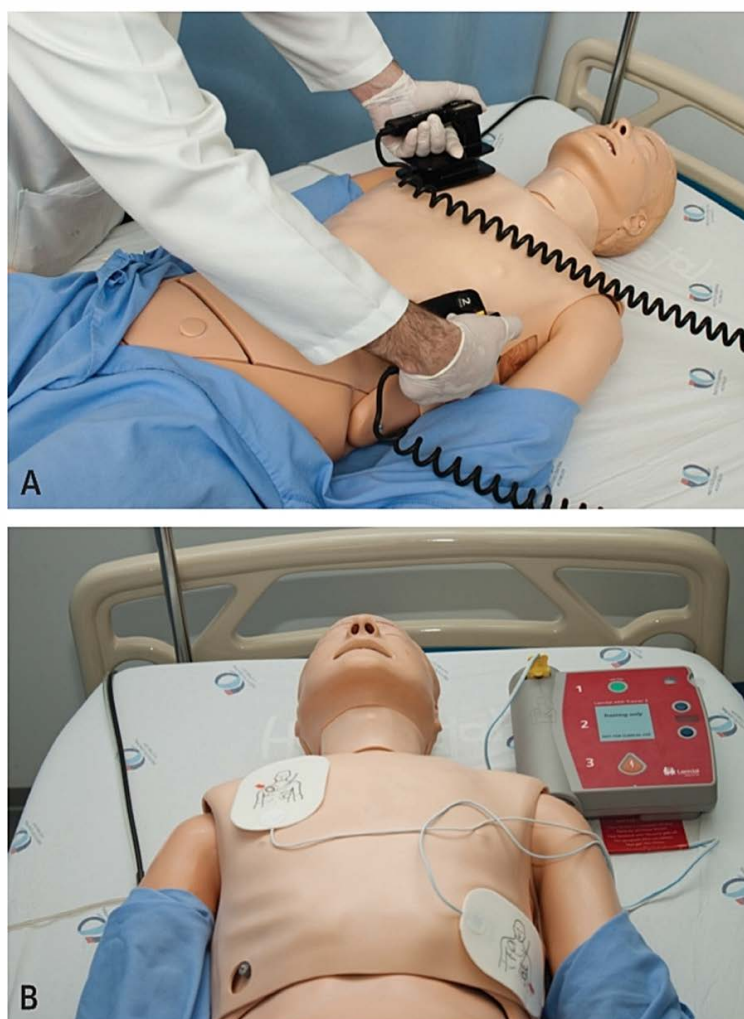


Figura 1 Posicionamento correto das pás: (A) desfibrilador manual e (B) desfibrilador externo automático (DEA).

Para a desfibrilação, pode-se utilizar um DEA ou um desfibrilador manual. O passo a passo para manuseio de cada tipo de desfibrilador é mostrado nas Figuras 2 e 3.



1. Ligar o monitor/desfibrilador.
2. Conectar os cabos/eletrodos no tórax do paciente e selecionar a derivação desejada.
3. Selecionar a carga desejada do choque (carga máxima).
4. Retirar as pás e aplicar o gel condutor.
5. Posicionar as pás no tórax do paciente aplicando pressão.
6. Pedir que todos se afastem do paciente e afastar a fonte de oxigênio.
7. Carregar o choque (na própria pá ou no desfibrilador).
8. Certificar-se de que todos estão afastados.
9. Aplicar o choque.

Figura 2 Desfibrilação com um desfibrilador manual.



1. Ligar o DEA.
2. Seguir as mensagens sonoras.
3. Conectar o cabo no aparelho.
4. Colocar as pás adesivas no tórax do paciente.
5. Aguardar a análise do ritmo.
6. Apertar o botão de choque caso indicado pela mensagem sonora.

Figura 3 Desfibrilação com um desfibrilador externo automático (DEA).

A carga utilizada para desfibrilação deve ser de 360 J nos desfibriladores com onda monofásica e de 200 J nos bifásicos. Tanto o primeiro choque como os subsequentes devem ter a carga máxima do desfibrilador.

Cardioversão transtorácica

A cardioversão elétrica consiste na administração de um choque sincronizado com o complexo QRS, a fim de promover a despolarização simultânea do miocárdio, porém, sem que esta despolarização por choque ocorra no período de repolarização (durante a onda T). Caso o choque seja realizado nesse período, haverá o risco de se precipitar uma fibrilação ventricular.

Indicações

As indicações para cardioversão elétrica podem ser eletivas, como nos pacientes com fibrilação atrial e *flutter* atrial hemodinamicamente estáveis, ou emergenciais, como nos pacientes com fibrilação atrial, *flutter* atrial, outras taquicardias supraventriculares (TSV), taquicardia ventricular (TV) monomórfica com pulso, porém hemodinamicamente instáveis. É indicada também para pacientes com taquicardias supraventriculares e taquicardias ventriculares hemodinamicamente estáveis que não responderam à terapia farmacológica.

Técnica

Os cuidados iniciais e o posicionamento do paciente e das pás do desfibrilador/cardioversor são os mesmos da desfibrilação.

Como a terapia elétrica é dolorosa, os pacientes devem receber analgésicos e sedativos endovenosos antes de se proceder à cardioversão (Tabela 2).

Os passos que devem ser seguidos para a cardioversão elétrica são descritos na Figura 4.

A escolha do nível de energia adequado para a cardioversão dependerá da arritmia em questão (Tabela 3). Se o primeiro choque não for efetivo para a cardioversão, devem-se administrar choques subsequentes com cargas cada vez mais elevadas. Em alguns desfibriladores/cardioversores, após a aplicação do choque, havendo a necessidade de um segundo choque, deve-se proceder novamente à sincronização.



1. Ligar o monitor/cardioversor.
2. Conectar os cabos/eletrodos no tórax do paciente e selecionar a derivação desejada.
3. Selecionar a carga desejada (conforme a arritmia).
4. Selecionar o botão de sincronização.
5. Retirar as pás e aplicar o gel condutor.
6. Posicionar as pás no tórax do paciente aplicando pressão.
7. Pedir que todos se afastem do paciente e afastar a fonte de oxigênio.
8. Carregar o choque (na própria pá ou no desfibrilador).
9. Certificar-se de que todos estão afastados.
10. Aplicar o choque.

Figura 4 Cardioversão elétrica com um desfibrilador/cardioversor manual.

Tabela 3 Energia necessária para cardioversão elétrica	
Arritmia	Nível de energia (inicial)
Fibrilação atrial	200 J (monofásico) ou 120 a 200 J (bifásico)
Flutter atrial e outras TSV	50 a 100 J (monofásico ou bifásico)
TV monomórfica com pulso	100 J (monofásico ou bifásico)

Estimulação elétrica temporária

A estimulação elétrica consiste na administração de uma carga elétrica intermitente no miocárdio do paciente com o objetivo de aumentar a frequência cardíaca ventricular. Pode ser transcutânea, através da colocação de pás adesivas no tórax do paciente, ou por estímulo intracardíaco, através da passagem de um cabo de eletrodo via acesso venoso profundo até a impactação na musculatura miocárdica do ventrículo direito.

Indicações

A estimulação elétrica temporária é indicada para bradicardias que levam a sinais e sintomas de baixo débito cardíaco. Outra indicação, mas que não será abordada aqui, é o uso da estimulação por marca-passo para supressão de taquicardias por *overdrive*.

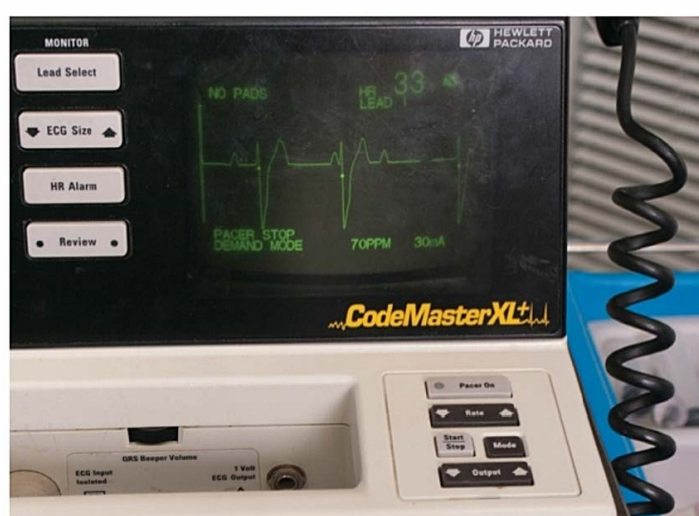
Técnica

A estimulação elétrica temporária pode ser realizada por um marca-passo transcutâneo ou por estímulo intracardiaco através de um marca-passo transvenoso.

Os cuidados iniciais e o posicionamento do paciente e das pás do marca-passo transcutâneo são os mesmos da desfibrilação/cardioversão.

Também deve-se proceder à analgesia e à sedação para iniciar a estimulação transcutânea.

Os passos para a instalação de um marca-passo transcutâneo estão descritos na Figura 5, e os passos para a instalação do marca-passo transvenoso são apresentados na Figura 6.



1. Conectar as pás adesivas no tórax do paciente.
2. Ligar o marca-passo/monitor.
3. Selecionar o modo fixo ou de demanda.
4. Selecionar a frequência de demanda em aproximadamente 60 por minuto.
5. Selecionar a amperagem da corrente elétrica e aumentar aos poucos, até conseguir captura elétrica. Deixar 2 mA acima da intensidade de captura (margem de segurança).
6. Conferir a presença de captura mecânica pela palpação de pulso central.

Figura 5 Estimulação elétrica com marca-passo provisório transcutâneo.



1. Passar o cabo/eletrodo por um acesso venoso central (veias subclávia ou jugular interna).
2. Guiar a introdução do eletrodo por radioscopia (ou pelo ECG) até a impactação na parede do ventrículo direito.
3. Estabelecer o limiar de captura elétrica e manter a intensidade da corrente acima (margem de segurança).
4. Selecionar a frequência cardíaca desejada e o limiar de sensibilidade.
5. Conferir a presença de captura mecânica pela palpação de pulso central.

Figura 6 Estimulação elétrica com marca-passo provisório transvenoso.

BIBLIOGRAFIA

1. Goldman L, Ausiello D. Cecil medicine. 23. ed. vol. 1. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008. p.506-28.
2. Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 8. ed. vol. 1. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008. p.509-725.
3. Part 1: Executive Summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010;122:S640-56.
4. Part 6: Electrical Therapies: Automated External Defibrillators, Defibrillation Cardioversion, and Pacing. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010;122:S706-19.



5

Suporte avançado de vida no trauma

Valdir Zamboni

INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES

Os principais guidelines de atendimento inicial ao trauma preconizam uma abordagem objetiva, prática e dinâmica do ensino das prioridades vitais do traumatizado grave e sistematiza algumas técnicas cirúrgicas indispensáveis para a reanimação e o sucesso do atendimento.

Esse modelo de ensino, baseado em simuladores artificiais, modelos animais e atores humanos, apresenta-se como alternativa eficiente para o ensino de emergências médicas.

O principal objetivo desse método é treinar médicos que não participam regularmente do atendimento a traumatizados e trabalham em pequenos hospitais, unidades de saúde e na zona rural para o atendimento inicial ao traumatizado e o tratamento de lesões, que levam à morte rapidamente, e a obtenção da melhor estabilização possível, permitindo a transferência adequada da vítima para um local de referência onde haja tratamento definitivo.

Alguns princípios devem ser obedecidos:

1. O diagnóstico de certeza não é necessário para se adotar decisões importantes no atendimento primário (A, B, C, D e E) do trauma.
2. Devem-se evitar procedimentos que possam causar lesões adicionais ao paciente (não agravar lesões).
3. Devem-se adotar procedimentos de reanimação assim que os problemas forem identificados.

4. A reavaliação constante após realização dos procedimentos, assim como a monitorização, é um passo essencial para se evitar falhas no atendimento.
5. O alto índice de suspeição e a correlação com o mecanismo de trauma são atitudes necessárias indispensáveis para o diagnóstico de lesões que habitualmente não são percebidas no exame primário.
6. Deve-se obter um histórico amplo assim que possível.

PROCEDIMENTOS

Princípios e objetivos

A maioria dos procedimentos é simples e em geral não requer materiais sofisticados para sua realização. Os procedimentos são extremamente úteis e eficazes.

Não realize procedimentos desnecessários, pois nem todos os pacientes precisam de todos os procedimentos.

A maioria dos procedimentos é acessível a todos os médicos (não necessariamente cirurgiões), mas é passível de complicações que estão relacionadas à situação de estresse, à inobservância adequada de reparos anatômicos e aos cuidados de assepsia, ao tipo de paciente, à indisponibilidade de materiais adequados e à falha em reavaliar o procedimento.

Deve-se sempre levar em consideração a relação de risco-benefício de determinado procedimento.

A. Controlar as vias aéreas e a coluna cervical

- Manobras preliminares de abordagem das vias aéreas no trauma com controle da coluna cervical.
- Indicação e obtenção de via aérea definitiva no trauma (intubação endotraqueal ou cricoteiroidostomia).

B. Corrigir os distúrbios da ventilação

- Toracocentese.
- Drenagem de tórax sob selo d'água.
- Curativo de “três pontas”.
- Ventilação mecânica.

C. Tratar o choque hemorrágico e não hemorrágico

- Pericardiocentese.
- Acessos venosos periféricos e punção intraóssea.
- Compressão externa de ferimentos sangrantes.

- Sondagens nasogástrica ou orogástrica e vesical de demora.
- Lavagem peritoneal diagnóstica.
- Imobilização inicial e controle de hemorragia pélvica.
- Imobilização de extremidades.

D. Evitar o “segundo trauma”

- Assegurar oxigenação e perfusão cerebral e controlar a elevação da pressão intracraniana (PIC).

E. Proteger a coluna cervicotoracolombar

- Realizar imobilizações adequadas. A proteção é essencial, enquanto a detecção é secundária.

Técnica

Aborde, inicialmente, o paciente perguntando seu nome e sua localização. Respostas adequadas evidenciam que as etapas A e B estão íntegras e provavelmente C e D também (hemodinâmica mantida e boa perfusão cerebral).

Caso não haja resposta, inicie rapidamente o exame primário (A, B, C, D e E).

Exame primário: identificar imediatamente lesões que colocam em risco a vida e tratá-las. A sequência é apresentada de forma linear, para permitir melhor entendimento e revisão mental das diversas etapas durante o atendimento. Na realidade, muitas atividades e intervenções acontecem em paralelo, ou simultaneamente, quando o paciente é atendido por uma equipe. É fundamental também reavaliar continuamente o paciente, tanto durante o exame primário como durante o secundário, para descobrir alterações na sua condição logo que elas acontecem e intervir prontamente a fim de corrigir qualquer piora. A reavaliação contínua serve ainda para detectar lesões que podem não ter sido diagnosticadas antes e avaliar o resultado das medidas terapêuticas instituídas.

VIAS AÉREAS

Devem ser procurados sinais de obstrução de vias aéreas, e isso inclui a presença de corpos estranhos (prótese dentária, sangue, vômitos) ou fraturas de face, laringe ou traqueia (Figura 1).

Posteriormente, adotam-se manobras para garantir a permeabilidade das vias aéreas, que incluem desde a simples aspiração de sangue ou secreções (Figura 2)

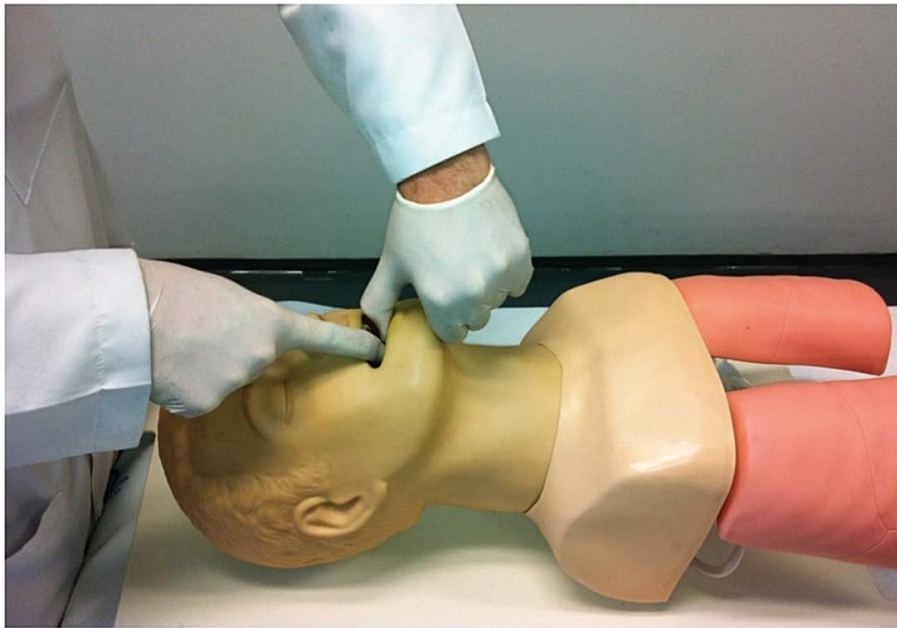


Figura 1 Abertura e inspeção da via aérea.



Figura 2 Aspiração da via aérea com aspirador rígido.

até obtenção de via aérea definitiva, o que pode ser obtido por intubação orotraqueal ou nasotraqueal ou por cricotireoidostomia cirúrgica. Em princípio, a traqueostomia não deve ser feita na urgência, já que é um procedimento mais demorado e com maior potencial de sangramento. Quando necessária, deve ser feita apenas por cirurgião experiente.

Em muitos pacientes, a aspiração das vias aéreas, associada a manobras manuais simples de elevação do mento (*chin lift*) ou à tração da mandíbula (*jaw thrust*), permite a permeabilização, conforme demonstra a Figura 3.

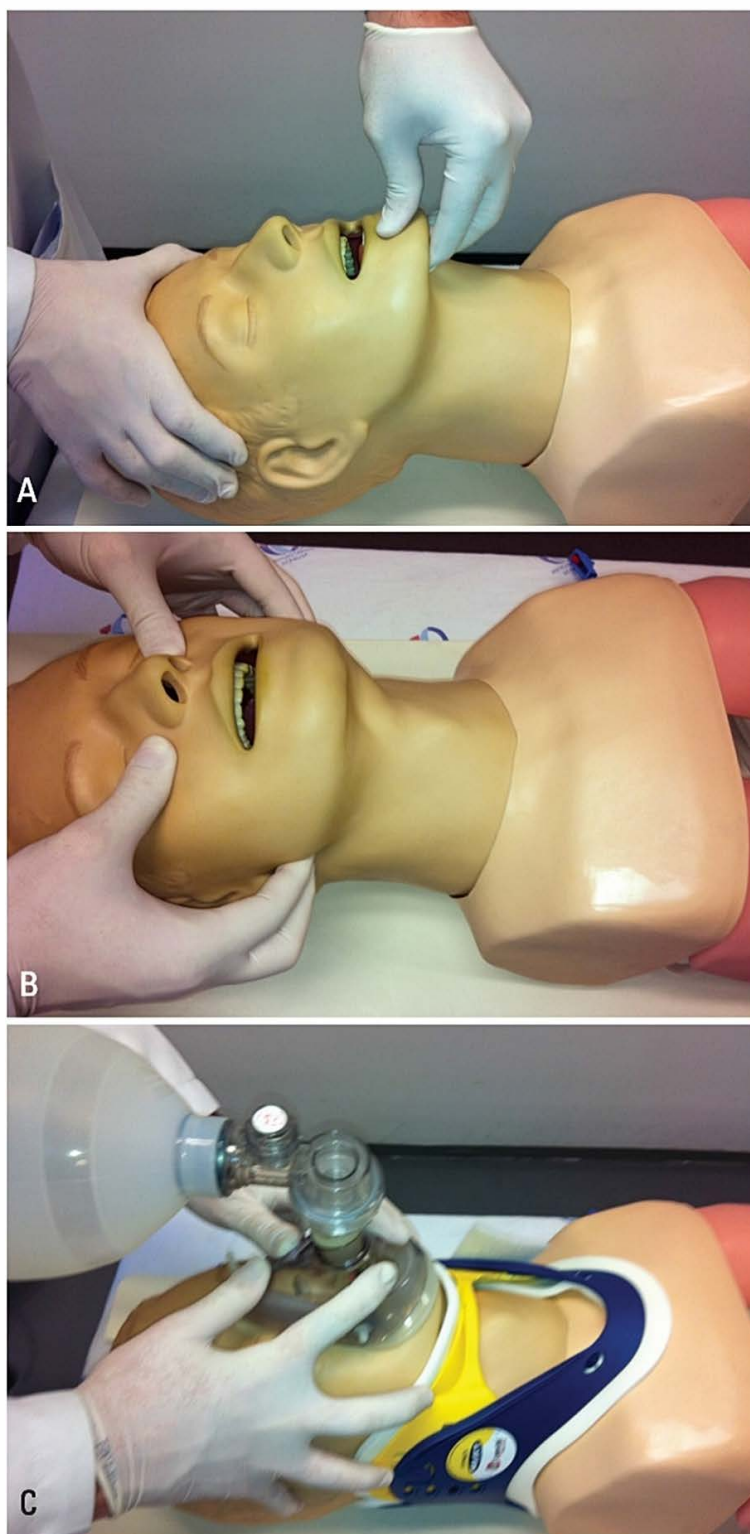


Figura 3 (A) Manobra de elevação do queixo (*chin lift*); (B) manobra de tração da mandíbula (*jaw thrust*); (C) manobra de tração da mandíbula (*jaw thrust*) durante ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara.

A cânula orofaríngea (Guedel) (Figura 4A, B e C) deve ser introduzida gentilmente em direção ao palato e rodada 180°. Em crianças, não se deve introduzi-la nem rodá-la para não causar lesão no palato. Deve ser usada no paciente inconsciente que apresentar queda da língua para facilitar a ventilação. Não pode ser usada no paciente consciente por induzir o vômito, devendo, nessa situação, ser substituída pela cânula nasofaríngea (Figura 4D).

Não é raro que sejam atendidos pacientes com via aérea difícil.

As características que podem predizer uma ventilação difícil por máscara facial foram resumidas no acrônimo em inglês OBESE, que corresponde a: obesidade (índice de massa corporal acima de 26 kg/m^2), presença de B, idade superior a 55 anos (*elderly*), pacientes que ressonam (*snorers*) e pacientes sem dentes (*edentulous*). Essas características podem implicar uma deficiente adaptação da máscara facial na face do paciente, bem como uma obstrução ao fluxo de passagem do ar no momento da ventilação. A presença de dois desses fatores indica uma alta probabilidade de ventilação difícil usando máscara facial.

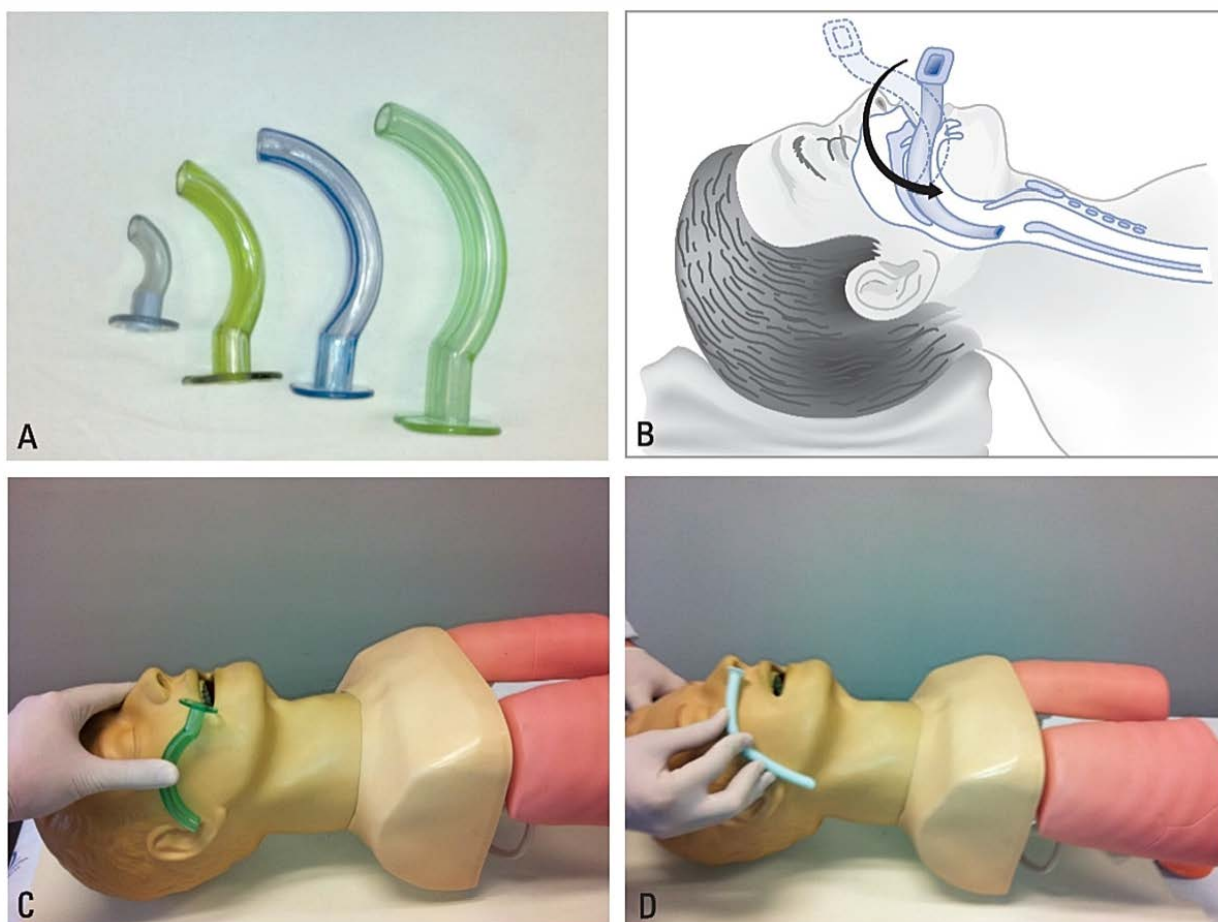


Figura 4 (A) Cânulas orofaríngeas; (B) posicionamento correto da cânula orofaríngea; (C) medida do tamanho adequado da cânula orofaríngea; (D) medida do tamanho adequado da cânula nasofaríngea.

Do mesmo modo, para se prever uma intubação difícil, foram consideradas algumas características do paciente, como fatores de previsão, usadas por Ron Walls no National Emergency Airway Management Course e descritas pelo método que adota o acrônimo LEMON, que corresponde a: observação externa (*look externally*), avaliação da regra 3-3-2 (*evaluate 3-3-2 rule*), escala de Mallampati, obstrução e mobilidade (*mobility*).

Na observação externa, deve ser avaliada a presença de barba ou bigode, forma facial anormal, mal nutrição extrema, ausência de dentes, traumatismo facial, obesidade, incisivos muito proeminentes, arco palatino muito alto ou pescoço curto. Segundo a regra 3-3-2, o paciente deve ter 3 dedos de distância entre os incisivos superiores e inferiores quando da abertura da boca, 3 dedos de distância entre o mento e o início do pescoço e 2 entre a cartilagem tireóidea e a mandíbula. Qualquer valor inferior a essas referências poderá dificultar a intubação.

A escala de Mallampati foi apresentada pela primeira vez em 1985 no *Canadian Anesthesia Society Journal*, baseada no trabalho de Mallampati.

Com o paciente sentado, em posição neutra, a boca em abertura máxima e a língua em protrusão máxima, é possível, segundo a escala de Mallampati, classificá-lo de acordo com os seguintes graus:

- Grau I: visualização do palato mole, úvula, amígdalas, pilares amigdalinos anteriores e posteriores.
- Grau II: visualização do palato mole, amígdalas e úvula.
- Grau III: visualização do palato mole e da base da úvula.
- Grau IV: o palato mole não é visível.

Atualmente é frequente o atendimento a pacientes obesos, de pescoço curto e idosos, com enrijecimento cervical, o que torna a obtenção de via aérea definitiva um desafio. Por outro lado, muitos profissionais não possuem treinamento ou equipamento para resolver essas dificuldades, visto que nem sempre há um profissional da área de anestesiologia, por exemplo, com experiência. Por isso, muitas vezes, frente à dificuldade de intubação, a primeira atitude é pedir ajuda e considerar a necessidade de utilização de uma sequência rápida de intubação acordado. Eventualmente, podem ser utilizadas alternativas que incluem alguns dispositivos que, embora não sejam considerados como via aérea definitiva, podem ser muito úteis com *gum elastic bougie* (GEB) ou introdutor de tubo traqueal (Eschmann) duplo lúmen, tubo laríngeo, máscara laríngea (com intubação) ou outras técnicas avançadas (como fibroscopia ou videolaringoscopia) (Figura 5).

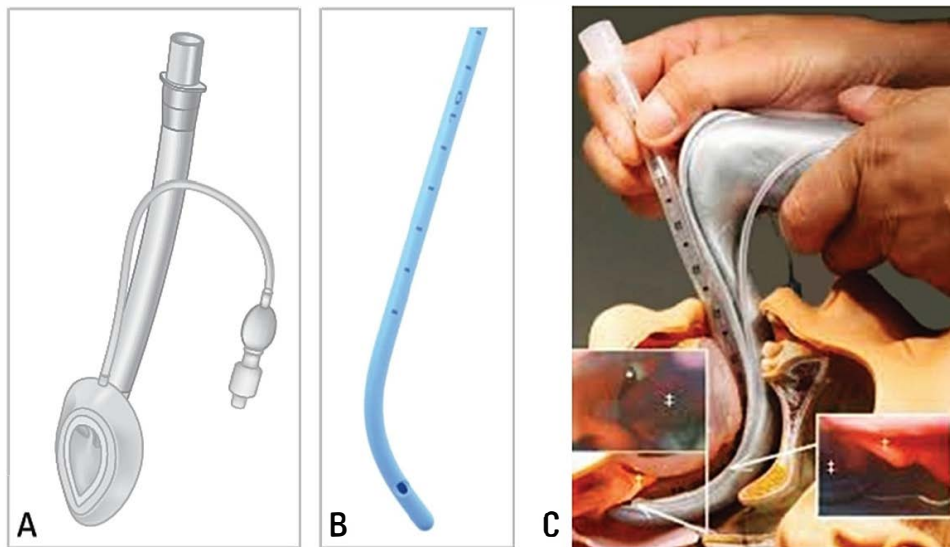


Figura 5 (A) Máscara laríngea; (B) GEB; (C) videolaringoscopia.

A escolha da via aérea definitiva depende da situação e da experiência do médico. Em princípio, não existe contraindicação absoluta para a intubação orotraqueal (Figura 6).

A intubação nasotraqueal pode ser feita com menor mobilização cervical, mas só pode ser usada se o paciente estiver respirando. Deve ser evitada na presença de fratura de face ou suspeita de fratura de base de crânio.

Atualmente, indica-se para todas as crianças a utilização de cânulas com *cuff*, exceto para aquelas com menos de 1 ano.

No paciente agitado, em que é necessário obter uma via aérea definitiva, pode ser necessário proceder à intubação de sequência rápida, a qual consiste em utilizar sedação e curarização para intubar. Nessa situação, é necessário estar preparado para a impossibilidade de intubar, ou seja, realizar uma cricotireoidostomia. A técnica sugerida para intubação de sequência rápida é a seguinte:

- Pedir auxílio.
- Pré-oxigenar o paciente a 100%.
- Administrar 1 mg/kg de succinil colina endovenoso associado a 15 mg de midazolan.
 - Realizar compressão da cartilagem cricoide (manobra de Sellick).
 - Proceder à intubação orotraqueal (técnica descrita detalhadamente no Capítulo 6 – Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara e intubação orotraqueal).
 - Estar preparado para realização de via aérea cirúrgica de acordo com a técnica descrita adiante.

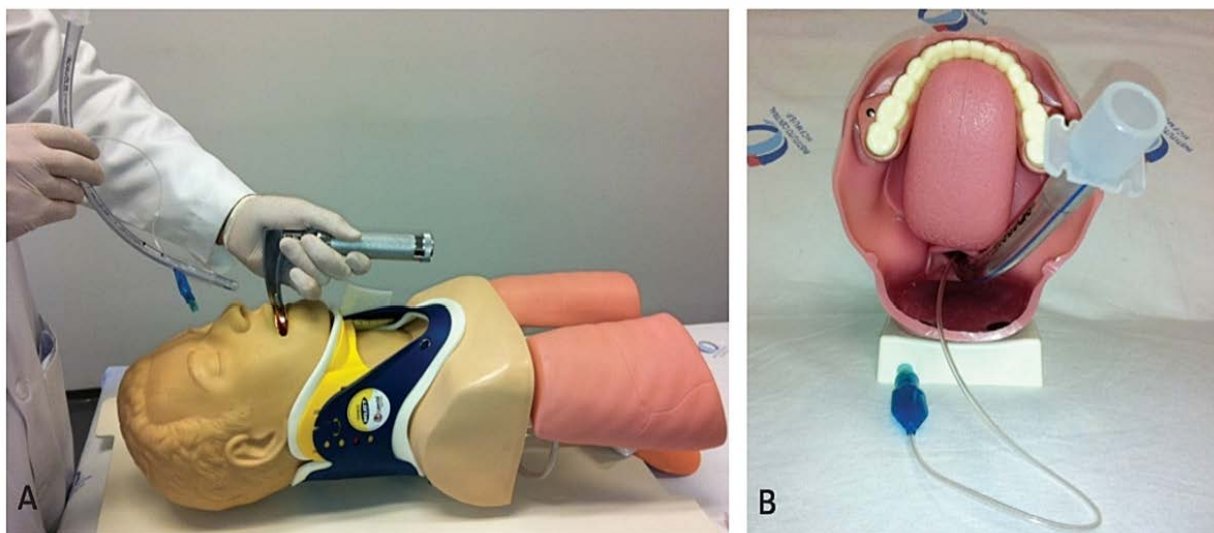


Figura 6 Técnica de intubação orotraqueal.

Cricotireoidostomia por punção

A técnica de punção deve ser realizada sobre a membrana cricotireóidea, através da abertura existente no colar cervical, anteriormente, com inclinação da agulha em 45°, em direção caudal. Aspira-se usando uma seringa com soro fisiológico em seu interior até que se constate a presença de bolhas na seringa (Figura 7A). Essa técnica permite ventilar o paciente por 30 a 45 minutos com alta pressão (insuflação em jato) (Figura 7B).

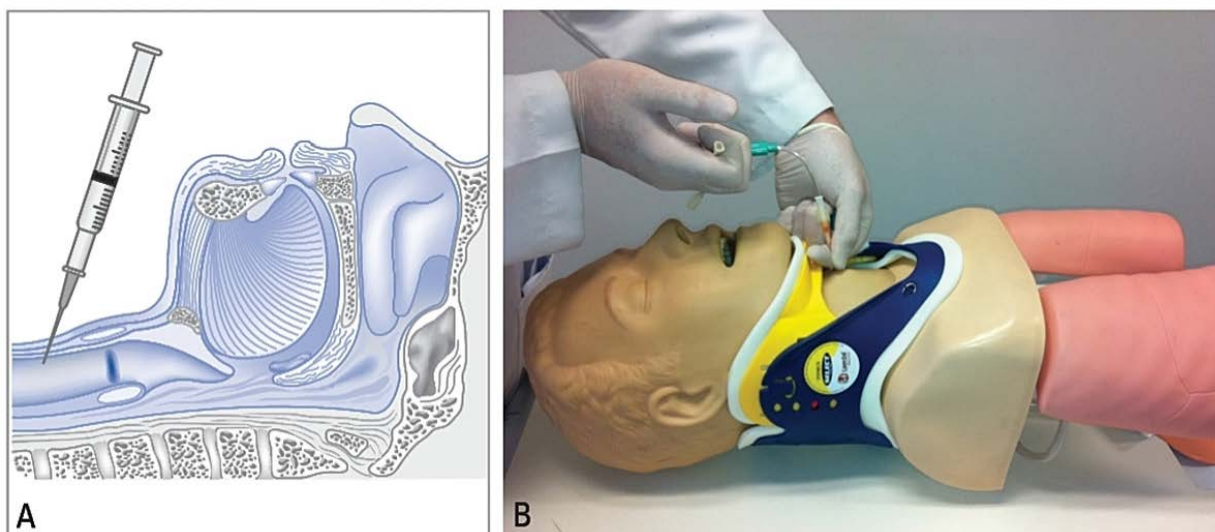


Figura 7 (A) Punção da membrana cricotireóidea; (B) insuflação em jato.

Cricotireoidostomia cirúrgica aberta

O primeiro passo para a realização do procedimento é aplicar anestesia local caso o paciente esteja consciente e, então, realizar incisão transversa sobre a membrana cricotireóidea (Figura 8). É imprescindível palpá-la e não cortar ou remover a cartilagem cricotireóidea. Em seguida, o cabo do bisturi é introduzido na in-

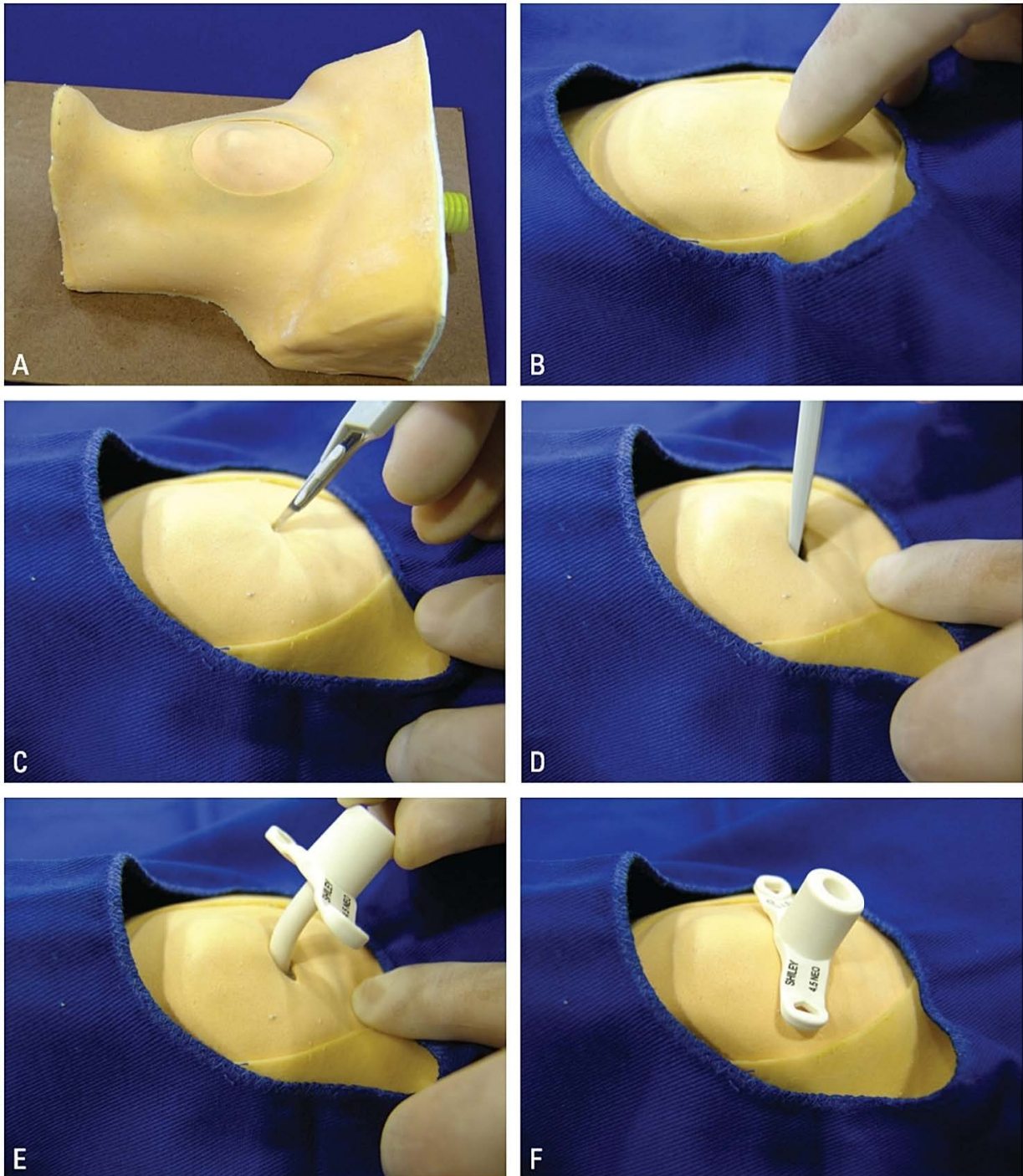


Figura 8 Sequência da cricotireoidostomia cirúrgica aberta.

cisão da pele e na membrana cricotireóidea seccionada e girado em 90° para alargá-la o suficiente e possibilitar a introdução da cânula no interior da traqueia. É preciso ter cuidado ao insuflar o *cuff* (Figura 9). O médico deve certificar-se de que a cânula está posicionada adequadamente, sentindo o movimento de ar no seu interior. A introdução da cânula é feita com as de número 5 ou 6 com *cuff*.

Complicações

Dentre as possíveis complicações em razão dos procedimentos descritos, podem ser citados: aspiração de sangue, falso trajeto, estenose/edema de glote, hemorragia, ferimento de esôfago, traqueia e mediastino e paralisia de corda vocal.

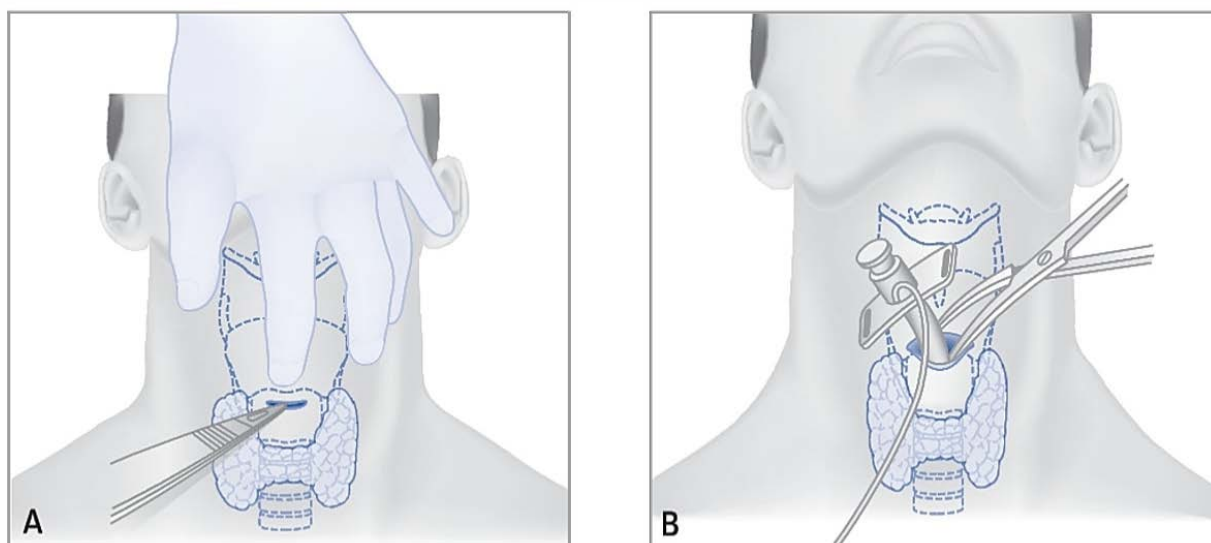


Figura 9 (A) Incisão transversa na membrana cricotireóidea;
(B) introdução da cânula no interior da traqueia.

VENTILAÇÃO

Toracocentese de alívio

Indicação: pneumotórax hipertensivo.

Procedimento de emergência: realizar punção com agulha 14/16 no segundo espaço intercostal (EIC), linha hemiclavicular, na borda superior da costela. Proceder à anestesia local se o paciente estiver consciente e realizar drenagem subsequente (Figura 10) conforme técnica descrita adiante.



Figura 10 Toracocentese de alívio.

Drenagem de tórax

Indicações: pneumotórax, hemotórax e tórax aberto.

Realizar uma incisão de 1 a 2 cm no quarto ou quinto EIC, linha axilar média ou anterior, borda superior do arco costal, sob anestesia local com xilocaína a 2% (Figura 11).

Fazer dissecação dos planos, do tecido celular subcutâneo e da musculatura intercostal na borda superior do arco costal.

Após essa dissecação, é possível avaliar adequadamente e com mais segurança o local a ser incisado para se adentrar o tórax. Sempre drenar “alto”; quarto ou, no máximo, quinto EIC.

Incisar a musculatura até a pleura, abri-la em 1,5 cm e introduzir o dedo na cavidade pleural (imprescindível): isso irá confirmar que se atingiu o interior da cavidade pleural, além de permitir diagnosticar a presença de estruturas estranhas como epíplon ou vísceras, no caso de hérnia diafragmática traumática e aderências pleurais, que devem ser liberadas para uma correta introdução do dreno multiperfurado em direção ao crânio posterior sob selo d’água.

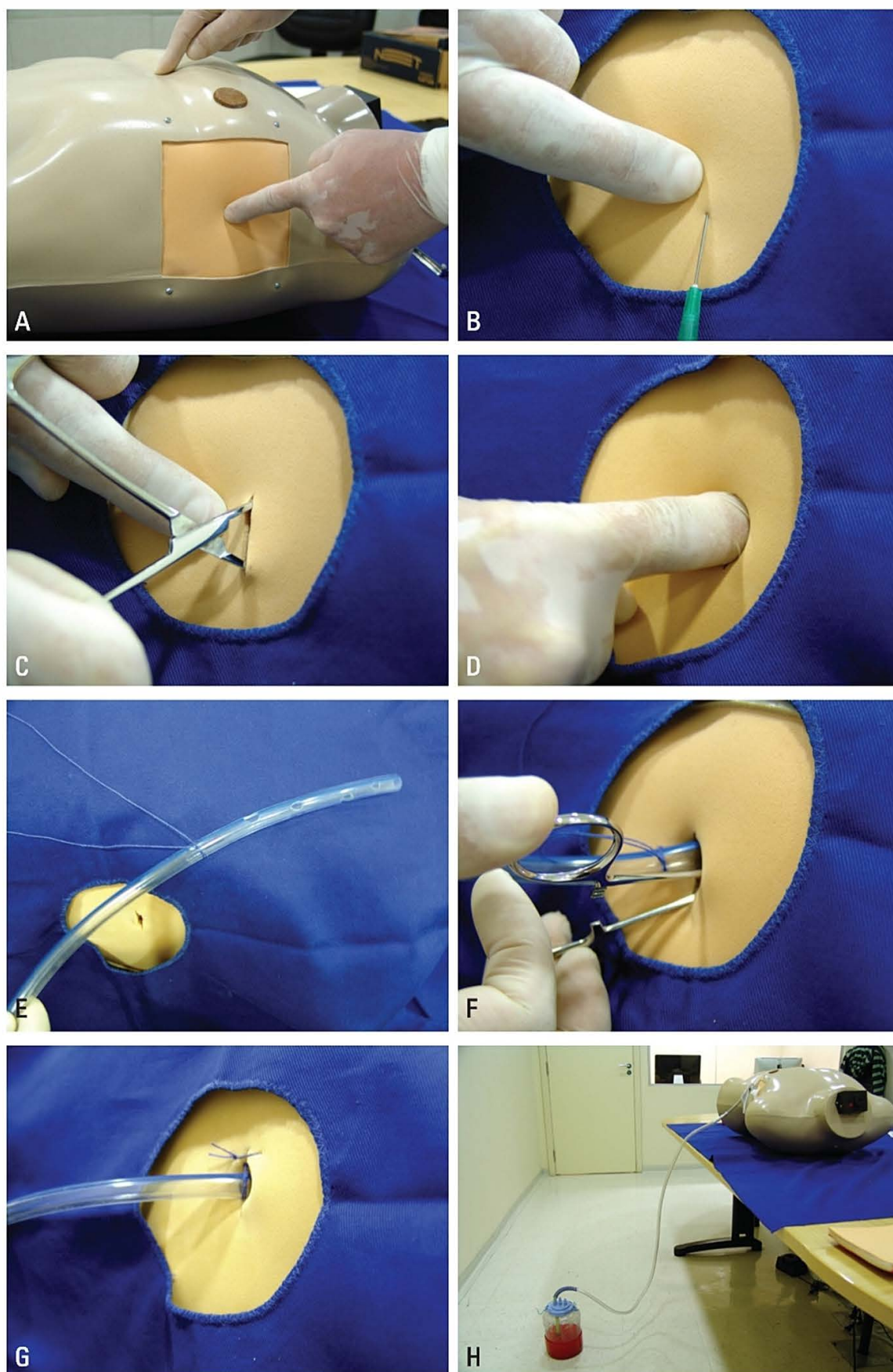


Figura 11 Técnica de drenagem de tórax.

Complicações

- Hematoma local.
- Pneumotórax.
- Laceração pulmonar, órgãos intra-abdominais.
- Infecção e empiema pleural.
- Lesão arterial venosa ou nervosa.
- Obstrução, pneumotórax persistente, enfisema ou problemas com o selo d'água.

Tórax aberto

Deve-se realizar um curativo de “três pontas” (Figura 12). Ele cria um mecanismo valvar que impede o colapso do pulmão pela lesão, geralmente com mais de dois terços do diâmetro da traqueia. A ideia é bem simples: uma bandagem é fixada em três pontos deixando um espaço aberto. Quando o paciente inspirar, não haverá entrada de ar na pleura, pois o curativo obstruirá totalmente a ferida. Quando o paciente expirar, o lado fixado permitirá a saída de ar retido na cavidade pleural.



Figura 12 Curativo de “três pontas”.

CIRCULAÇÃO

Acesso venoso periférico

Devem ser obtidos, pelo menos, dois acessos com dispositivos calibrosos e curtos, pois o fluxo de líquido é diretamente proporcional ao diâmetro do cateter e inversamente proporcional ao comprimento deste. Acessos periféricos não oferecem riscos potenciais de lesões vasculares e/ou nervosas. A técnica de punção não requer necessariamente visualização da veia a ser puncionada (Figura 13), porque, no trauma, muitas vezes elas estão colabadas pela hipovolemia, mas requer conhecimento anatômico do seu trajeto. Não há necessidade de anestesia local para a punção do acesso venoso periférico.

No caso de não se obter acessos por punção de veias periféricas, opta-se pela dissecação de veia safena no maléolo, pois, neste local, não há artéria ou nervo que possa ser lesado. Deve-se evitar essa rota, incluindo a crossa de safena, quando o paciente apresentar fratura pélvica aberta exsanguinante ou suspeita de lesões de vasos ilíacos e cava inferior.

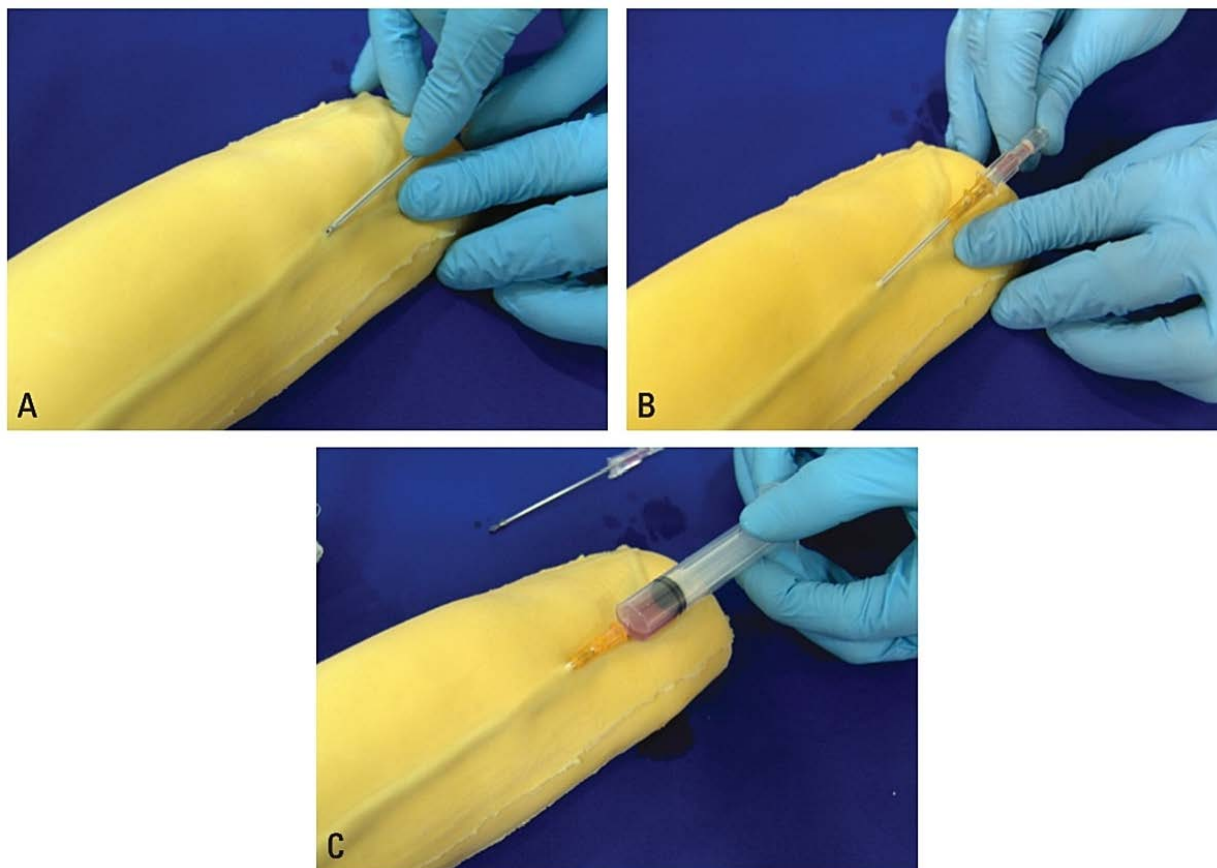


Figura 13 Punção de acesso venoso periférico calibroso.

A dissecação venosa da veia safena é realizada cerca de 1 cm medialmente ao maléolo interno da tíbia com uma incisão de 1 cm na pele, sob anestesia local, divulgando a fáscia superficial da tíbia e encontrando a veia sob esta (Figura 14). Nesse local, praticamente não há subcutâneo. A veia é reparada com fio inabsorvível, e uma pequena incisão em sua parede é realizada para a inserção de um cateter siliconizado, 8 ou 10 Fr, em direção à crossa (Figura 15).

Outras disseções podem ser realizadas em veias antecubitais dos membros superiores com a mesma técnica, lembrando apenas que se houver dissecação abaixo da fáscia profunda, entre o bíceps e tríceps, existirá risco de lesão arterial (artéria braquial e nervo).

Evitam-se cateterismos centrais na emergência, assim como técnica de punção femoral tipo Seldinger, exceto em condições muito específicas como atendimento de grandes queimados.

Complicações

- Hematomas.
- Soromas.
- Lesões arteriais e nervosas.
- Flebites.
- Trombose venosa superficial.

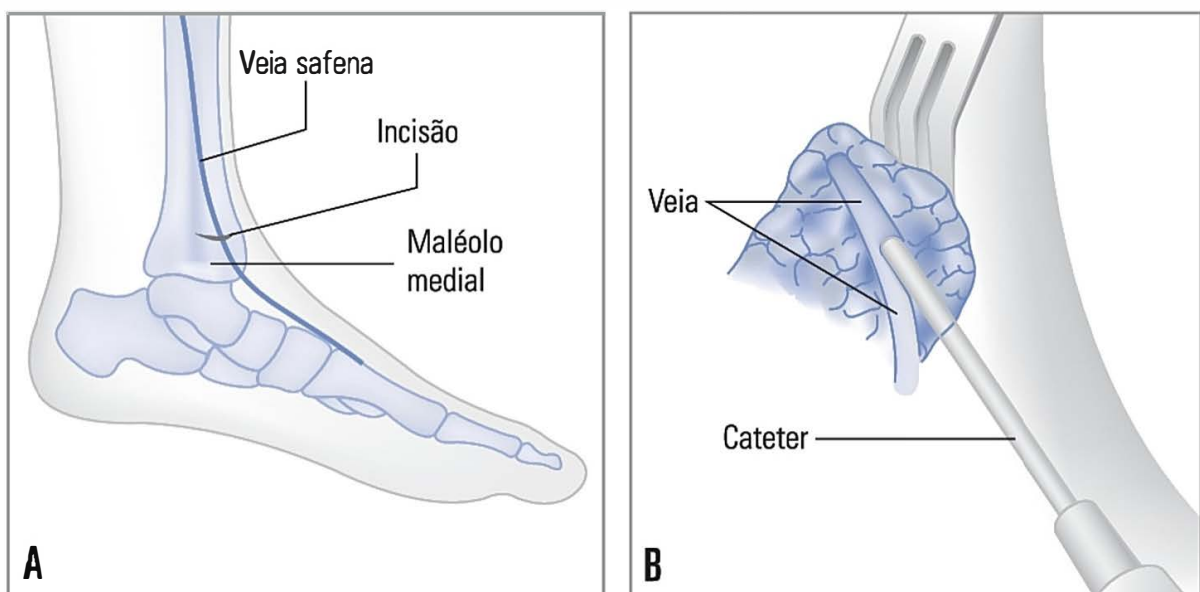


Figura 14 Técnica de dissecação da veia safena.

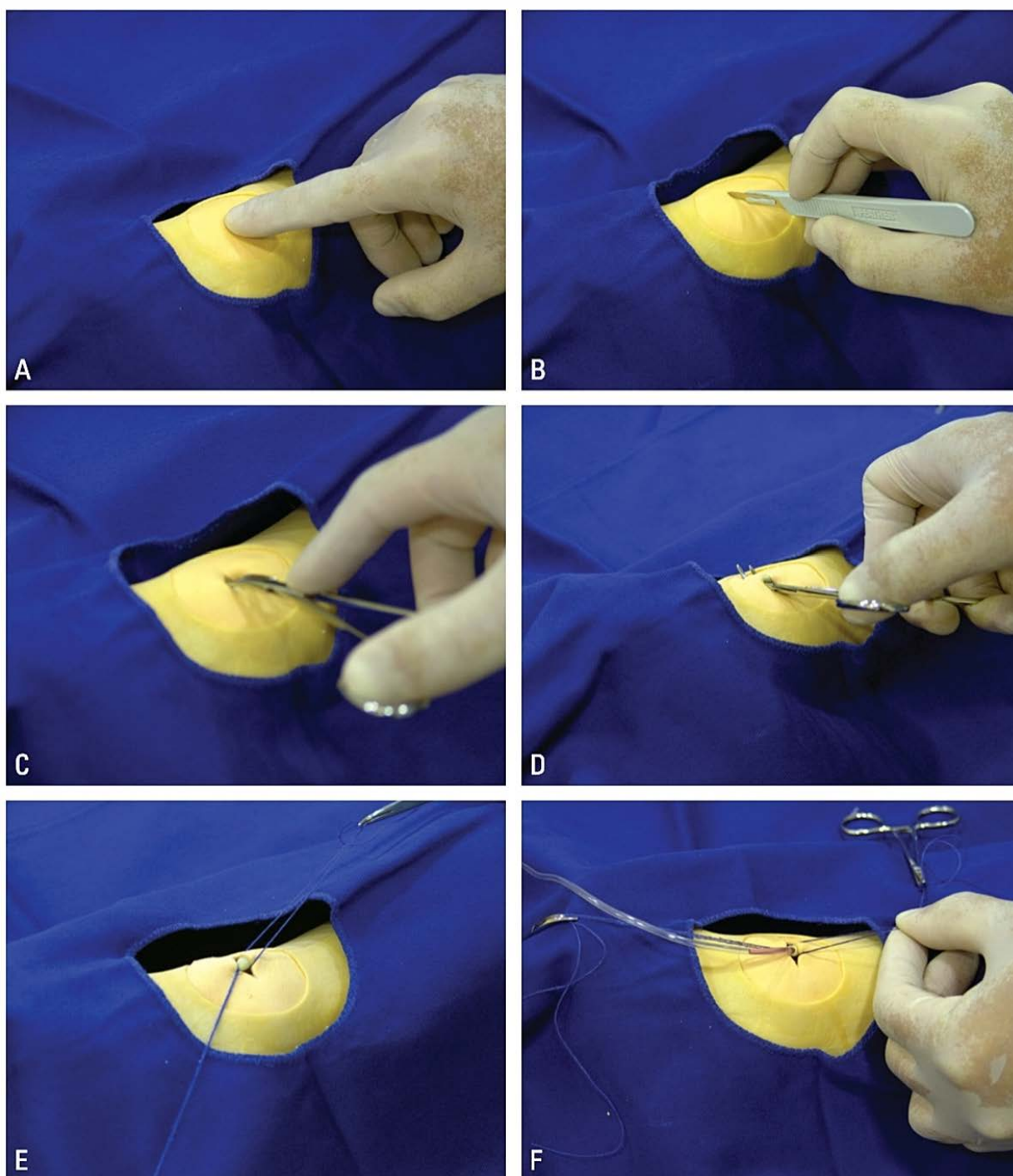


Figura 15 Sequência na dissecação da veia safena.

Punção intraóssea

Indicação: acesso venoso em crianças quando não se obtém acesso periférico.

Pode-se utilizar a rota intraóssea em crianças pequenas e até mesmo em adultos, desde que sejam disponíveis equipamentos para esta finalidade após tentativa frustrada de obtenção de acessos venosos periféricos.

Técnica

Utilizando dispositivo apropriado e um coxim sobre o membro discretamente fletido e aduzido, punciona-se a tíbia proximal cerca de 1 a 3 cm abaixo da tuberosidade interna, em direção caudal, para se distanciar da placa de crescimento do osso, com uma inclinação aproximada de 45 a 60° até se atingir a medula óssea (Figura 16).

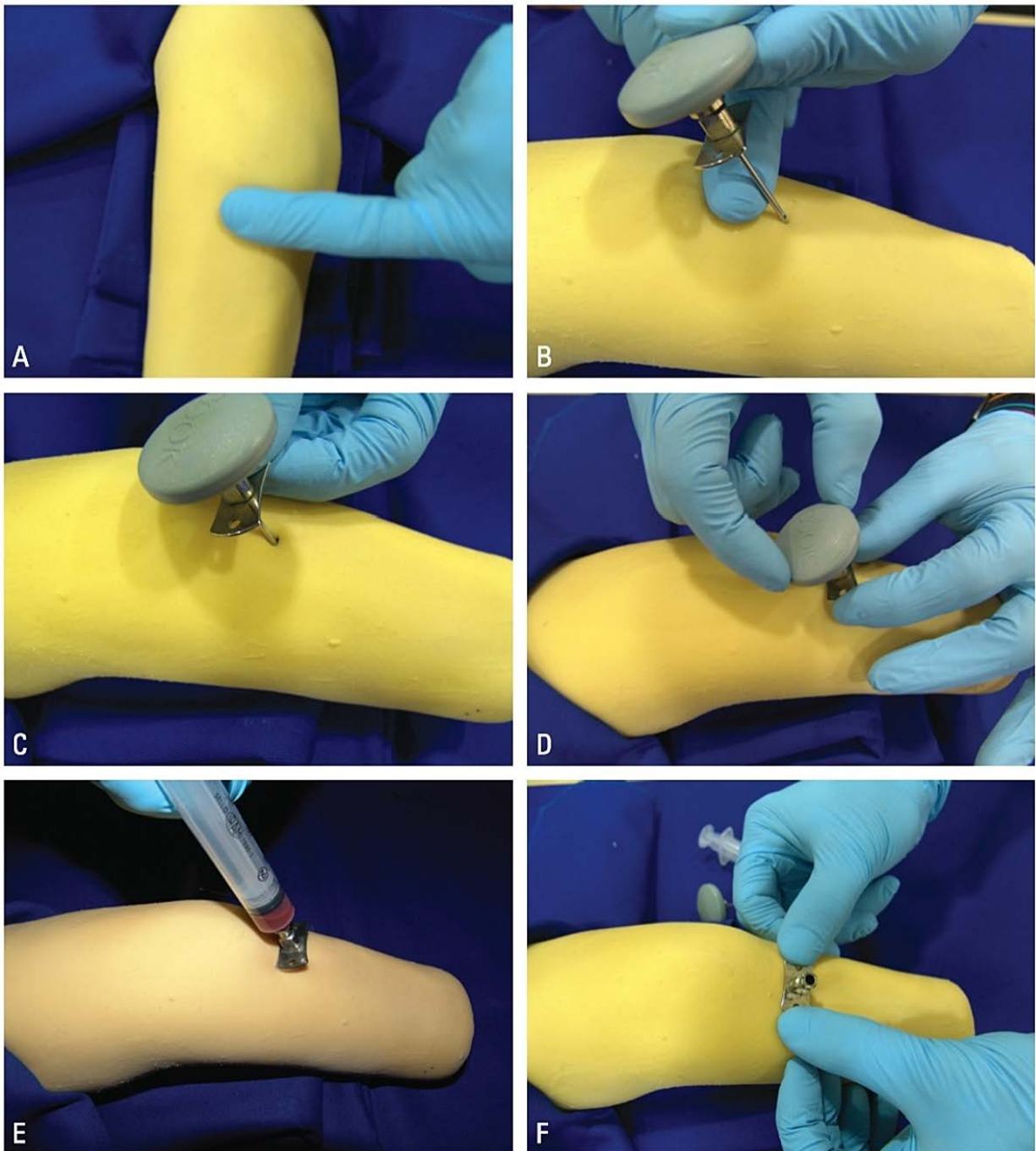


Figura 16 Punção intraóssea.

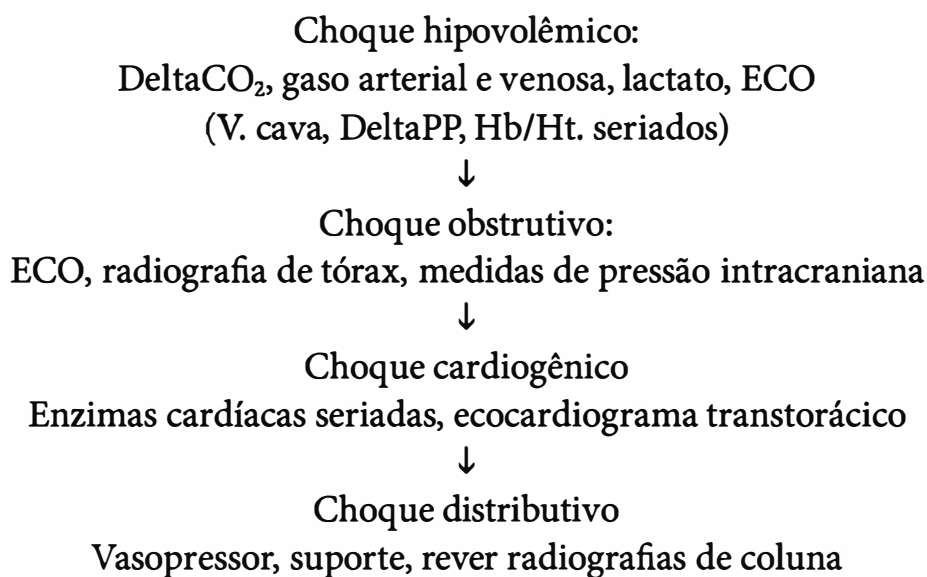
A confirmação da posição da agulha é feita aspirando-se a medula óssea. O guia introdutor é então desatarraxado do dispositivo de infusão, girando-o progressivamente até ser retirado. Deve-se observar que a agulha não transfixou o osso e não se deve puncionar abaixo de um foco de fratura.

Deve-se injetar solução salina na agulha para expelir qualquer coágulo que a esteja obstruindo. Se houver um foco de fratura proximal na tíbia, deve-se utilizar a tíbia contralateral ou, se houver fratura bilateral, pode-se usar o fêmur distal com a mesma técnica.

É possível infundir todo tipo de volume por essa via, incluindo sangue e derivados. No entanto, para se evitar complicações, ela deve ser removida assim que a volemia for estabelecida e o sangramento for controlado. Deve-se fixar adequadamente o dispositivo na pele usando esparadrapo e bandagem com antibiótico.

O conceito de ressuscitação agressiva tem sido mudado. A quantidade-padrão, antes de 2 litros de solução cristaloide com *endpoint* na reanimação, foi substituída pela administração de 1 litro de volume inicialmente, considerando a ideia de “hipotensão permissiva” ou reanimação volêmica balanceada.

Outra questão importante é considerar a possibilidade de choque não hipovolêmico de acordo com as seguintes etapas:



Complicações

- Hematomas.
- Soromas.
- Osteomielite.
- Necrose da pele por pressão.
- Lesão da placa epifisária.

Ferimentos sangrantes

Indicação: compressão externa para controle do sangramento.

Sangramentos externos devem ser coibidos por meio de compressão externa da ferida. No caso de amputações completas, um torniquete pode ser útil devendo-se controlar o tempo de sua aplicação. Nem todas as feridas são fáceis de serem comprimidas e, nesse rol, incluem-se ferimentos abertos de pelve ou pelviperineais complexos e de crânio com exposição de massa encefálica. Lembre-se de que ferimentos cervicais sangrantes, os quais exigem compressão, requerem intubação precoce para garantir a permeabilidade das vias aéreas. A técnica de comprimir é simples e acessível a leigos. Utilizam-se bandagens, gazes estéreis ou compressas. Na falta de compressas, pode-se usar o próprio punho, como demonstra a Figura 17.



Figura 17 Técnica de compressão em ferimentos sangrantes.

Pericardiocentese

Indicação: diagnóstico e tratamento inicial do tamponamento pericárdico.

Observação: em locais onde há cirurgiões qualificados, pode-se optar pela realização de “janela pericárdica” por acessos subxifóideo. Atualmente, o diagnóstico de tamponamento pode ser realizado com o exame ultrassonográfico focado no trauma (FAST).

Técnica

1. Monitorar os sinais vitais do paciente e o eletrocardiograma (ECG) antes, durante e após o procedimento.
2. Preparar cirurgicamente a região xifoide, se for possível.
3. Anestesiá-lo ponto de punção, se necessário.
4. Adaptar uma seringa vazia de 50 mL com uma torneirinha de três vias a um cateter agulhado de 15 cm ou mais, calibre 16 a 18 G.
5. Avaliar o paciente para verificar se ocorreu algum deslocamento mediastinal, que pode ter causado um deslocamento significativo do coração.
6. Puncionar a pele 1 a 2 cm abaixo e à esquerda da junção xifocondral com uma angulação de 45° em relação à pele (Figura 18).
7. Avançar a agulha com cuidado, em sentido cranial, apontando-a para a ponta da escápula esquerda.
8. Se a agulha avançar excessivamente para dentro do músculo ventricular, aparecerá no monitor do ECG um padrão conhecido como “corrente de lesão”, por exemplo, alterações muito acentuadas do segmento ST-T ou alargamento e aumento do complexo QRS. Esse padrão indica que a agulha de pericardiocentese deve ser recuada até que o traçado eletrocardiográfico prévio reapareça. Podem também ocorrer extrassístoles ventriculares devidas à irritação do miocárdio.
9. Quando a ponta da agulha penetrar no saco pericárdico cheio de sangue, retirar o máximo possível de sangue incoagulável.

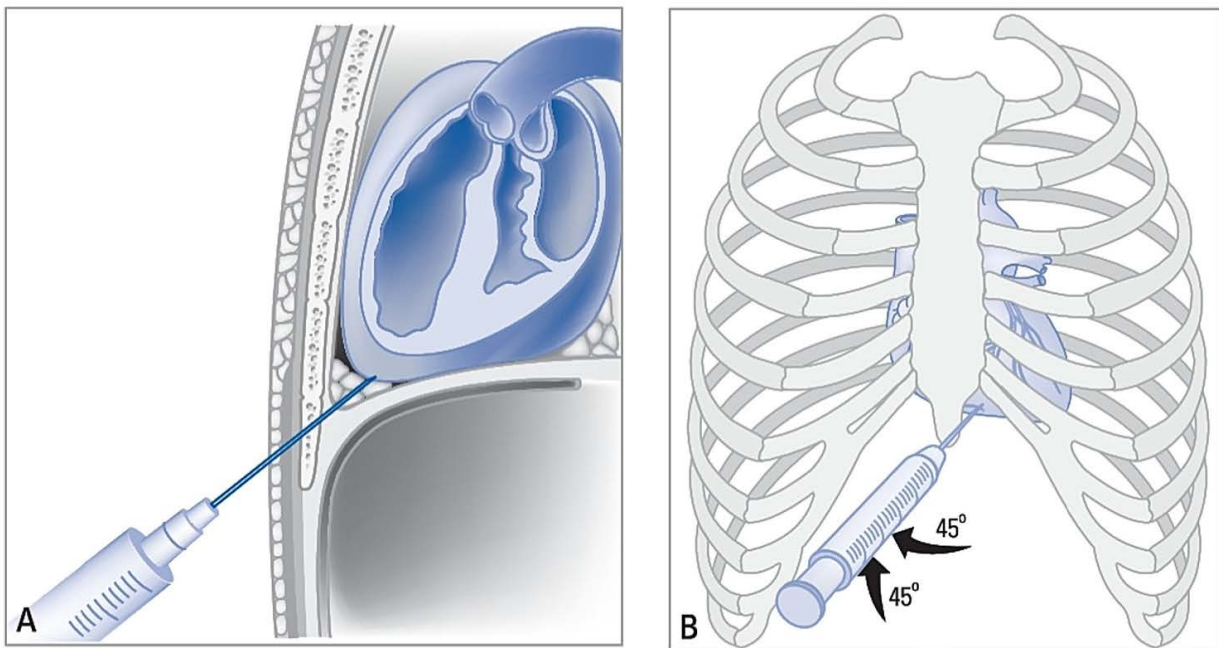


Figura 18 Técnica de pericardiocentese.

10. Durante a aspiração, o pericárdio reaproxima-se da superfície interna do pericárdio, assim como da ponta da agulha. Consequentemente, pode reaparecer um padrão eletrocardiográfico de lesão. Isso indica que a agulha deve ser um pouco recuada. Se esse padrão de lesão persistir, retirar a agulha completamente.

11. Depois de concluída a aspiração, remover a seringa e adaptar uma torneirinha de três vias, deixando-a fechada. Fixar o cateter no lugar (Figura 19).

12. Opcional: introduzir no saco pericárdico, através da agulha, um fio-guia, utilizando a técnica de Seldinger. Remover a agulha e introduzir um cateter flexível 14 G sobre o fio-guia. Remover o fio-guia e conectar ao cateter uma torneirinha de três vias.

13. Se persistirem sinais de tamponamento, a torneirinha deve ser aberta, e o saco pericárdico, aspirado novamente. O cateter plástico de pericardiocentese pode ser fixado com o fio de sutura ou esparadrapo no local e coberto com pequeno curativo para permitir novas descompressões a caminho da cirurgia ou na transferência para outro local de assistência.

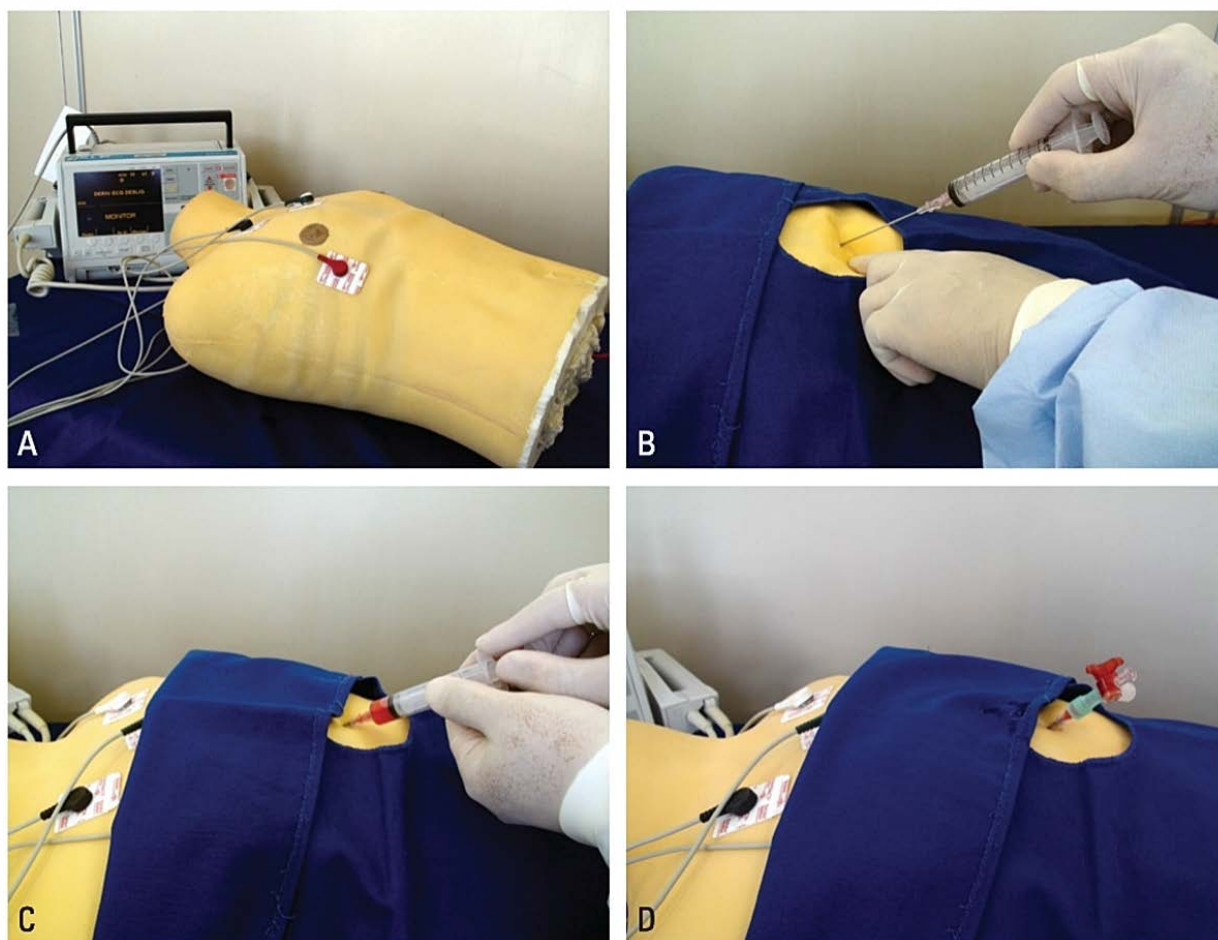


Figura 19 Sequência da pericardiocentese.

Complicações da pericardiocentese

1. Aspiração de sangue ventricular em vez de pericárdico.
2. Laceração de epicárdio/miocárdio ventricular.
3. Laceração da artéria ou veia coronária.
4. Novo hemopericárdio, secundário a lacerações de veia ou artéria coronária e/ou de epicárdio ou miocárdio ventricular.
5. Fibrilação ventricular.
6. Pneumotórax, secundário à punção pulmonar.
7. Punção de grandes vasos com piora do tamponamento pericárdico.
8. Punção do esôfago com subsequente mediastinite.
9. Punção do peritônio com subsequente peritonite ou aspiração falso-positiva.

Estabilização de lesões pélvicas

Indicação: diminuir o sangramento associado às fraturas pélvicas.

Técnicas

1. Enfaixamento da pelve com lençol (Figura 20) ou talas moldáveis, proporcionando rotação interna dos membros inferiores.
2. Talas imobilizadoras pélvicas comerciais.
3. Outros aparelhos de imobilização pélvica.

Observação: o tratamento de pacientes com fraturas pélvicas graves habitualmente requer muitos recursos, sendo essencial considerar a transferência para um centro de trauma o mais rápido possível.

No caso ilustrado na Figura 21, foi usada uma tala moldável atarraxada por ataduras de crepe para reduzir o anel pélvico, mas também poderia ser usado um lençol com essa finalidade, como na Figura 20.

Complicações

- Agravamento do sangramento.
- Instabilidade hemodinâmica pela manipulação.
- Elevação da pressão intra-abdominal no caso de dispositivos como calça pneumática.



Figura 20 Técnica de imobilização com lençol.



Figura 21 Técnica de imobilização com talas moldáveis.

Lavagem peritoneal diagnóstica

Indicações: diagnóstico de lesões de vísceras abdominais e fontes de sangramento no paciente em choque hemodinamicamente instável.

Observação: o procedimento de lavagem peritoneal por técnica aberta é considerado invasivo (Figura 22). Atualmente, ele tem sido substituído pela realização de exame ultrassonográfico na sala de emergência. No entanto, onde não existe ultrassonografia disponível, ele continua sendo útil no diagnóstico de sangramento abdominal ou lesões de vísceras ocas quando o método é realizado de modo qualitativo.

Técnica

1. Descomprimir a bexiga e o estômago pela inserção de sondas vesicais e gástricas.
2. Injetar anestésico local com vasoconstritor na linha média um pouco abaixo do umbigo.
3. Realizar uma incisão vertical na pele subcutânea e aponeurose.
4. Incisar o peritônio parietal por meio de uma pequena incisão.
5. Introduzir o cateter de diálise peritoneal.
6. Avançá-lo em direção à pelve.
7. Conectar o cateter de diálise a uma seringa e aspirar.
8. Caso não consiga aspirar sangue vivo, instilar 10 mL/kg de solução cristaloide isotônica através do equipo de soro conectado.
9. A agitação suave do abdome permite que se distribua melhor na cavidade peritoneal e aumenta a sua mistura com o sangue porventura existente.
10. Recuperar por gavagem, com o frasco de soro instilado no chão, pelo menos 30% do volume infundido e analisar seu aspecto macroscopicamente.
11. Após o retorno do líquido, enviar amostra ao laboratório para coloração de Gram, contagem de hemácias e de leucócitos, e pesquisa de fibras vegetais ou bactérias. O líquido é considerado positivo se houver mais de 100.000 hemácias/mL ou 500 leucócitos/mL, ou se tiver presença de fibras e bactérias. Um resultado negativo não exclui lesão pancreática duodenal ou diafragmática.

Complicações da lavagem peritoneal diagnóstica

- Hemorragia da parede abdominal acarretando um resultado falso-positivo.
- Peritonite por perfuração acidental de víscera oca pelo cateter.
- Ferimento de bexiga (se ela não foi esvaziada antes do procedimento).
- Lesões de outras estruturas peritoneais ou retroperitoneais.
- Infecção da ferida no local da lavagem (complicação tardia).

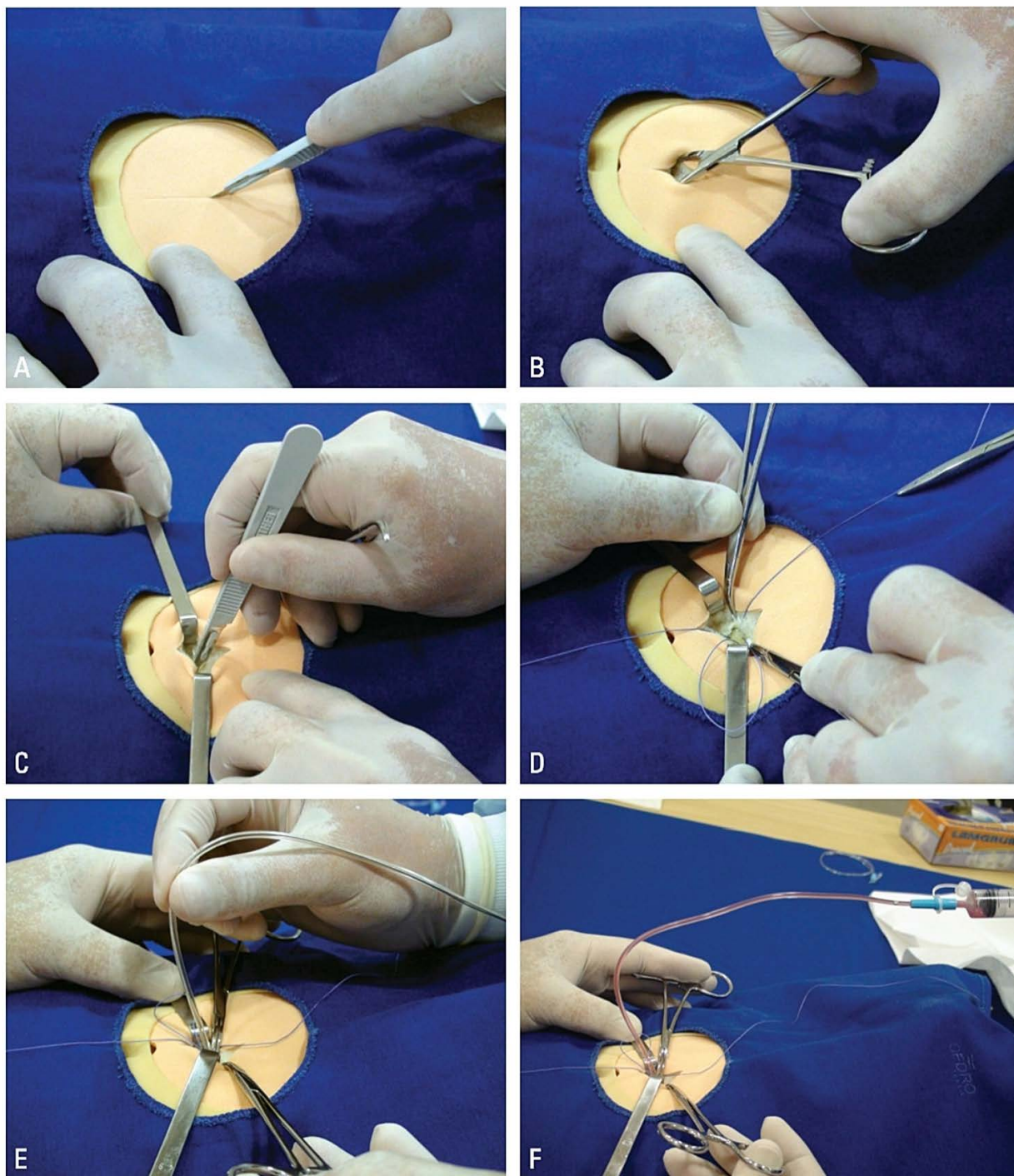


Figura 22 Lavagem peritoneal diagnóstica.

Imobilização de extremidades

Indicações: reduzir o sequestro de plasma e sangue no foco de fratura, reduzir a dor e prevenir a embolia gordurosa (Figura 23).



Figura 23 Imobilização com talas moldáveis.

Técnica

1. Imobilizar uma articulação acima e abaixo do foco de fratura.
2. Alinhar o membro, colocando-o em posição neutra em extensão.
3. Colocar talas de imobilização fixadas por ataduras de crepe.
4. Rever a perfusão e checar pulsos distais após a imobilização.
5. Avaliar sangramentos e comprimi-los.

Podem-se usar talas com dispositivos de tração (*splint*) (Figura 24) para redução inicial de fraturas de ossos longos, como o fêmur, que devem obedecer aos mesmos princípios técnicos descritos anteriormente.

Complicações

- Síndrome compartimental (estar atento principalmente a pacientes inconscientes com fraturas, luxações de joelho e cotovelo).
- Agravamento de lesões arteriais e isquemia do membro.
- Na suspeita de síndrome compartimentar, chamar o cirurgião para que ele realize uma fasciotomia (Figura 25).

NEUROLÓGICO

Obter escala de coma de Glasgow e avaliar o diâmetro pupilar.



Figura 24 Imobilização com talas e dispositivo de tração.



Figura 25 Fasciotomia em razão da síndrome compartimental.

Controle imediato da elevação da pressão intracraniana

Indicações: lesões intracranianas com efeito de massa e herniação do uncus.

Técnica

1. Administrar manitol a 10% endovenoso 1 g/kg.
2. Ventilar o paciente de modo a manter a PaCO_2 em torno de 27 a 32 mmHg.

Complicações

- Elevação da pressão e parada cardiorrespiratória por compressão dos núcleos do centro respiratório e cardiovascular na medula oblonga.

EXPOSIÇÃO

Proteção da coluna cervicotoracolombar

Indicações: manter o paciente na posição neutra até que exames radiológicos possam ser obtidos, expor e avaliar completamente o paciente e sua coluna toracolombar.

Técnica

No mínimo quatro membros da equipe serão necessários para ajudar no rolamento em bloco, conforme descrito abaixo:

- Um funcionário para segurar a cabeça do paciente.
- Dois membros do pessoal de apoio no tórax, no abdome e nos membros inferiores. Um membro adicional também pode ser necessário para o rolamento de pacientes obesos, altos, ou que têm lesões de membros inferiores.
- Um funcionário para realizar o procedimento requerido (ou seja, a avaliação do dorso do paciente).

As etapas do rolamento em bloco são as seguintes (Figura 26):

1. Explicar o procedimento ao paciente consciente. Certifique-se de que o colar esteja bem ajustado.
2. Se for o caso, assegurar-se de que os dispositivos, como cateteres de demora, drenos, tubos de ventilação etc., estejam bem fixados durante o reposicionamento do paciente.
3. Se o paciente estiver intubado ou com cricotireoideostomia, sugere-se aspiração de vias aéreas antes do rolamento, para prevenir a tosse que pode causar mau alinhamento anatômico e desposicionamento do tubo.
4. A cama deve ser posicionada a uma altura adequada para o suporte de cabeça aos assistentes.
5. O paciente deve estar deitado e anatomicamente alinhado antes do início do procedimento de rolamento.

6. A porção proximal do braço do paciente deve ser aduzida ligeiramente para evitar rolar sobre dispositivos de monitoramento, por exemplo. Arterial periférico ou linhas intravenosas. A parte distal do braço do paciente deve ser alinhada com o tórax e abdome, ou dobrada sobre o peito do paciente, caso seja necessário, se o braço estiver ileso. Um travesseiro deve ser colocado entre as pernas do paciente.

7. O assistente 1, de apoio, puxa a parte superior do corpo do paciente, colocando uma mão sobre o ombro do paciente para suportar a área posterior do tórax e a outra mão em torno da coxa do paciente.

8. O assistente 2 coloca uma mão de apoio no quadril do paciente e a outra nos membros inferiores, entrecruzando com o assistente 1.



Figura 26 Técnica de imobilização em bloco.

9. A partir daí, o elemento que está na cabeça do paciente comanda a ação conjunta de rolamento de todos os elementos. (Isso para um movimento coordenado que não implique em rodar a cabeça independente do torso e dos membros.) É realizado um movimento em monobloco, com o paciente alinhado a 45°, e depois completando-se o rolamento a 90°.

10. Outro elemento da equipe examina o dorso do paciente, inspecionando a presença de lesões, ferimentos, equimoses, hematomas, deformidades óbvias, crepitações e dor sobre a projeção da coluna toracolombar.

11. Esse momento é ideal para removê-lo da prancha, se for o caso. Se existir contraindicação para a retirada da prancha, o paciente é rodado, em monobloco, para a posição de decúbito dorsal horizontal original do mesmo modo com movimento ao contrário.

Observações: pacientes agitados, que já estejam sendo adequadamente oxigenados e não apresentem fálência hemodinâmica, poderão necessitar de sedação com drogas apropriadas para que se consiga realizar o rolamento.

CONCLUSÕES

1. Há evidências de melhora no atendimento ao paciente traumatizado com a implementação de programas de atendimento sistematizado ao trauma.

2. Estudos mostram diminuição da mortalidade pós-trauma após treinamento dos médicos com tais condutas normativas.

3. O suporte de vida avançado no trauma tornou-se o método internacionalmente aplicado no atendimento inicial de vítimas de trauma.

4. O suporte avançado de vida no trauma preconiza uma sequência de avaliação e reanimação que deve servir como guia no atendimento do paciente traumatizado. Porém, não substitui o bom senso do médico, que deve decidir quais intervenções devem ser feitas, em que paciente e em qual momento, já que nem todos os procedimentos são necessários para todos os pacientes.

5. Essas diretrizes devem ser interpretadas somente como uma filosofia para o atendimento inicial de vítimas de trauma. Atualmente, em função de situações regionais e dependentes de disponibilidade de recursos tecnológicos, sua aplicação pode ser modificada e questionada por médicos que dispõem de recursos como tomógrafos de última geração, acoplados a salas de emergência, centros anexos de radiologia intervencionista para exames angiográficos e outros, mesmo em pacientes instáveis, e principalmente quando especialistas estão presentes em tempo integral em regime de trabalho presencial. As práticas médicas podem variar

de acordo com a experiência e os recursos em cada instituição, lembrando que a medicina é uma ciência de verdades transitórias.

BIBLIOGRAFIA

1. Ali J, Adam R, Butler AK, Chang H, Howard M, Gonsalves D, et al. Trauma outcome improves following the Advanced Trauma Life Support program in a developing country. *J Trauma*. 1993;34(6):890-9.
2. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support for Doctors*. 7. ed. Chicago: American College of Surgeons, 2002.
3. Blumenfield A, Ben Abraham R, Stein M, Shapira SC, Reiner A, Reiser B, et al. Cognitive knowledge decline after Advanced Trauma Life Support courses. *J Trauma*. 1998;44(3):513-6.
4. Poggetti RS. ATLS Program in Brazil. Slide presentation to the Subcommittee on Advanced Trauma Life Support of the American College of Surgeons Committee on Trauma. 2001.

6

Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara e intubação orotraqueal

Eduardo Martins Zincone
Roger Daglius Dias

INTRODUÇÃO

A ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara é um procedimento com objetivo de ventilar por um breve período o paciente incapaz de fazê-lo espontaneamente, apenas pelo tempo necessário para se obter uma melhor via aérea (p. ex., tubo orotraqueal, máscara laríngea), ou até que ele seja capaz de ventilar sozinho de forma adequada, como no caso de sedação breve realizada para uma cardioversão elétrica.

O aprendizado adequado da ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara muitas vezes é negligenciado por se tratar de um procedimento simples. Porém, ele é de extrema importância, pois é capaz de salvar vidas e é um intermediário para outros procedimentos mais complexos. A realização adequada de ventilação com esse dispositivo permite muito mais tranquilidade e tempo para a obtenção de uma via aérea definitiva.

ANATOMIA

A máscara do dispositivo bolsa-valva-máscara (Figura 1) se encaixa sobre a região do nariz e da boca do paciente, cobrindo-a inteiramente (Figura 2).



Figura 1 Anatomia da face (A) e dispositivo bolsa-valva-máscara (B).



Figura 2 Posição do dispositivo bolsa-valva-máscara na face.

OBJETIVO

O objetivo da ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara é fornecer oxigênio e volume corrente suficientes para o paciente que não está conseguindo suprir suas próprias necessidades ventilatórias por inúmeras razões, como rebaixamento de nível de consciência, fadiga muscular, broncoespasmo, perda de função pulmonar, entre outras. Vale lembrar que a ventilação com dispositi-

vo bolsa-valva-máscara é dificultada ou impossibilitada nos casos de obstrução de via aérea, devendo-se providenciar o mais rápido possível a obtenção de via aérea definitiva.

DISPOSITIVO BOLSA-VALVA-MÁSCARA

O dispositivo bolsa-valva-máscara (Figura 3) é composto por três partes.

Bolsa

A bolsa é constituída pelo reservatório de oxigênio, feito de polímero flexível, e há um segundo reservatório, também flexível, feito usualmente de silicone ou vinil, que é a porção compressível.

Valva

A valva é composta por uma válvula que permite o fluxo de gás do reservatório para o paciente e desloca o ar expirado pelo paciente para o ambiente, e não de volta para a bolsa. A válvula também se abre para o ambiente quando há um excesso de pressão dentro da bolsa, deixando que apenas determinada pressão (habitualmente entre 40 e 60 cmH₂O para adultos) seja transferida para a via aérea do paciente (Figura 4).



Figura 3 Dispositivo bolsa-valva-máscara e seus componentes.

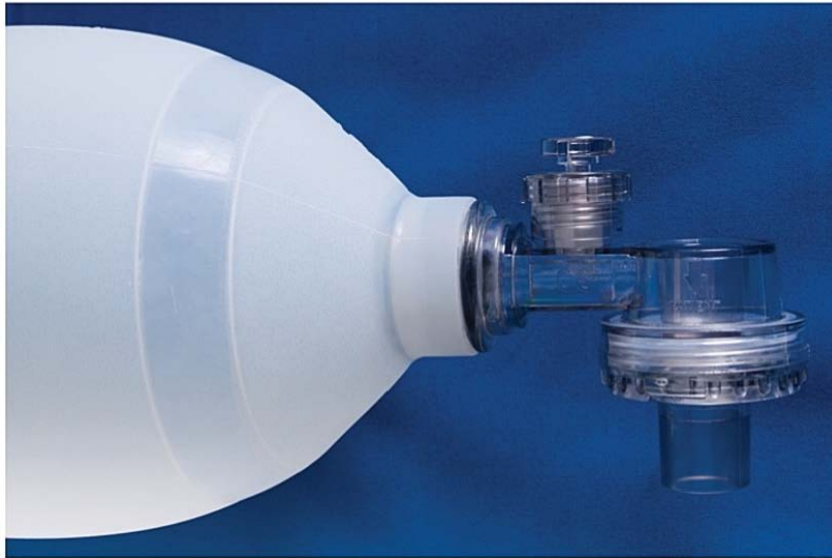


Figura 4 Valva.

Máscara

A máscara é feita de polímero flexível, pode ter ou não um *cuff* (balonete) ajustável por pressão de ar e é responsável pelo acoplamento do fluxo de ar/oxigênio da bolsa para a via aérea do paciente.

Técnica

Deve-se posicionar a máscara sobre a região da boca e do nariz do paciente, encobrindo-os, e certificar-se do posicionamento adequado da máscara. Vale lembrar que quanto mais bem posicionada a máscara, mais fácil será a vedação com o rosto do paciente (Figura 5).

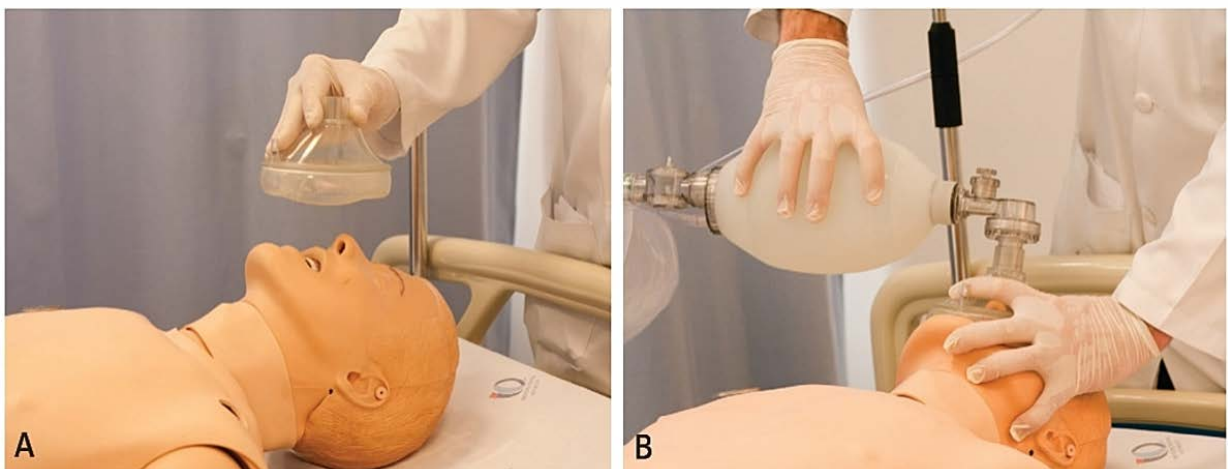


Figura 5 Técnica de posicionamento adequado da máscara na face do paciente.

Depois de posicionar a máscara, o posicionamento das mãos e a execução da ventilação dependerão da equipe disponível (uma ou duas pessoas).

Uma pessoa

Com a máscara posicionada, coloca-se a mão em posição de “C e E” ao redor do local de conexão da máscara com a valva, de maneira firme (porém não com muita força). Os dedos indicador e polegar (o “C”) têm o objetivo de vedar a máscara em torno do nariz e da boca do paciente. Após essa etapa, utilizam-se os outros três dedos (o “E”) para apreender a porção inferior da mandíbula do paciente e tracionar para cima, abrindo a via aérea do paciente (*jaw thrust*). Com a outra mão, comprime-se o dispositivo bolsa-valva-máscara, ventilando o paciente (Figura 6).

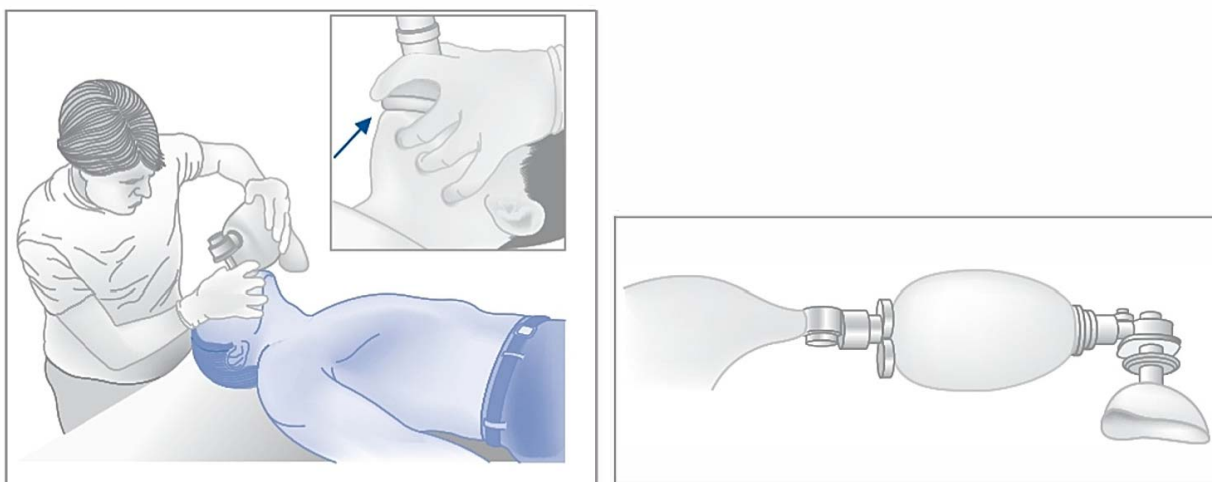


Figura 6 Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara realizada por uma pessoa.

Duas pessoas

Com a máscara posicionada, deve-se segurar a máscara com os dois polegares e os dois indicadores (os dois “cês”), de maneira firme, porém sem excesso de força, de forma a vedar a máscara no rosto do paciente. Com os outros três dedos das duas mãos, apreende-se a porção inferior da mandíbula do paciente, tracionando-a para cima (*jaw thrust*), enquanto outra pessoa conecta o dispositivo-bolsa-valva e ventila o paciente (Figura 7).

É importante lembrar que quanto melhor for a abertura da via aérea, menor resistência à ventilação haverá, facilitando a vedação da máscara no rosto do paciente.

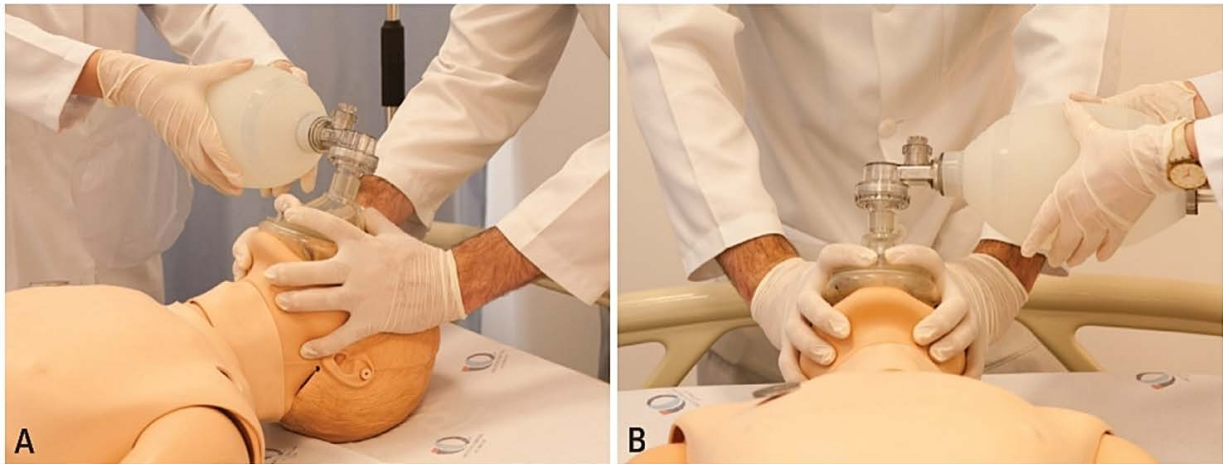


Figura 7 Ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara realizada por duas pessoas.

INTUBAÇÃO OROTRAQUEAL

Introdução

A intubação orotraqueal (IOT) é a maneira mais antiga e eficaz para se garantir uma via aérea definitiva, especialmente em pacientes instáveis. É um procedimento médico que se constitui pela introdução de uma prótese plástica (tubo) pelo trajeto da via aérea superior (boca – laringe – traqueia) do paciente, utilizando-se um instrumento rígido para visualização direta da laringe e das cordas vocais (laringoscópio), com posterior passagem de um tubo plástico flexível pelo trajeto acima mencionado. A maioria dos tubos utilizados para IOT possui um manguito (*cuff*) próximo à sua extremidade distal. Ao ser inflado, ele permite a aplicação de pressões positivas bastante elevadas nas vias aéreas inferiores e diminui sensivelmente a quantidade de secreções provenientes das vias aéreas superiores e do tubo digestivo que são aspiradas (incluindo-se aspirações de conteúdo gástrico). Por esse motivo, o manguito deve ser corretamente insuflado.

Anatomia

A anatomia das vias aéreas superiores é ilustrada na Figura 8.

Deve-se observar o trajeto da via aérea e sua posição anterior em relação ao esôfago, assim como os ângulos presentes durante a visualização da via aérea do paciente (médico – boca – traqueia), como ilustrado na Figura 9.

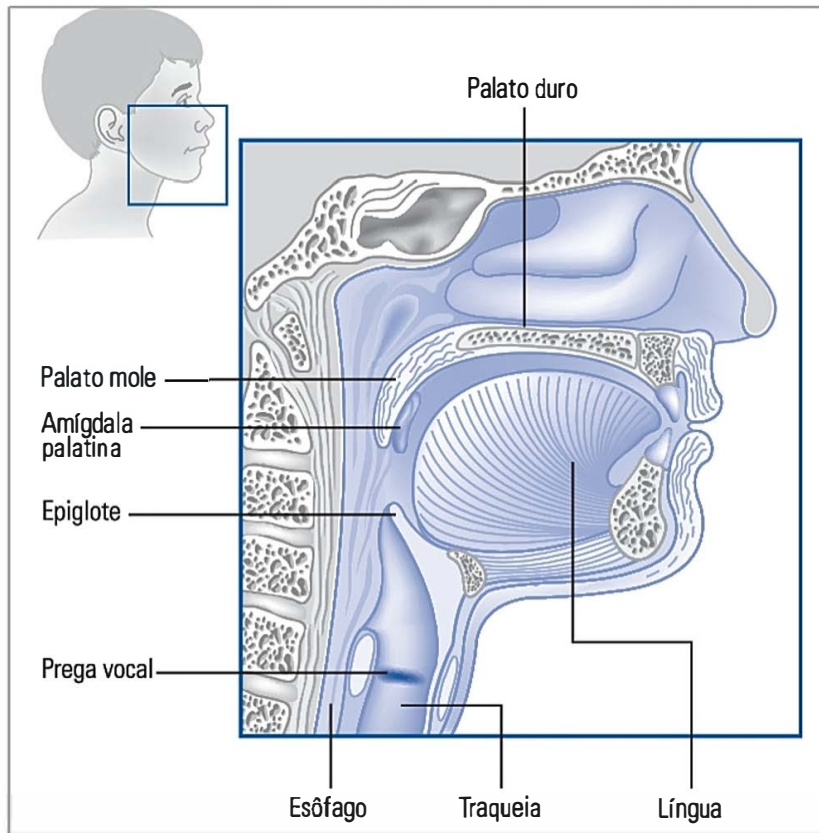


Figura 8 Anatomia das vias aéreas superiores.

Objetivo

A IOT, como já dito, tem por objetivo garantir a permeabilidade das vias aéreas do paciente de maneira definitiva, através da colocação de tubo flexível, porém pouco deformável em seu trajeto, garantindo a entrega de gases na porção inferior da traqueia e dos pulmões. As indicações de IOT, então, dividem-se em duas situações: aquela em que o paciente perde a capacidade de manter sua própria via aérea pérvia e aquela em que é necessário fornecer suporte ao trabalho ventilatório ou aplicar pressão positiva em seu sistema respiratório (Quadro 1).

Quadro 1 Indicações de intubação orotraqueal	
Permeabilidade da via aérea	Suporte ventilatório
Rebaixamento do nível de consciência	Insuficiência respiratória
Anestesia	Edema agudo de pulmão
Edema de glote	DPOC exacerbada
Trauma de face	Crise asmática grave
Corpo estranho	SARA
Risco aumentado de aspiração	Pneumonia grave

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; SARA: síndrome da angústia respiratória aguda.

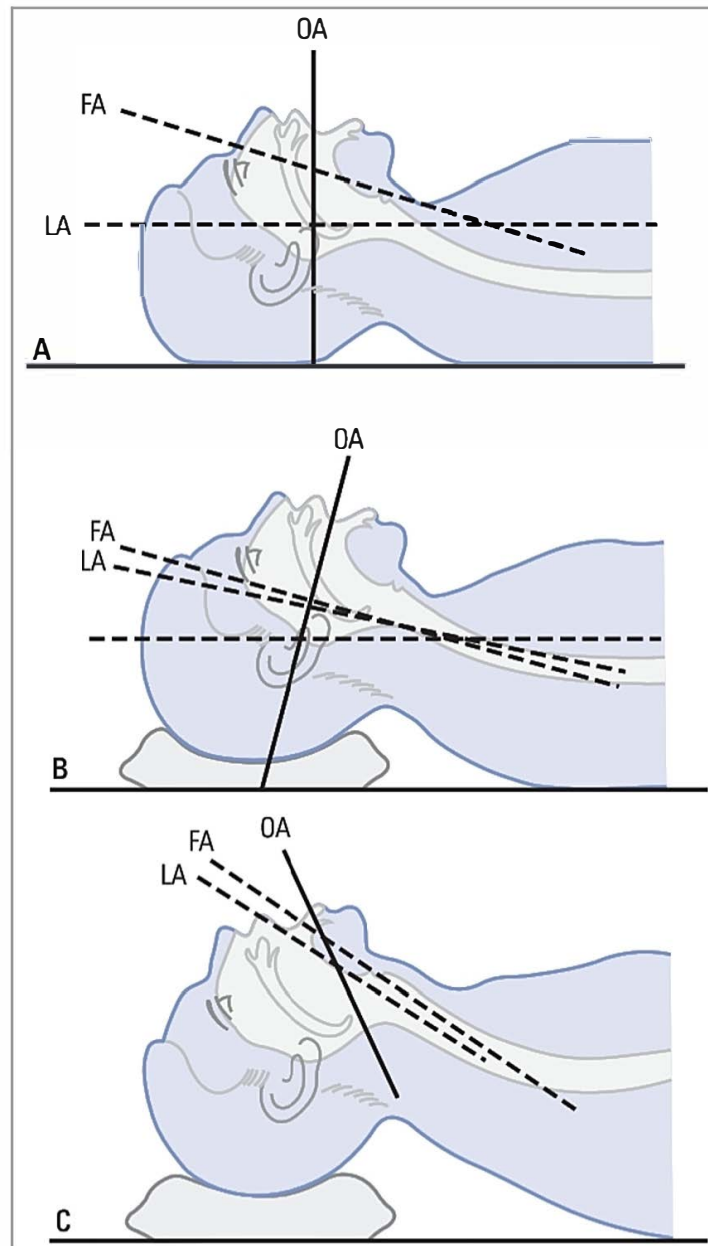


Figura 9 Eixos de visualização da via aérea. OA: oral; LA: laríngeo; FA: faríngeo.

Materiais necessários

- Dispositivo bolsa-valva-máscara.
- Cânula de intubação (tubo orotraqueal) com *cuff* números 6 e 7.
- Fio-guia.
- Luvas.
- Laringoscópio com lâminas de Macintosh 3 e 4.
- Seringa de 20 mL.
- Lubrificante.

Técnica

1. Posicionamento do paciente (hiperextensão cervical, preferencialmente com colocação de coxim sob o músculo trapézio).
2. Seleção da cânula (7,5 a 8 para mulheres, 8 a 9 para homens) e teste do *cuff*.
3. Introdução lenta do laringoscópio com a mão esquerda e deslocamento da língua para a esquerda até visualização da epiglote (Figura 10).
4. Posicionamento da lâmina do laringoscópio na valécula.
5. Elevação da valécula com o laringoscópio até visualização das cordas vocais (Figura 11).
6. Introdução do tubo orotraqueal.
7. Insuflação do *cuff* (Figura 12).
8. Checagem da IOT: ausculta durante ventilação com dispositivo bolsa-valva.

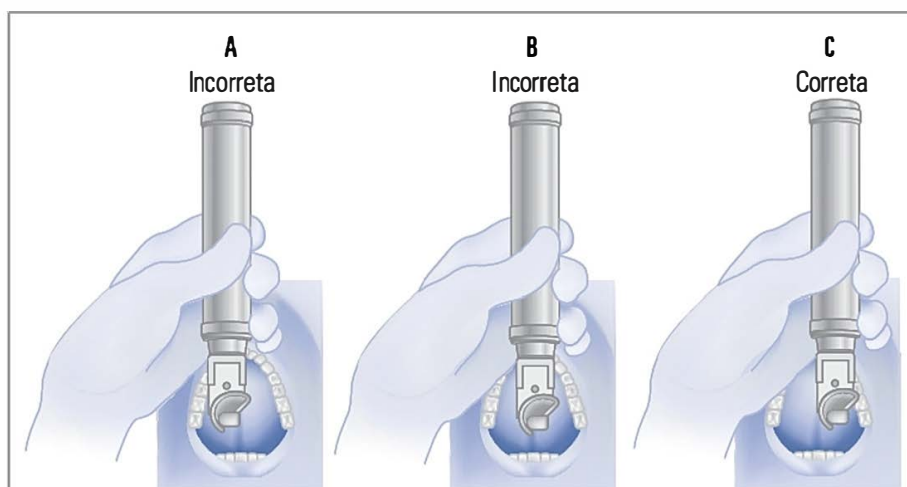


Figura 10 Laringoscopia direta.

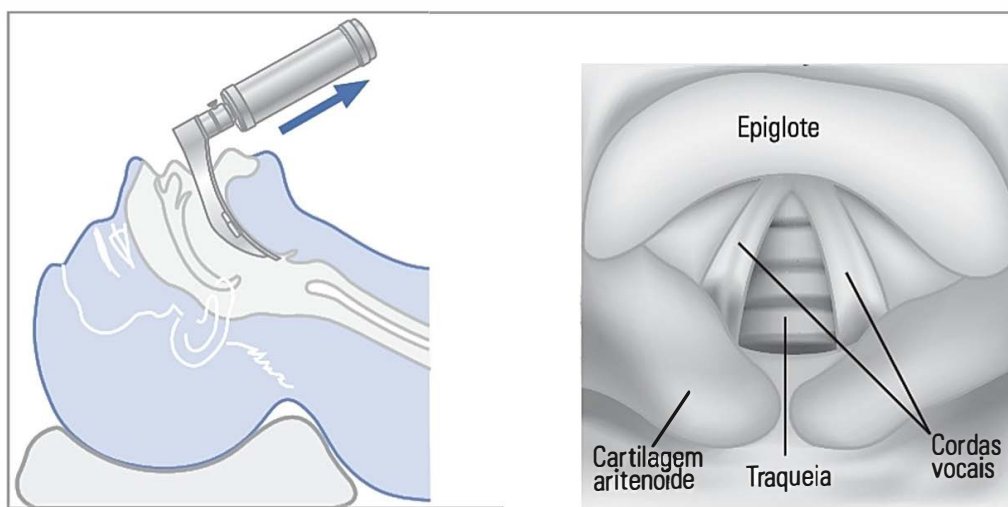


Figura 11 Laringoscopia com lâmina curva e visualização das cordas vocais.

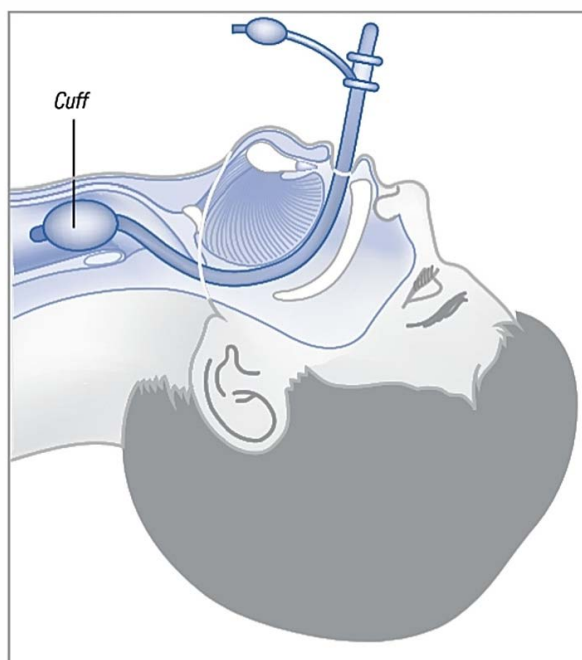


Figura 12 Posição do tubo na traqueia e insuflação do cuff.

Checagem da intubação

Ausculta

O êxito do procedimento de intubação, determinado pelo posicionamento do tubo orotraqueal na traqueia, deve ser checado tão logo o procedimento seja concluído. Devem-se utilizar as auscultações gástrica e pulmonar na ordem a seguir:

1. Estômago – determinar a ausência de ruídos durante a ventilação, indicativa de que o esôfago foi intubado, e não a traqueia.
2. Base pulmonar esquerda – confirmar a presença de murmúrios caso o tubo esteja locado em algum brônquio-fonte (é mais comum que seja no direito, devido ao seu ângulo).
3. Base direita.
4. Ápice esquerdo.
5. Ápice direito.

Dispositivo detector esofágico

O dispositivo detector esofágico (DDE) (Figura 13) é uma “pera” de material plástico flexível que deve ser comprimido, colocado no tubo e então descomprimido. Caso o tubo esteja posicionado na traqueia, que é rígida devido aos anéis cartilagosos, o dispositivo voltará ao formato original. Caso o tubo esteja no esôfago, que tem paredes flexíveis, o dispositivo, pela pressão negativa exercida ao voltar à forma original, fará as paredes do esôfago se fecharem, impedindo a reexpansão.

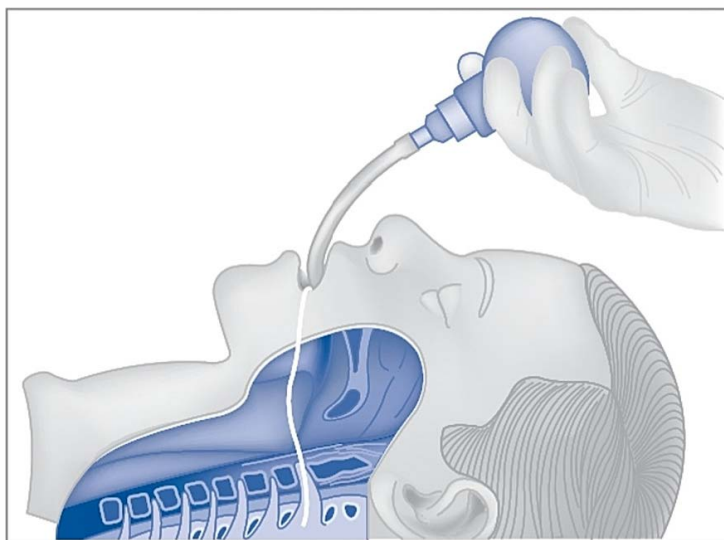


Figura 13 Dispositivo detector esofágico.

Capnógrafo colorimétrico

Trata-se de um dispositivo plástico impregnado por substância que muda de cor em presença de CO_2 . Deve ser colocado no tubo; caso este esteja corretamente inserido, o capnógrafo mudará de cor.

Capnógrafo de curva

Encontrado mais comumente em UTI, esse capnógrafo é um dispositivo eletrônico que detecta a concentração de CO_2 no ar exalado e envia essa informação para um monitor. Em razão de sua maior complexidade e menor disponibilidade, raramente é usado para esse fim (Figura 14).



Figura 14 Capnografia quantitativa contínua com forma de onda.

BIBLIOGRAFIA

1. Mallampati S, Gatt S, Gugino L, Desai S, Waraksa B, Freiburger D, Liu P. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*. 1985;32(4):429-34.
2. Mazur, Glen. ACLS: principles and practice. Dallas: Amer Heart Assn, 2004. p.135-80.
3. Part 7.1: Adjuncts for Airway Control and Ventilation. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2005. 112 (24 Suppl):IV51-7.



Manejo da via aérea difícil

Roger Daglius Dias
Eduardo Martins Zincone

INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES

A via aérea difícil é definida pela Sociedade Americana de Anestesiologistas como qualquer situação clínica em que um profissional experiente, no manejo da via aérea, apresente dificuldade na ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara, na intubação traqueal ou em ambos os procedimentos.

São vários os fatores que determinam a via aérea difícil. Esses fatores decorrem da interação entre as características individuais do paciente, a situação clínica apresentada e a habilidade do profissional que maneja a via aérea.

As dificuldades encontradas no manejo da via aérea, quando realizado por profissional experiente, são apresentadas a seguir.

- **Ventilação difícil:** não é possível a ventilação adequada por dispositivo bolsa-valva-máscara com vedação ineficaz da máscara na face do paciente ou com excessiva resistência ao fluxo de ar. Nesse caso, são observadas ausência ou inadequada expansibilidade do tórax, ausência ou inadequada ausculta dos ruídos pulmonares, diminuição da saturação de O₂ e cianose.
- **Laringoscopia difícil:** não é possível visualizar qualquer parte das cordas vocais mesmo após muitas tentativas de laringoscopia convencional.
- **Intubação traqueal difícil:** são necessárias várias tentativas (mais de três tentativas ou com duração maior que 10 minutos) para intubação traqueal na presença ou ausência de patologia traqueal.

- **Falha na intubação:** não é possível colocar um tubo endotraqueal, apesar de diversas tentativas de intubação.

As principais complicações relacionadas a uma via aérea difícil são morte, encefalopatia anóxica, parada cardiorrespiratória, trauma de via aérea, lesão dentária e traqueostomia desnecessária.

AVALIAÇÃO DA VIA AÉREA

Histórico

Os antecedentes clínicos e cirúrgicos do paciente podem ajudar na detecção de uma via aérea difícil e devem ser valorizados aqueles relacionados a dificuldades do manejo da via aérea em internações prévias.

Exame físico

O exame físico pode detectar anormalidades e/ou variações anatômicas relacionadas com dificuldades no manejo da via aérea (Quadro 1).

Quadro 1 Achados sugestivos de intubação traqueal difícil	
Dados anatômicos	Situação
Dentes incisivos superiores	Relativamente longos
Relação entre maxila e mandíbula	Prognatismo ou retrognatismo
Distância entre incisivos superiores e inferiores	Menor que 3 dedos
Visibilidade da úvula	Índices de Mallampati III e IV
Conformação do palato	Muito estreito ou muito arqueado
Complacência da mandíbula	Rígida ou ocupada por massa
Distância tireomentoniana	Menor que 3 dedos
Mobilidade cervical e da cabeça	Não encosta o queixo no tórax
Comprimento do pescoço	Curto
Rigidez da nuca	Rígida

Alguns índices são usados para prever dificuldades na intubação orotraqueal. Entre eles, existem os sinais de Mallampati (Figura 1) e a classificação de Cormack e Lehane (Figura 2).

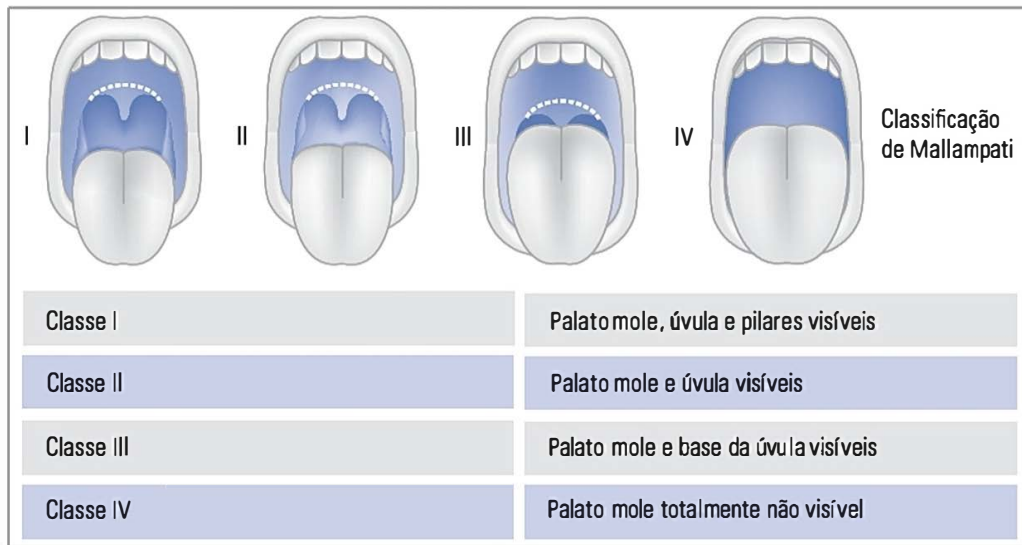


Figura 1 Classificação de Samssoon e Young para o teste de Mallampati.

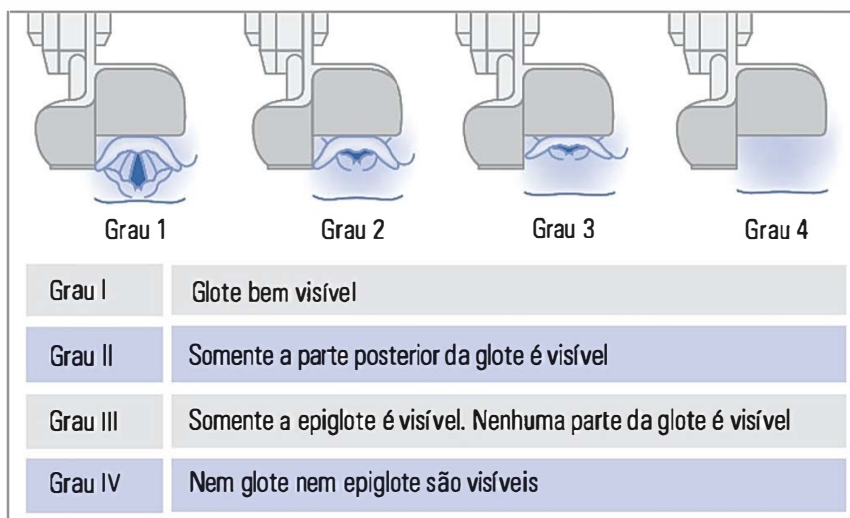


Figura 2 Classificação de Cormack e Lehane na laringoscopia direta.

PREPARAÇÃO PARA O MANEJO DA VIA AÉREA DIFÍCIL

De forma ideal, todos os serviços de saúde devem conter equipamento especializado para o manejo da via aérea difícil em razão das potenciais complicações decorrentes da falha de intubação. No Quadro 2, encontram-se os equipamentos sugeridos pela Sociedade Americana de Anestesiologistas para composição dos *kits* portáteis de via aérea difícil.

Durante o processo de manejo da via aérea difícil, deve-se suplementar oxigênio e proceder à pré-oxigenação, que pode ser realizada da maneira tradicional (ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara por pelo menos 3 minutos) ou pela pré-oxigenação rápida (quatro ventilações máximas em 30 segundos), sendo ambas eficazes no retardamento da dessaturação de O₂ durante o período de apneia.

Quadro 2 Sugestão para os kits de via aérea difícil

Lâminas de laringoscopia rígidas de diversos tamanhos e formas alternativas, incluindo laringoscópio com fibra ótica rígida
Tubos traqueais de diversos tamanhos
Estiletes-guia de tubos traqueais, incluindo estiletes semirrígidos, trocador ventilável de tubo traqueal, pinça de Maguil e estiletes óticos visuais
Máscaras laríngeas de diversos tamanhos, incluindo máscara laríngea com pertuito que permite intubação traqueal
Equipamento de intubação por fibroscópio flexível
Equipamento de intubação retrógrada
Dispositivo de ventilação de via aérea de emergência, como combitubo esofagotraqueal e material de ventilação transtraqueal a jato
Equipamento de acesso à via aérea invasivo de emergência, como cricotireoidostomia e traqueostomia
Detector de CO ₂ exalado

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DA VIA AÉREA DIFÍCIL

A fim de um adequado manejo da via aérea difícil, é necessária a elaboração de estratégias pré-formuladas para intubação em situações adversas. A análise prévia, quando possível, do histórico clínico, do exame físico da via aérea e dos preditores de intubação difícil auxilia no manejo adequado.

A Sociedade Americana de Anestesiologistas recomenda em suas diretrizes para o manejo da via aérea difícil a utilização de um algoritmo (Figura 3).

TÉCNICAS PARA O MANEJO DA VIA AÉREA DIFÍCIL

Posicionamento

O posicionamento adequado é muito importante no manejo do paciente que apresenta uma via aérea difícil. O paciente deve ficar em decúbito dorsal e em posição olfativa, o que permite o alinhamento dos eixos orofaríngeo e faringotraqueal da via aérea (Figura 4) e uma melhor visualização das estruturas laríngeas. Para que o paciente fique nessa posição são necessárias a hiperextensão cervical e a colocação de um coxim occipital de 8 a 10 cm de altura (Figura 5).

Compressão cricoide

A compressão cricoide, conhecida como manobra de Sellick (Figura 6), pode ser realizada com o objetivo de comprimir o esôfago e evitar a regurgitação du-

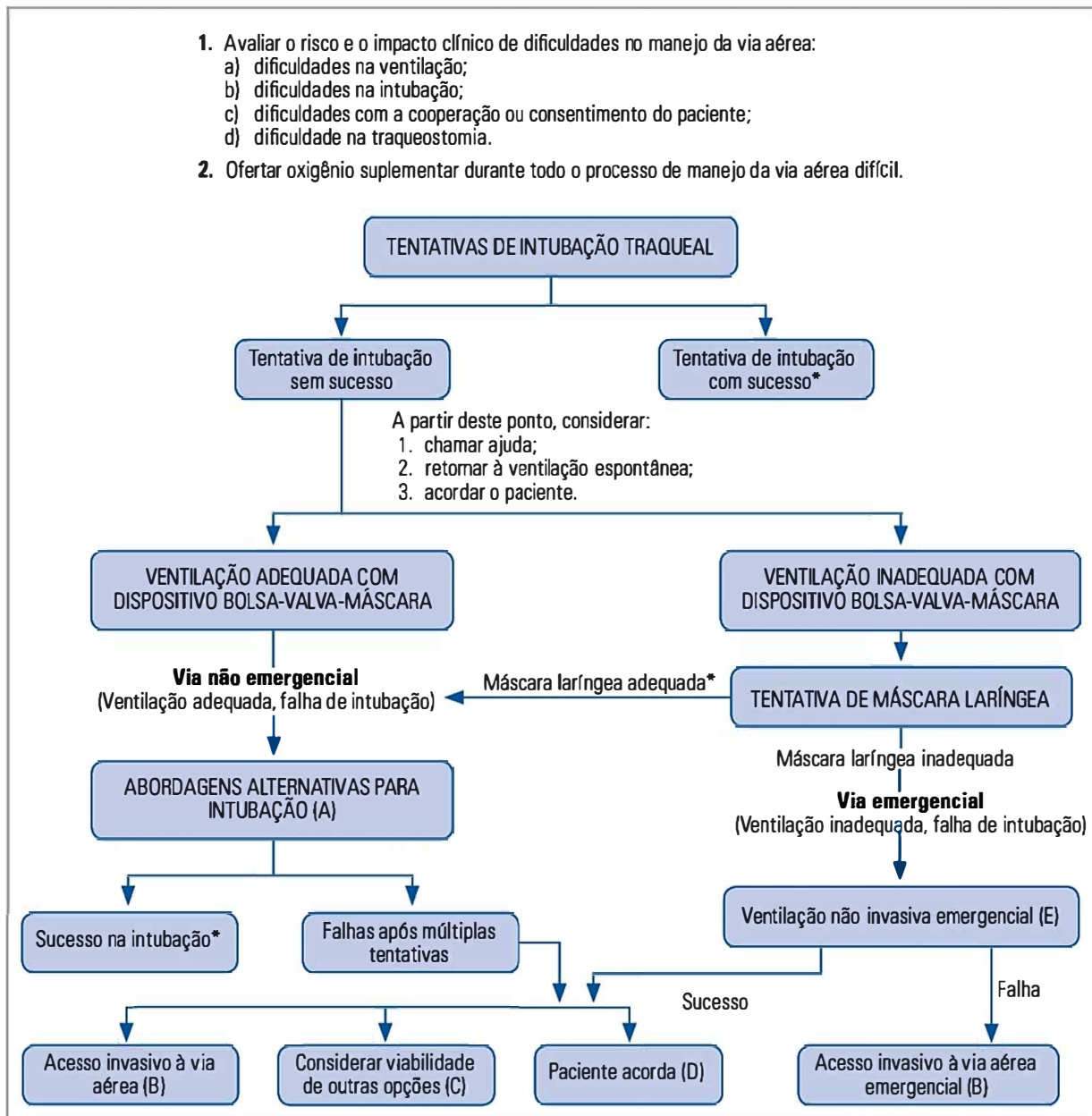


Figura 3 Algoritmo de via aérea difícil. * Confirmar ventilação, intubação traqueal ou posição da máscara laríngea com detector de CO₂ exalado. (A) Lâminas de laringoscopia diferentes, máscara laríngea com pertuito para intubação, intubação com fibroscópio, uso de estiletes ou sondas trocadoras, intubação nasal às cegas. (B) Cricotireoidostomia ou traqueostomia percutâneas ou cirúrgicas. (C) Manter a ventilação com máscara laríngea ou dispositivo bolsa-valva-máscara se o tempo esperado para acordar o paciente for curto. (D) Considerar cancelar o procedimento caso seja eletivo ou preparar novamente o paciente para intubação acordado. (E) Broncoscopia rígida, combitubo esofagotraqueal, ventilação a jato transtraqueal. Modificada de American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway, 2003.

rante a laringoscopia direta. Também pode ser utilizada durante a ventilação com dispositivo bolsa-valva-máscara para evitar a insuflação de ar no estômago. Em algumas situações, a realização da manobra de Sellick durante a laringoscopia pode

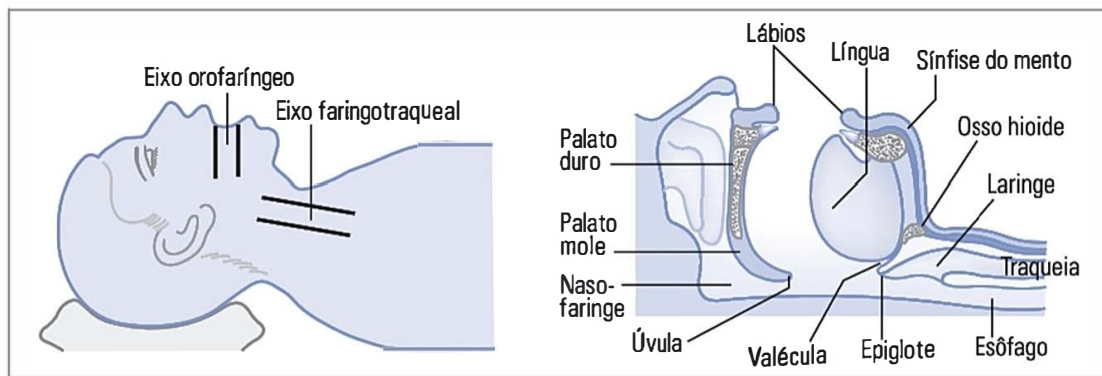


Figura 4 Eixos da via aérea e sua relação anatômica.

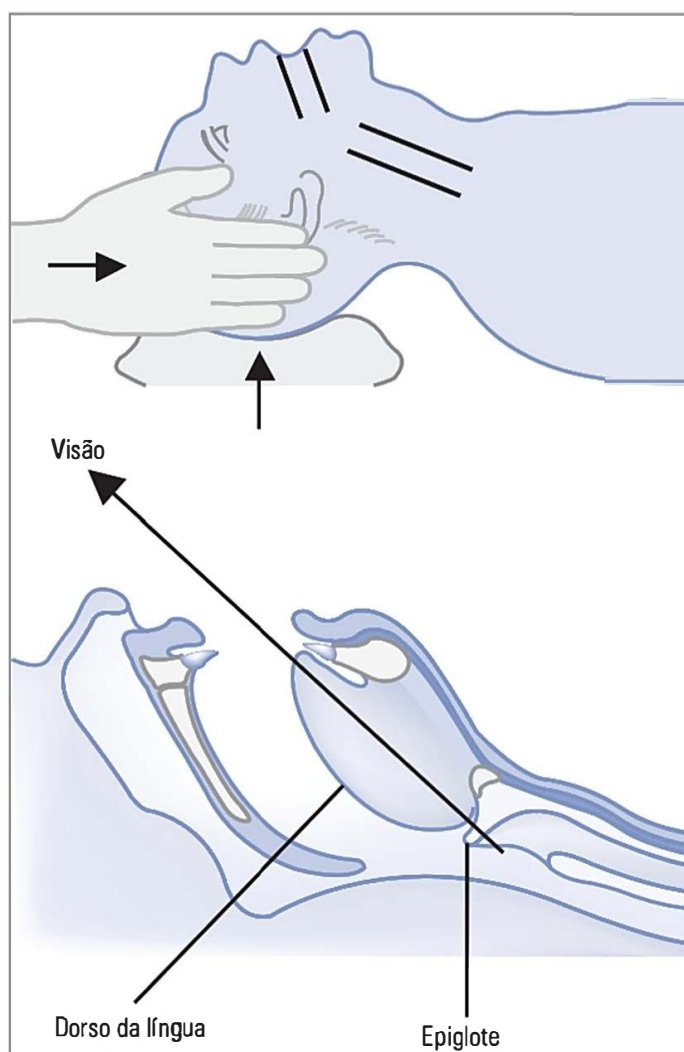


Figura 5 Retificação dos eixos da via aérea, posição olfativa.

ajudar na visualização da glote quando apenas a epiglote está visível (Classificação de Cormack III).

Uma variação da manobra de Sellick que foi elaborada com o objetivo de melhorar a visualização da glote nos pacientes classificados como Cormack III ou IV

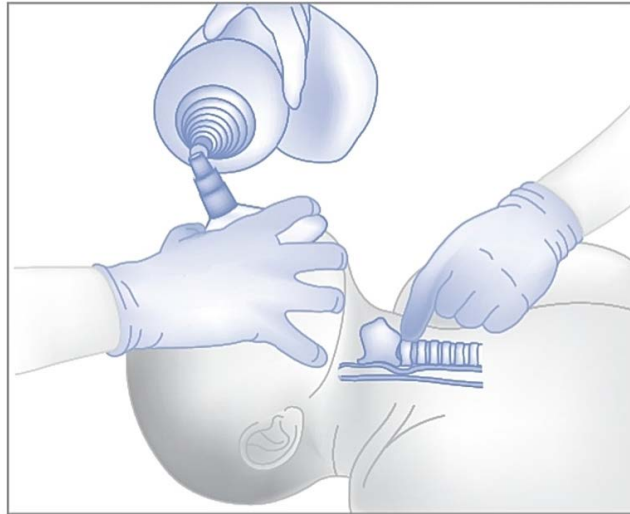


Figura 6 Manobra de Sellick.

é a manobra BURP (do inglês *backward, upward, rightward pressure on the thyroid cartilage*), a qual consiste na pressão da cartilagem tireoide posterior, cefálica e lateralmente para a direita sobre as vértebras cervicais (Figura 7).

Dispositivos supraglóticos de ventilação

- **Máscara laríngea:** trata-se de uma máscara maleável que se acomoda na hipofaringe com a face posterior convexa em contato com a parede posterior da

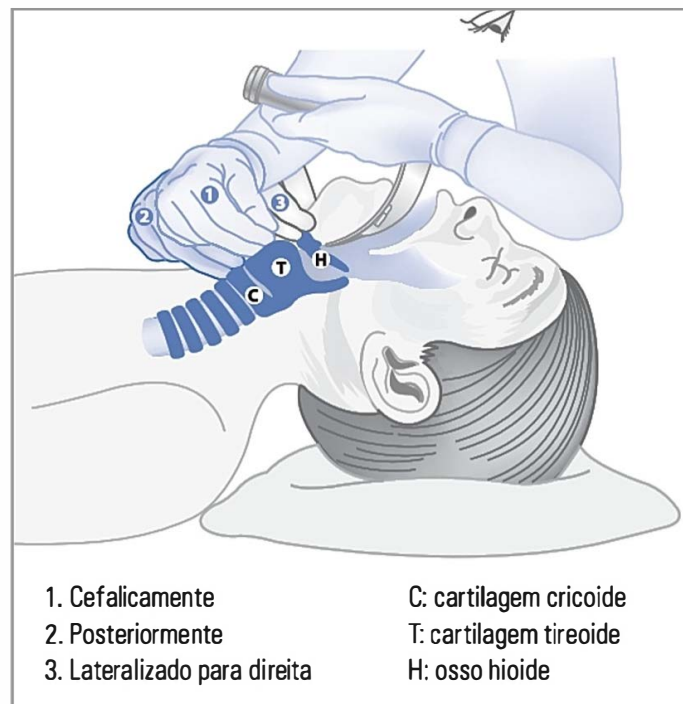


Figura 7 Manobra BURP.

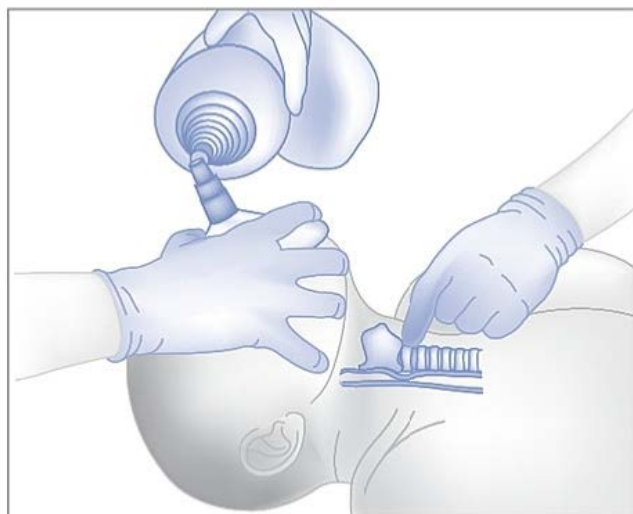


Figura 6 Manobra de Sellick.

é a manobra BURP (do inglês *backward, upward, rightward pressure on the thyroid cartilage*), a qual consiste na pressão da cartilagem tireoide posterior, cefálica e lateralmente para a direita sobre as vértebras cervicais (Figura 7).

Dispositivos supraglóticos de ventilação

- **Máscara laríngea:** trata-se de uma máscara maleável que se acomoda na hipofaringe com a face posterior convexa em contato com a parede posterior da

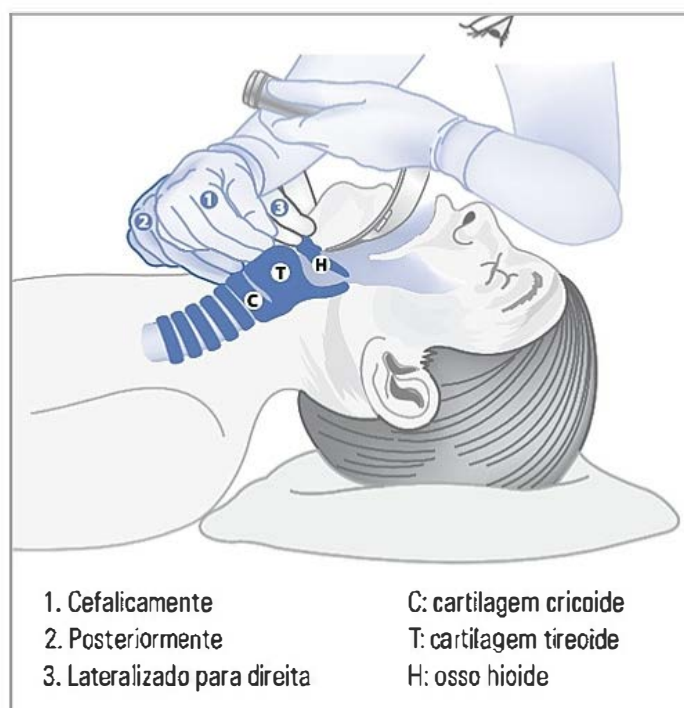


Figura 7 Manobra BURP.

faringe e a face anterior sobrepondo-se à laringe, de maneira que haja continuidade entre o exterior e a via aérea inferior através de um tubo (Figura 8). A sua colocação é feita às cegas, prescindindo a laringoscopia direta. Deve-se atentar para a técnica correta de colocação da máscara laríngea, e a confirmação de sua posição ideal deve ser feita com um detector de CO₂ exalado (Figura 9).

- **Combitubo esofagotraqueal:** trata-se de um tubo que apresenta duplo lúmen: um lúmen distal (esofágico) e um proximal fenestrado (traqueal). A sua inserção, assim como da máscara laríngea, é feita às cegas. Após a colocação do com-

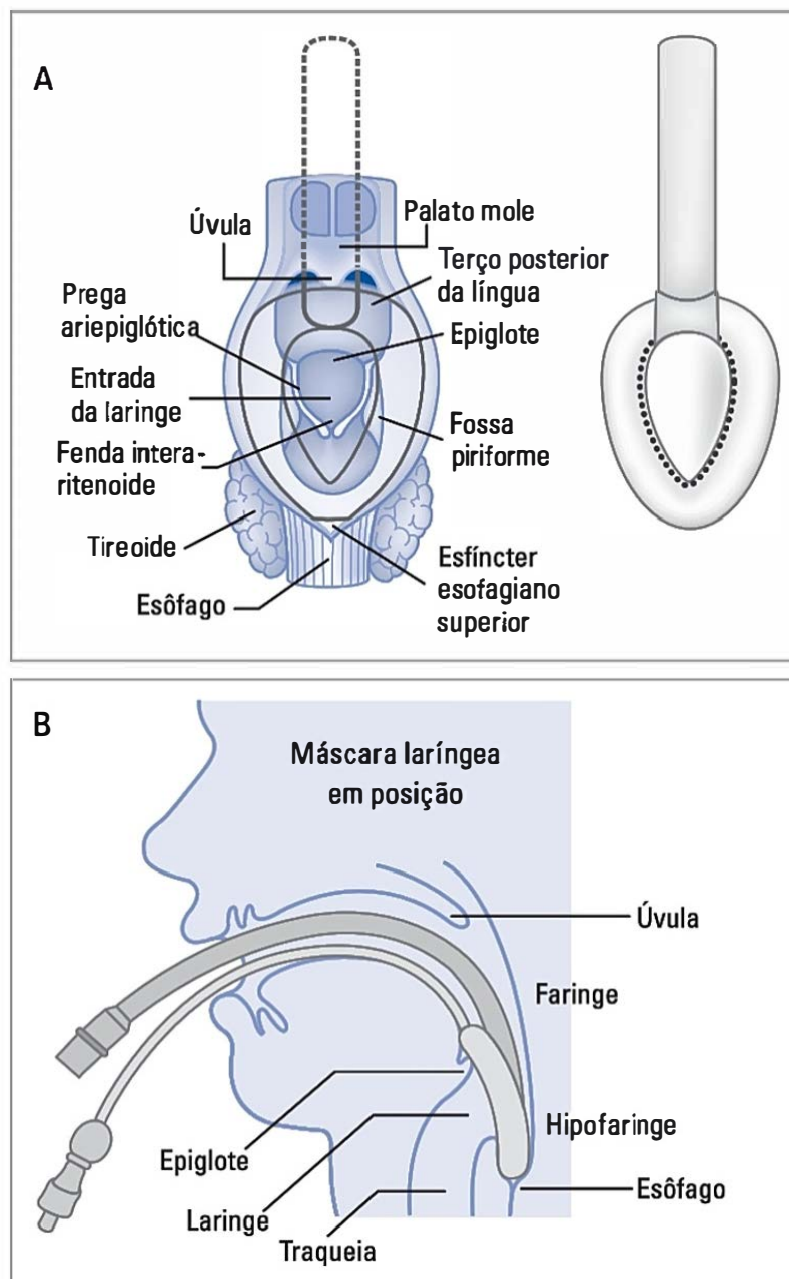


Figura 8 Máscara laríngea.

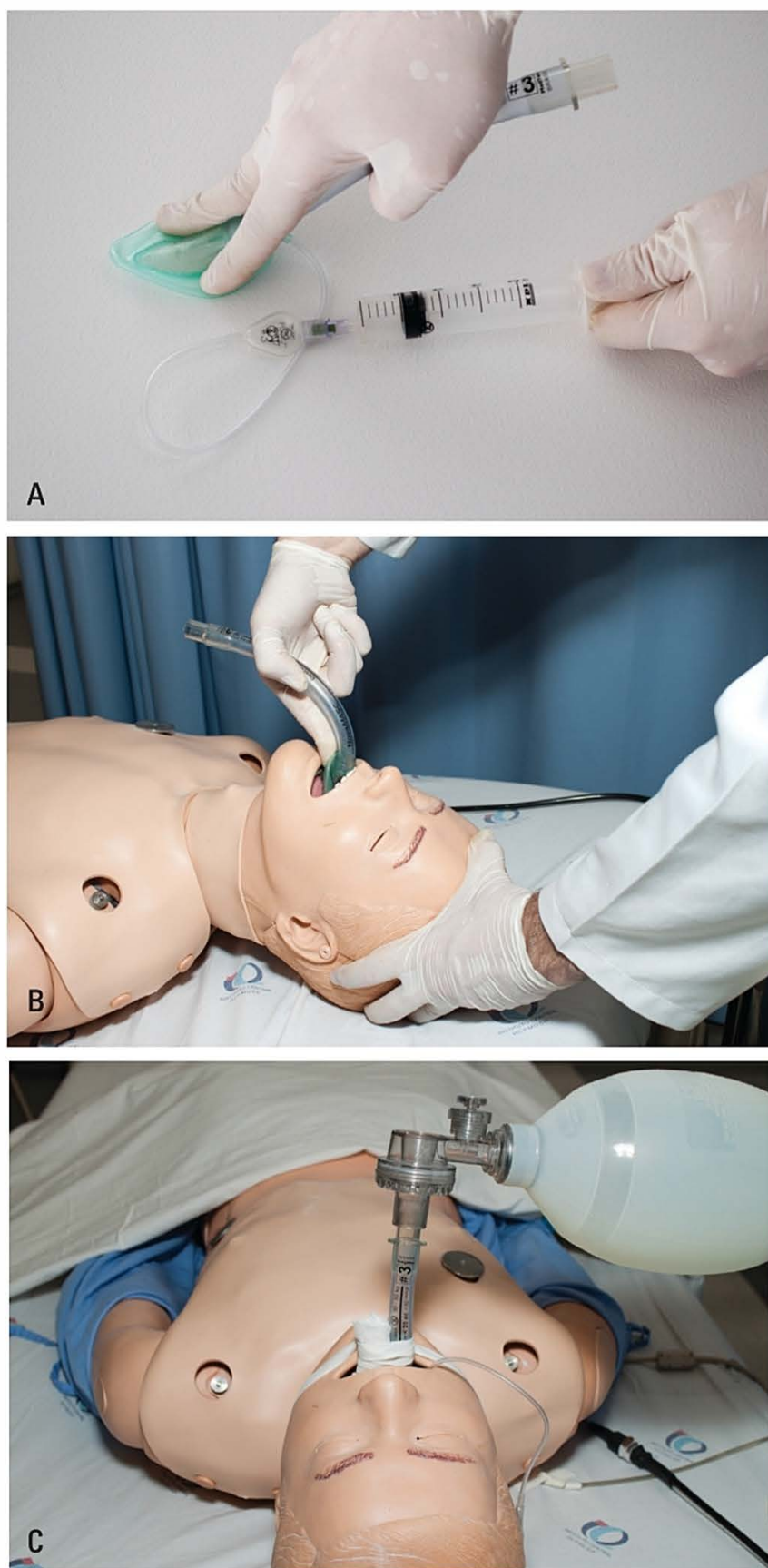


Figura 9 Técnica para colocação de máscara laríngea: (A) esvaziar o *cuff* até o colapso completo; (B) introduzir a máscara pressionando-a contra o palato; (C) fixar a máscara.

bitubo e a insuflação dos balonetes, o lúmen esofágico distal pode estar no esôfago (mais comum) ou na traqueia. Deve-se primeiro tentar ventilar o lúmen traqueal. Se houver expansibilidade torácica, o lúmen distal (esofágico) estará no esôfago. Se a ventilação pelo lúmen traqueal não estiver presente, deve-se tentar ventilar pelo lúmen esofágico. Se as ventilações forem eficazes, o lúmen esofágico estará em posição traqueal. Nesse caso, deve-se proceder à ventilação por esse lúmen (Figura 10).

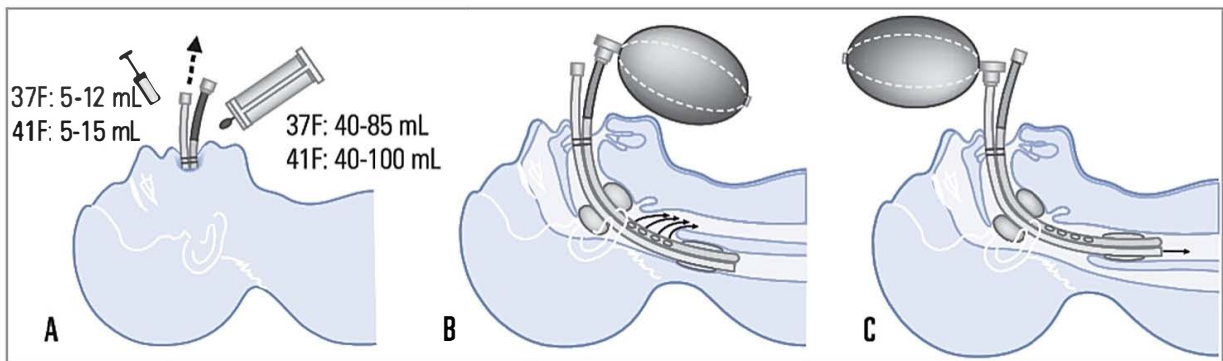


Figura 10 Técnica para a colocação do combitubo esofagotraqueal: (A) insuflação dos balonetes; (B) posição esofágica; (C) posição traqueal.

Técnicas não invasivas alternativas

Existem diversas abordagens alternativas não invasivas para a intubação traqueal:

- **Estiletos-guia semirrígidos:** também conhecidos como *gum elastic bougies* (GEB), são guias introdutórios que facilitam a intubação traqueal nos casos classificados como Cormack II, III ou IV (Figura 11). Primeiro introduz-se o guia na traqueia e depois coloca-se o tubo traqueal sobre o guia, sendo este em seguida retirado (Figura 11). Alguns guias possuem uma luz que permite a ventilação e a suplementação de O₂. Existem também sondas trocadoras que funcionam como guias na troca de tubos traqueais, sem a necessidade de laringoscopia.

- **Fibroscopia, estiletos óticos e laringoscópios óticos:** são equipamentos que permitem a exibição ampla e direta das estruturas laríngeas, facilitando a visualização da glote para a introdução do tubo traqueal e guiando o tubo pela luz glótica e traqueal (Figura 12).

- **Lâminas de laringoscópio móveis:** existem alguns modelos de lâminas que permitem a elevação da epiglote quando somente ela pode ser visualizada e a glote não está visível (Figura 13).

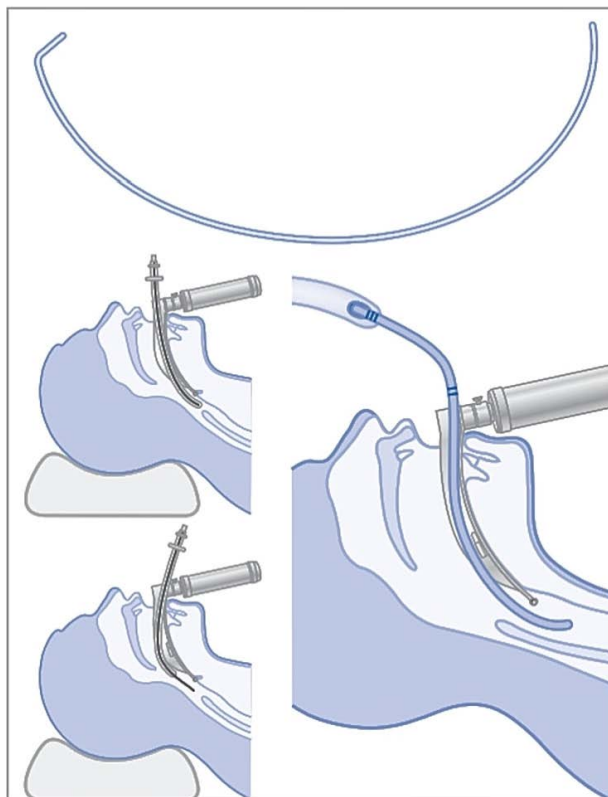


Figura 11 Guia semirrígido.

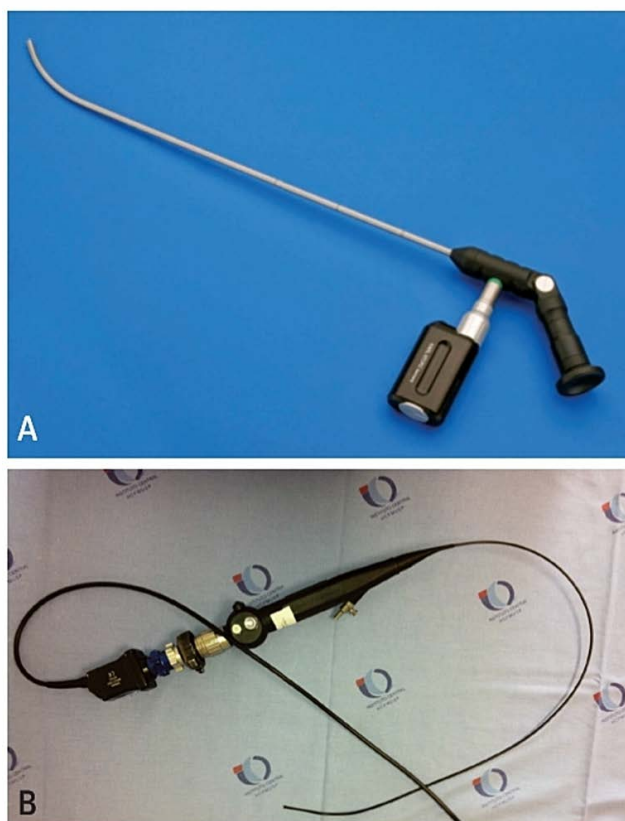


Figura 12 Estilete ótico (A) e fibroscópio (B).

- **Ventilação transtraqueal a jato:** consiste na ventilação por um cateter através da punção da membrana cricotireóidea (Figura 14). Pode ser realizada com um cateter e sistema de ventilação a jato próprio ou com um cateter venoso ligado ao sistema de oxigenoterapia com fluxômetro. Deve-se fornecer uma pressão máxima de 25 psi e uma relação inspiração/expiração de 1:4.

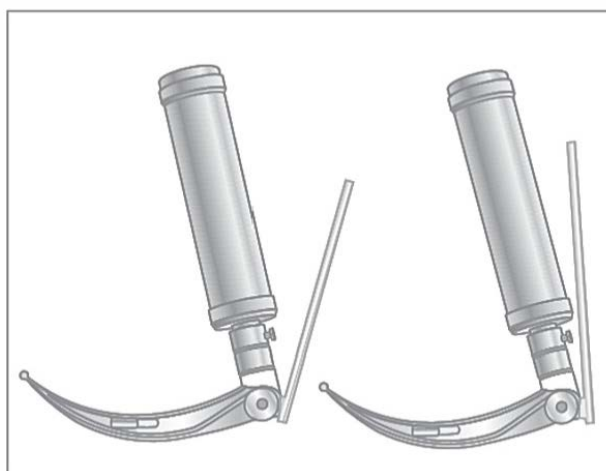


Figura 13 Laringoscópio com lâmina móvel.

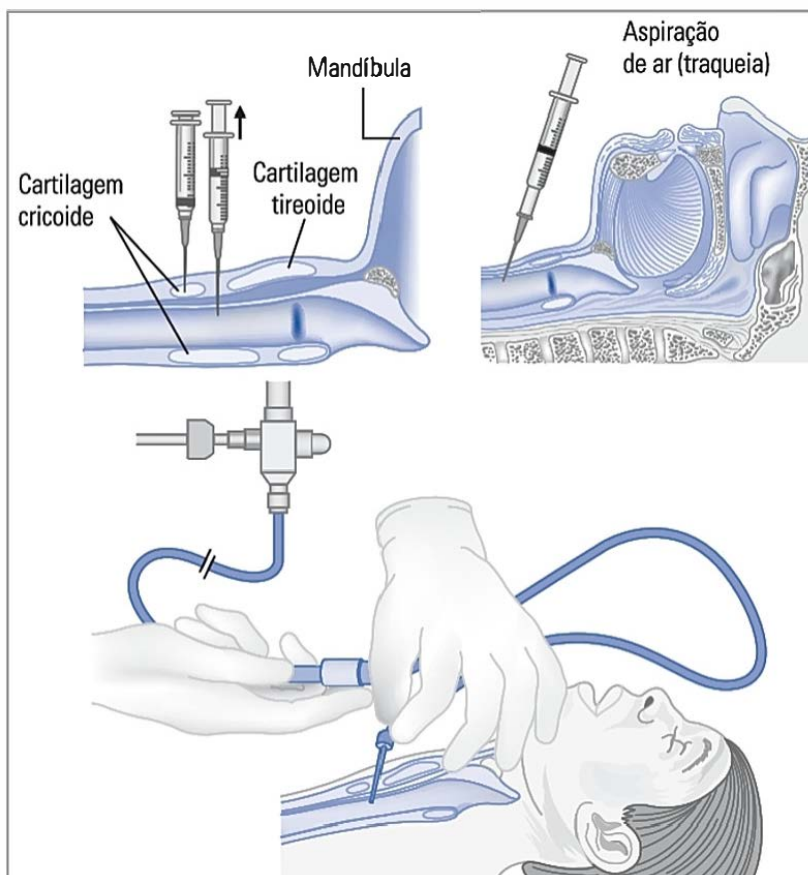


Figura 14 Sistema de ventilação transtraqueal a jato.

Técnicas invasivas alternativas

Existem diversas técnicas invasivas tanto percutâneas como cirúrgicas para o acesso à via aérea difícil.

- **Cricotireoidostomia:** pode ser realizada de maneira cirúrgica, na qual, após identificação da membrana cricotireóidea, é feita uma incisão vertical na pele, subcutânea, seguida de uma incisão horizontal na porção inferior da membrana cricotireóidea. Faz-se a dilatação vertical com uma pinça Kelly e introduz-se a cânula de cricotireoidostomia seguida da insuflação do balonete (Figura 15).

Existem *kits* de cricotireoidostomia percutânea nos quais a cânula já é acoplada à agulha para punção da membrana cricotireóidea (Figura 16).

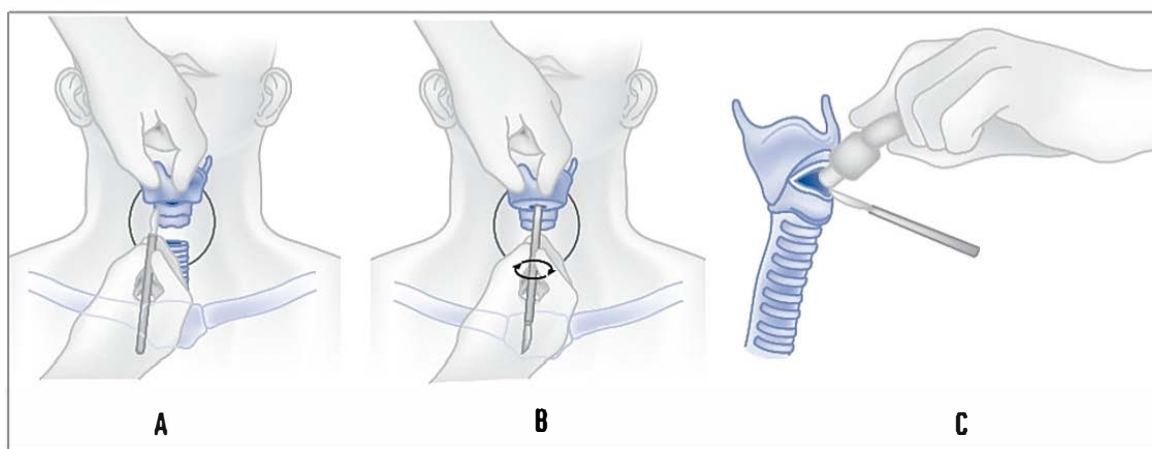


Figura 15 Cricotireoidostomia cirúrgica.

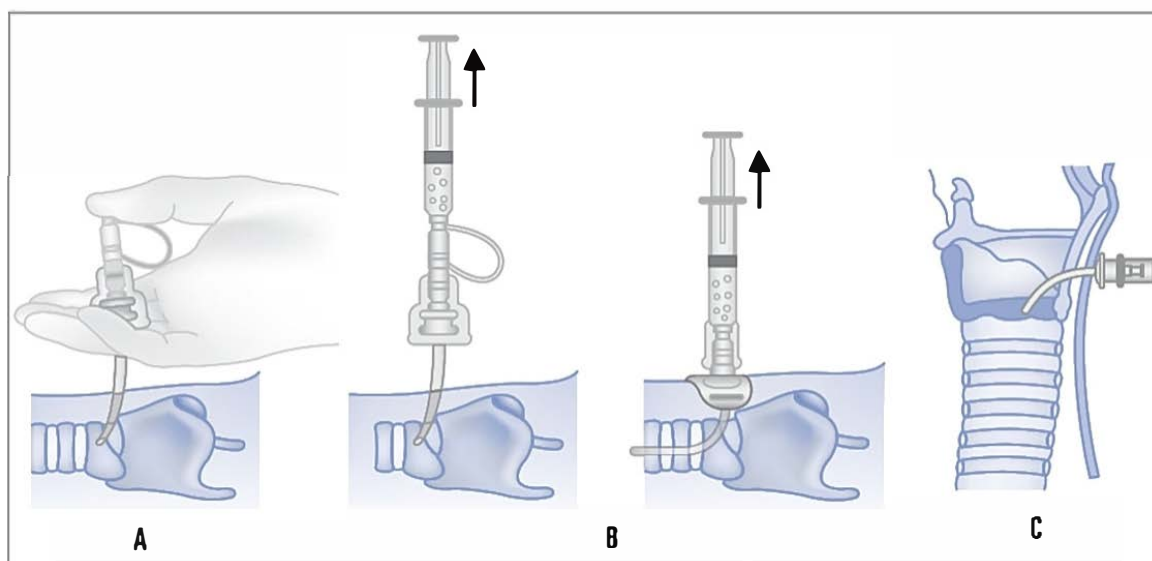


Figura 16 Cricotireoidostomia percutânea.

- **Traqueostomia:** assim como a cricotireoidostomia, a traqueostomia pode ser realizada cirurgicamente com uma técnica mais complexa por demandar dissecação das estruturas cervicais anteriores e incisão dos anéis traqueais (Figura 17), ou por técnica percutânea com *kits* próprios que consistem na passagem de um fio-guia no espaço entre os anéis traqueais e posterior dilatação progressiva até passagem da cânula de traqueostomia (Figura 18).

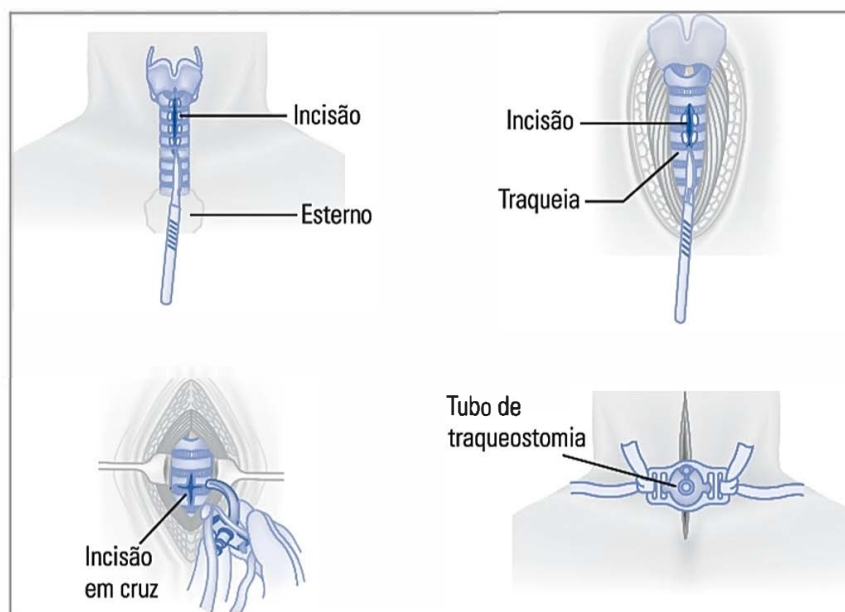


Figura 17 Traqueostomia cirúrgica.

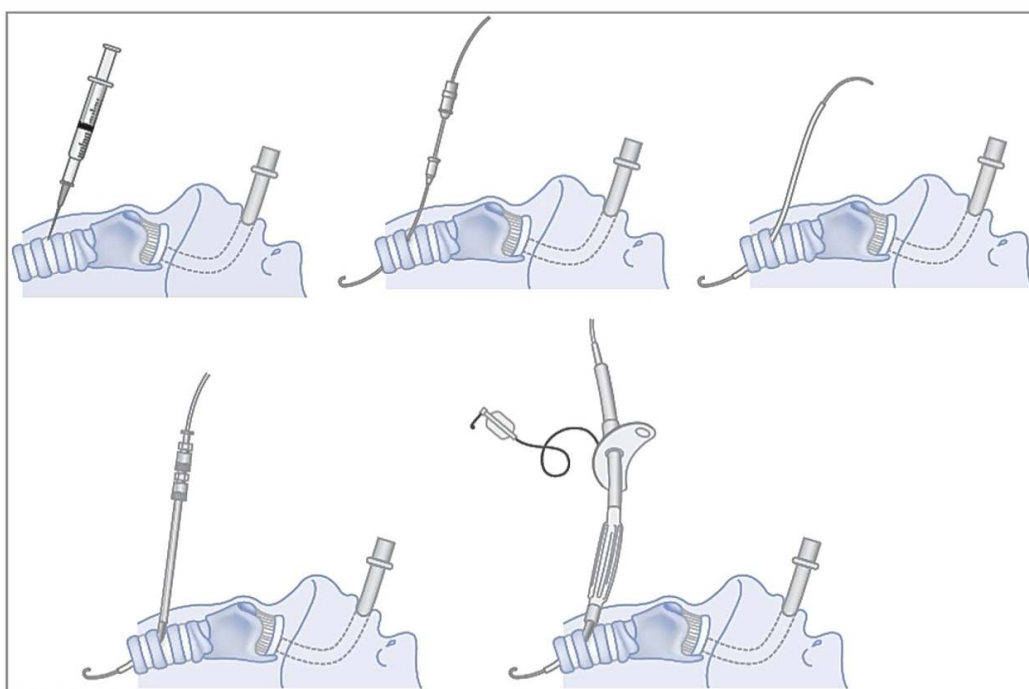


Figura 18 Traqueostomia percutânea.

- **Intubação retrógrada:** procedem-se à punção da membrana cricotireóideia e à passagem de um fio-guia, de forma retrógrada, da glote para a cavidade faríngea (Figura 19). De modo anterógrado, passa-se pelo fio-guia um cateter que servirá de guia para a passagem do tubo traqueal também nessa posição.

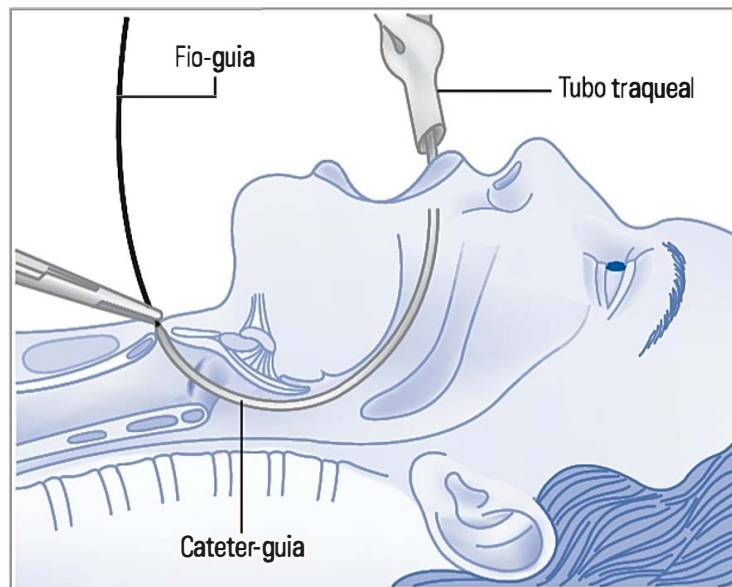


Figura 19 Intubação retrógrada.

BIBLIOGRAFIA

1. American Heart Association. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care 2005. *Circulation*. 2005;112(24 Suppl): IV51-7.
2. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2000;98(5):1269-77.
3. Cicarelli DD, Stábile Jr. SL, Moni T, Pagnocca MC, Miranda SBR, Khouri Filho RA. Tracheal intubation: evaluation of BURP maneuver efficacy. *Rev Bras Anesthesiol*. 1999;49(1):24-6.
4. Mallampati S, Gatt S, Gugino L, Desai S, Waraksa B, Freiburger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*. 1985;32(4):429-34.
5. Moro ET, Goulart A. Compression of the cricoid cartilage. Current aspects. *Rev Bras Anesthesiol*. 2008;58(6):643-50.
6. Patel RG. Percutaneous transtracheal jet ventilation. A safe, quick, and temporary way to provide oxygenation and ventilation when conventional methods are unsuccessful. *Chest*. 1999;116(6): 1689-94.
7. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anesthesia. *Lancet*. 1961; 278(7199):404-6.
8. Site: <http://www.viaaereadificil.com.br>.



Acessos venosos

Fernanda Maria Queiroz Silva
Marcelo Park

ACESSOS VENOSOS

Acesso venoso periférico

Introdução e definição

Os acessos venosos periféricos são obtidos por meio do posicionamento de dispositivos endovenosos, que são materiais cilíndricos, canulados e perfurantes destinados à infusão de soluções no interior dos vasos, no sentido do fluxo de sangue. Possuem uma extremidade destinada à perfuração e à penetração das estruturas corporais e outra para promover conexões com seringas ou equipos (chamada plugue adaptador).

Existem dois tipos de dispositivos endovenosos: o agulhado (Scalp® ou Butterfly®) (Figura 1) e o flexível (Abocath®, Jelco®, Intima® ou Introcan®) (Figura 2). O cateter agulhado tem calibre que varia de 19 a 27 G; a desvantagem é uma maior possibilidade de transfixação do vaso durante sua estadia. Além disso, é indicado para infusão de pequenos volumes e por um período curto de tempo. O cateter flexível possui a vantagem de retirar o mandril metálico, permanecendo no vaso apenas o dispositivo flexível, além de possibilitar a permanência por um longo período, em infusão contínua de grandes volumes e de forma mais rápida, com calibres que variam de 14 a 24 G.

As complicações mais comuns são relacionadas à técnica, podendo ser transfixação do vaso ou extravasamento de soluções, com formação de hematomas e/ou



Figura 1 Cateteres agulhados.

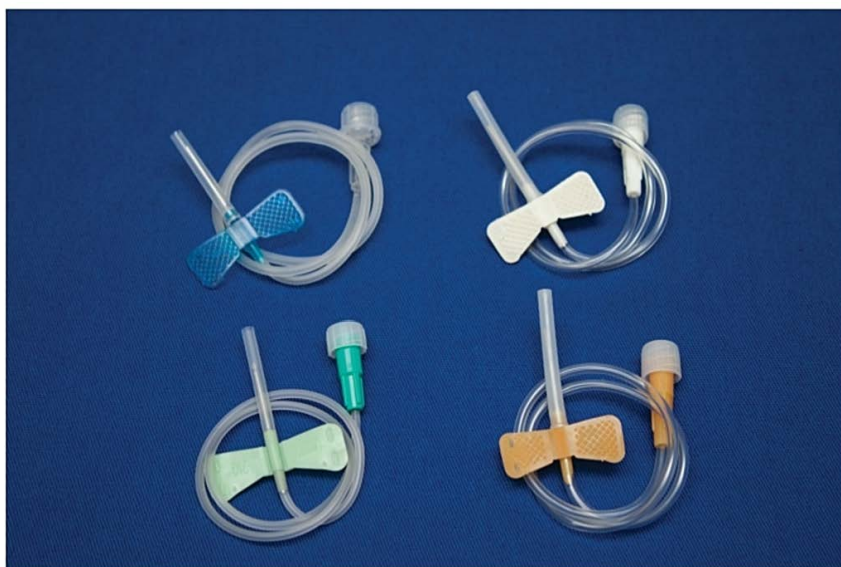


Figura 2 Cateteres flexíveis.

soromas. Com relação ao profissional da saúde, pode ocorrer acidente com material biológico perfurocortante.

Anatomia e fisiopatologia

A escolha do local de punção para obter o acesso venoso periférico depende de inúmeras variáveis (Figuras 3 a 5). Geralmente, o ideal é avaliar e escolher veias com maior calibre, visibilidade, acessibilidade e distanciamento de articulações, menor quantidade de válvulas e/ou risco de trombozes (vasos dos membros superiores) e sem sinais infecciosos próximos ou uso prévio recente do vaso.

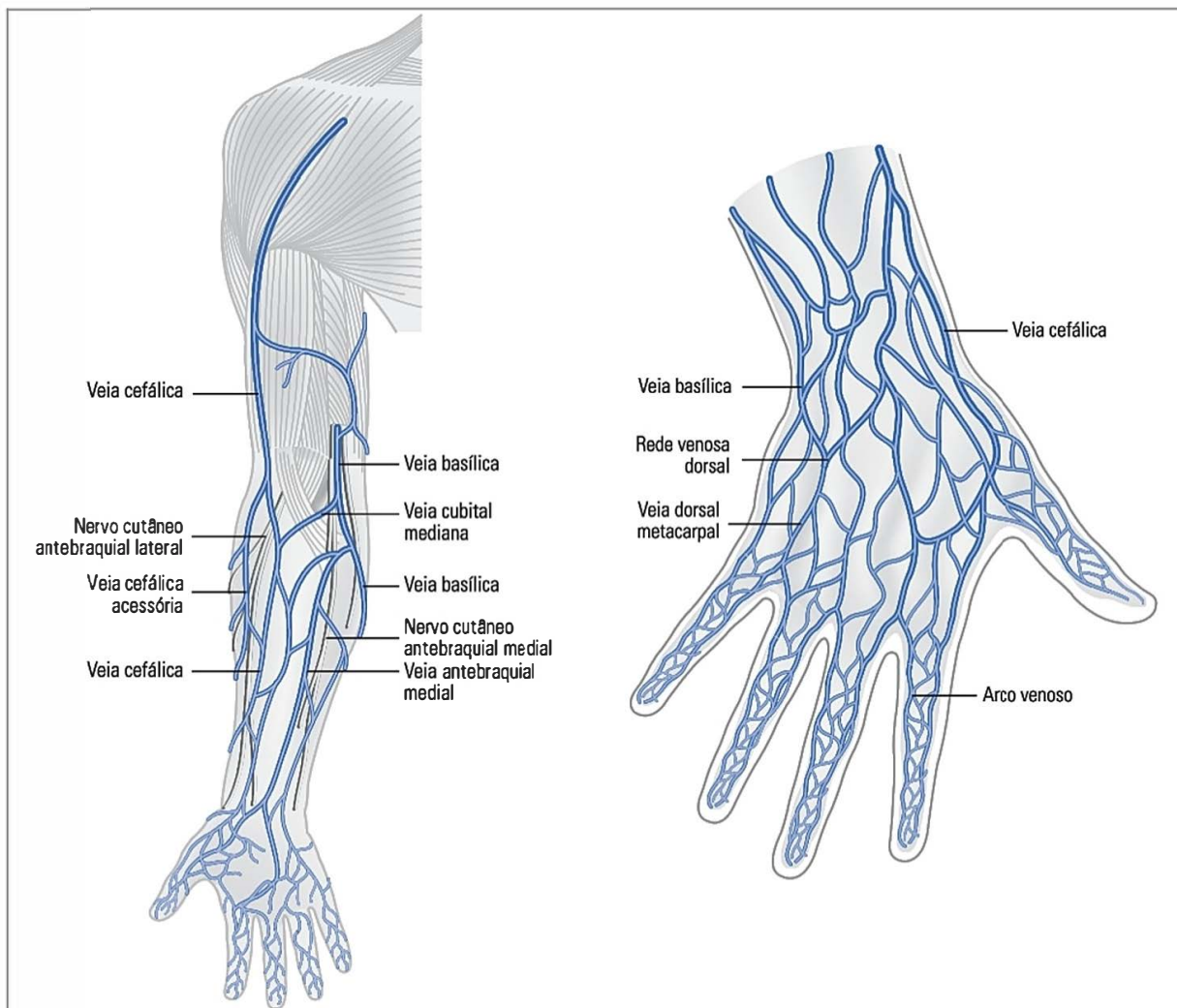


Figura 3 Rede venosa dos membros superiores.

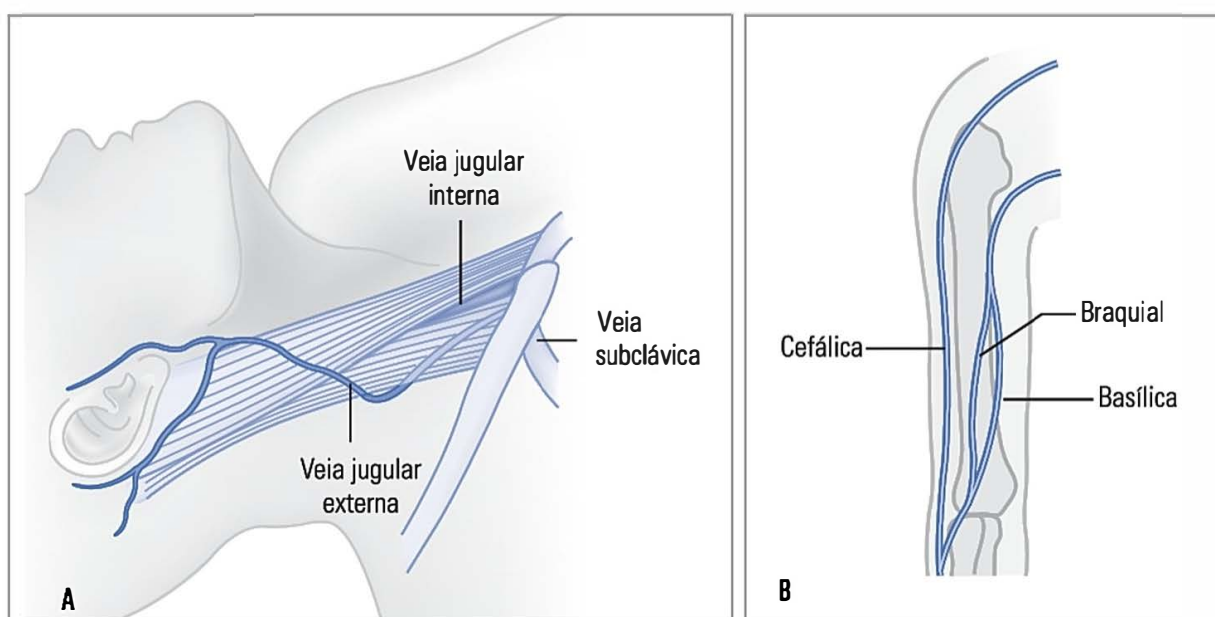


Figura 4 Rede venosa do pescoço (A) e do braço (B).

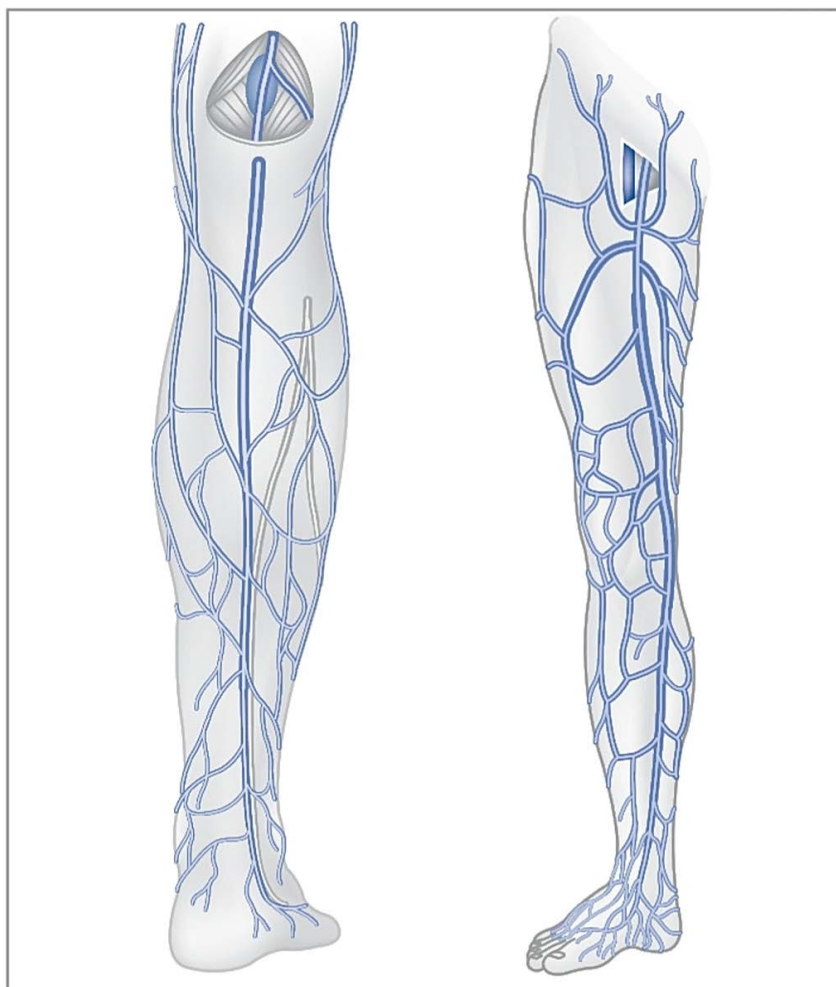


Figura 5 Rede venosa da perna.

Recomenda-se utilizar locais que não interfiram na mobilidade dos membros, o local mais distal do braço ou da mão, a fim de que punções possam ser movidas, progressivamente, para regiões mais proximais. As regiões de juntas devem ser evitadas, uma vez que a movimentação pode angular os cateteres flexíveis e perfurar a veia se o cateter for metálico. Os locais mais comuns de acesso venoso são as veias medianas (cubital ou do antebraço), basílica, cefálica e do dorso da mão. A punção da veia jugular externa deve ser utilizada como último local de escolha e sempre por profissionais experientes. A punção da veia femoral deve ser reservada para inserção de acesso venoso central e não periférico. Em pacientes edemaciados, o uso da ultrassonografia pode ajudar na localização e escolha da veia para o acesso.

Objetivos e indicações

Os acessos venosos periféricos são indicados principalmente para administração de medicamentos, soluções, fluidos e hemocomponentes quando há neces-

cidade de acesso rápido ao sistema circulatório, ação imediata desses e/ou impossibilidade de utilização de medicamentos por outras vias (p. ex., trato gastrointestinal, intramuscular etc.).

Material necessário

O material necessário (Figura 6) para inserção de acesso venoso periférico deve incluir:

- Garrote (torniquete).
- Dispositivos endovenosos (cateteres agulhados e/ou flexíveis).
- Seringas.
- Conectores (tampinhas, polifix, equipos e/ou torneirinha).
- Esparadrapos comuns, hipoalérgicos e cirúrgicos.
- Soluções antissépticas (alcoólicas).
- Algodões ou gazes.
- Luvas de procedimentos.
- Caixa para descarte de materiais perfurocortantes.



Figura 6 Material para punção venosa periférica.

Técnica

A técnica de obtenção dos acessos venosos periféricos não requer paramentação cirúrgica, mas exige técnica asséptica, mantendo-se a região da punção sempre estéril. A técnica descrita a seguir será de introdução do cateter flexível (Figura 7).



Figura 7 Sequência para inserção de dispositivos endovenosos flexíveis.

1. Antes de iniciar o procedimento, lave as mãos.
2. Garanta a iluminação adequada.
3. Coloque a luva para realizar o procedimento.
4. Aplique o garrote 15 a 20 cm proximal ao local escolhido para punção, com a pressão ideal, a fim de ocasionar distensão do sistema venoso, mas sem prejudicar o fluxo arterial (verifique o pulso arterial distal; se ausente, afrouxe o garrote); aguarde por volta de 1 minuto.
5. Escolha o melhor ponto de punção (visualização e palpação) e o calibre do cateter adequado ao da veia.
6. Aplique a solução alcoólica sobre o local escolhido.

7. Antes de puncionar, puxe a pele abaixo do local de inserção para fixar o vaso.
8. Informe ao paciente que ele sentirá um desconforto (dor).
9. Insira o cateter em um ângulo de 30°, com o bisel direcionado para cima e no sentido do fluxo venoso (proximal).
10. Quando houver refluxo de sangue visível (penetração do vaso), diminua o ângulo para 15°.
11. Insira a parte flexível do cateter, mantendo o mandril na mesma posição até que o dispositivo esteja totalmente no interior do vaso.
12. Solte o garrote.
13. Aplique uma pressão sobre a pele proximal à inserção do cateter para possibilitar a retirada do mandril sem haver sangramento.
14. Retire o mandril e conecte o polifix, a torneirinha ou o conector.
15. Verifique novamente o refluxo de sangue à aspiração, confirmando seu adequado posicionamento no interior do vaso.
16. Proceda ao curativo do cateter e identifique-o com a data, a hora, o número do dispositivo e o nome do profissional.
17. Descarte o material na caixa de perfurocortantes.

Se a veia for transfixada e/ou houver formação de hematoma, remova imediatamente o cateter e aplique pressão direta no local. Não reaplique torniquete onde foi realizada tentativa de punção venosa prévia ou formação de hematoma.

Se a ultrassonografia for usada para a punção, podemos utilizar a clorexidina como meio condutor de som, sem o risco de contaminação do material de punção. O membro garroteado facilita a punção por tornar a veia mais túrgida e visível ao ultrassom.

O posicionamento de cateteres agulhados segue a mesma sequência descrita anteriormente até o item 9, diferindo apenas na sua inserção final. O dispositivo deve ser inserido totalmente, e a agulha permanece dentro do vaso. Prossiga, então, à fixação do cateter à pele com curativo e identificação.

Acesso venoso central (de curta permanência)

Introdução e definição

O acesso venoso central é assim classificado quando a ponta distal do cateter está localizada no terço inferior da veia cava superior ou no interior do átrio direito. O posicionamento do cateter venoso central, tanto de seu trajeto como de

sua extremidade distal, deve ser avaliado com radiografia simples de tórax, que também possibilita o diagnóstico de algumas complicações.

Os cateteres podem ser classificados de acordo com o número de vias (mono, duplo ou triplo lúmen) (Figura 8).

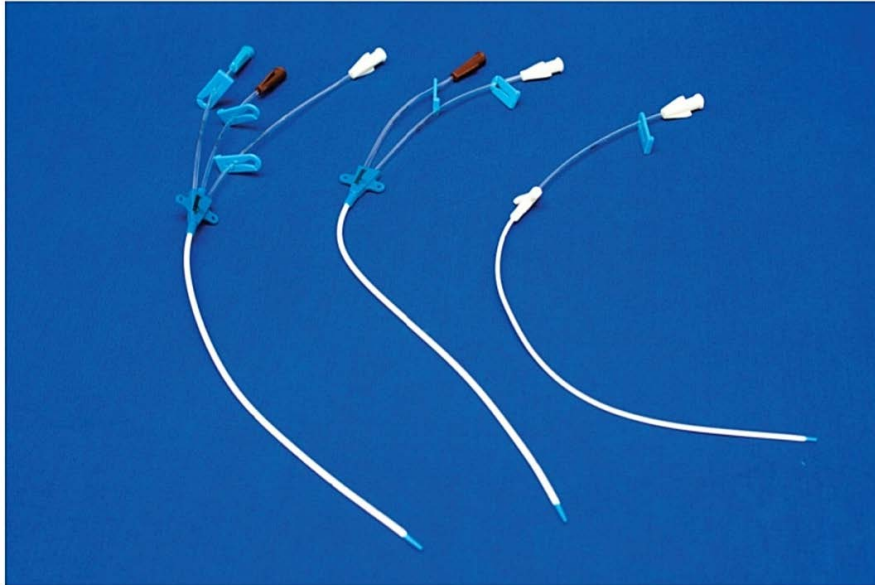


Figura 8 Cateteres centrais de triplo, duplo e mono lúmen.

As principais complicações variam de incidência de acordo com os sítios de inserção e podem ser: infecção (do cateter e de corrente sanguínea secundária ao cateter venoso central, endocardite e/ou tromboflebite séptica), embolia gasosa, trombose venosa, punção inadvertida de artéria, pseudoaneurisma, perfuração vascular e cardíaca, arritmias cardíacas, lesão de nervos, traqueia ou esôfago, hematoma, sangramento, ruptura parcial ou completa do dispositivo, oclusão do cateter, fístulas arteriovenosas, hemotórax, quilotórax e/ou pneumotórax (Tabela 1).

Vale lembrar que apenas profissionais médicos estão habilitados a realizar esse tipo de procedimento invasivo.

Tabela 1 Principais complicações do acesso venoso central de acordo com o sítio de inserção			
Complicação	Subclávia (%)	Jugular interna (%)	Femoral (%)
Punção arterial	3,1 a 4,9	6,3 a 9,4	9,0 a 15,0
Hematoma	1,2 a 2,1	< 0,1 a 2,2	3,8 a 4,4
Hemotórax	0,4 a 0,6	Não aplicável	Não aplicável
Pneumotórax	1,5 a 3,1	< 0,1 a 0,2	Não aplicável
Total	6,2 a 10,7	6,3 a 11,8	12,8 a 19,4

Anatomia e fisiopatologia

Os locais que podem ser utilizados para inserção de cateteres venosos centrais são a veia jugular interna (VJI), a veia subclávia (VSC) e a veia femoral comum (VFC) (Figura 9). A VJI localiza-se anterolateralmente à artéria carótida interna e em sua porção distal no triângulo formado entre a clavícula e as porções clavicular e esternal do músculo esternocleidomastóideo. A VSC localiza-se anterior e mais inferiormente à artéria subclávia, separada desta pelo músculo escaleno anterior.

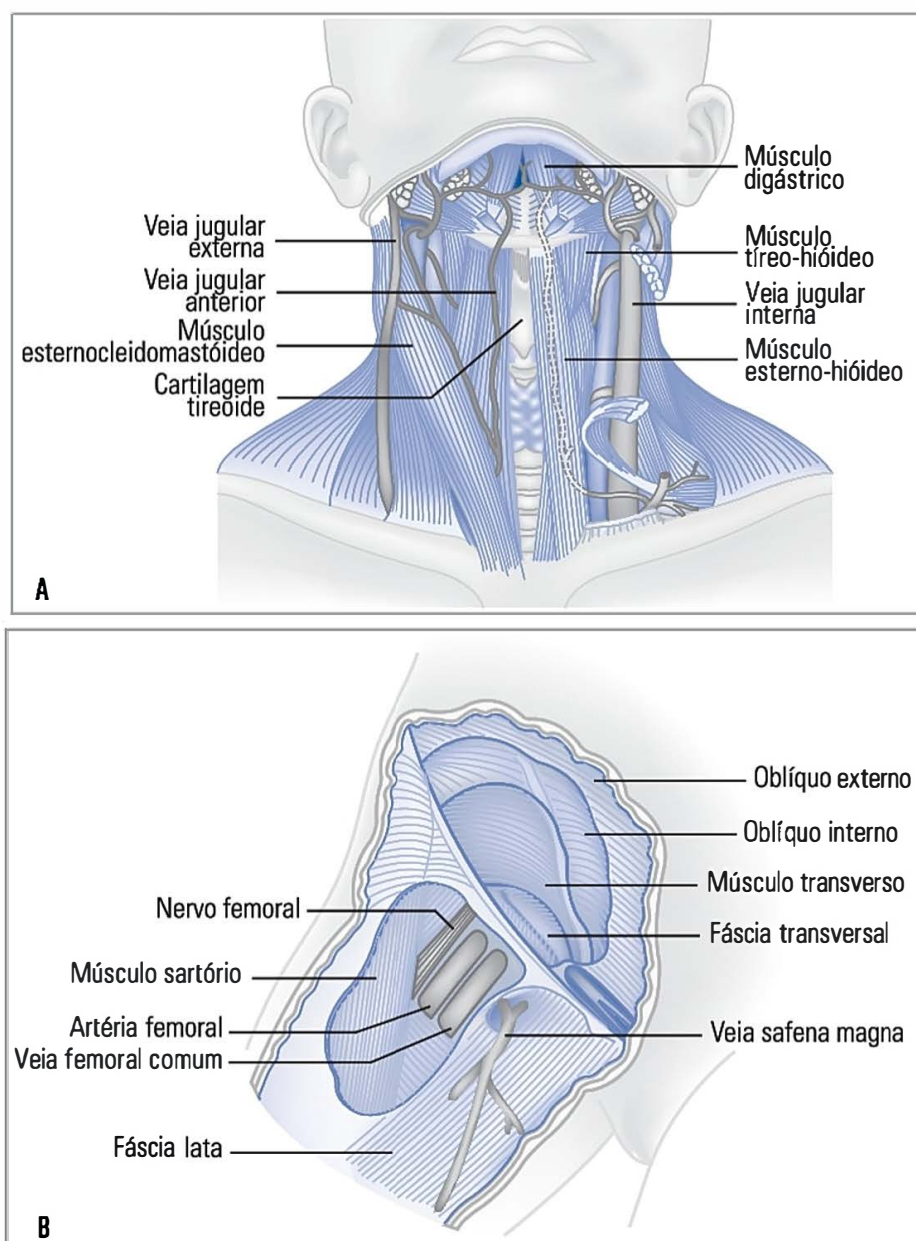


Figura 9 Anatomia das veias do pescoço (A) e da veia femoral comum (B).

Na maior parte de seu percurso, a VSC encontra-se posteriormente à clavícula em sua borda inferior. A VJI une-se à VSC intratorácica, formando a veia inominada, e a junção destas forma a veia cava superior. A VFC localiza-se no triângulo femoral (de Scarpa) formado pelo ligamento inguinal, o músculo sartório e o músculo adutor longo da coxa e posiciona-se medialmente à artéria femoral comum. Esta deve ser puncionada sempre alguns centímetros distal ao ligamento inguinal.

Objetivos e indicações

O acesso venoso central é geralmente indicado nas seguintes situações:

1. Uso de medicamentos cáusticos, hiperosmolares ou vasoconstritores.
2. Necessidade de nutrição parenteral total.
3. Realização de hemodiálise ou aféreses (plasmaférese ou leucoaférese).
4. Passagem de marca-passo transvenoso.
5. Cateterização de artéria pulmonar (passagem de cateter de artéria pulmonar).
6. Realização de monitorização hemodinâmica (como medida de pressão venosa central ou aquisição de saturação venosa central).
7. Realização de procedimentos radiológicos.
8. Preparo pré-cirúrgico de pacientes de alto risco e/ou cirurgia de alta complexidade.
9. Acesso venoso geral em pacientes com impossibilidade de acesso venoso periférico.

Material necessário

O material necessário para inserção de cateter venoso central inclui:

- Soluções degermantes.
- Pinças para assepsia.
- Cateteres venosos centrais (mono, duplo ou triplo lúmen).
- Dilatador rígido do cateter venoso central correspondente.
- Fio-guia metálico com extremidade em “J”.
- Agulha metálica (18 G de 8 cm).
- Seringas.
- Conectores (tampinhas e/ou equipos).
- Soluções antissépticas (alcoólicas).
- Anestésico local com xilocaína a 2% sem vasoconstritor.

- Frascos com solução salina.
- Fases estéreis.
- Gorro e máscara.
- Luvas e aventais estéreis.
- Campos cirúrgicos estéreis.
- Fios de sutura para fixação.
- Material cirúrgico para fixação (porta-agulha, pinças e tesouras).
- Esparadrapos comuns, hipoalérgicos e cirúrgicos.
- Caixa para descarte de materiais perfurocortantes.
- Se possível aparelho de ultrassonografia com transdutor linear de alta frequência.

Técnica

O acesso venoso central (Figura 10) deve ser obtido com paramentação completa (ou cirúrgica), com gorro, lavagem das mãos, máscara, avental e luva estéreis. A passagem de cateter venoso central pela técnica de Seldinger (utilizando fio-guia) deve ser preferencialmente escolhida por apresentar menor risco de complicações, maior hemostasia e maior praticidade.

O uso da ultrassonografia bidimensional é associado a uma maior taxa de sucesso, com menor número de tentativas de punção e um menor número de complicações.

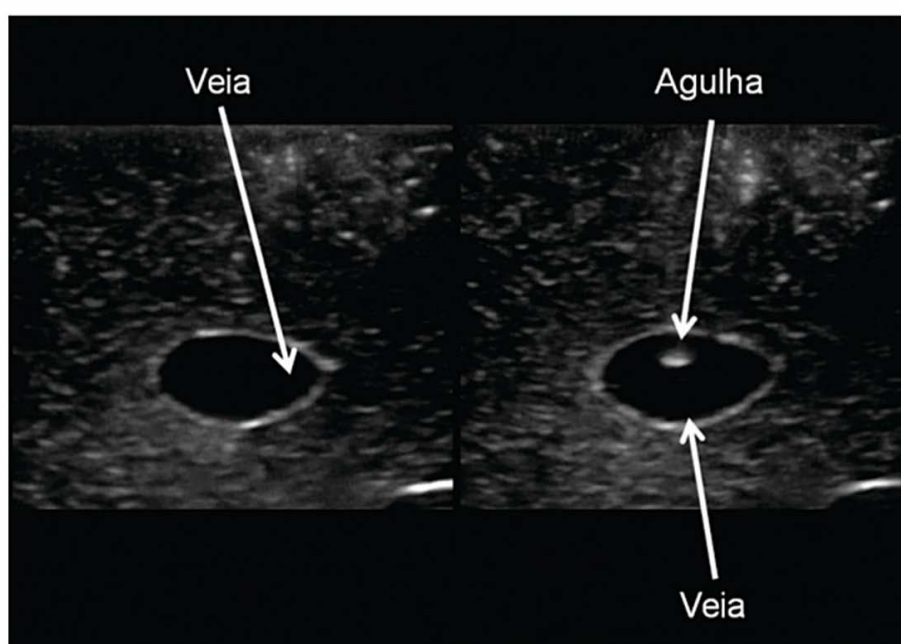


Figura 10 Visão transversal da veia e da extremidade distal da agulha de punção.

Esta técnica será descrita a seguir.

1. Posicione o paciente em decúbito dorsal (pode ser necessário posicioná-lo de acordo com o local de punção escolhido).
2. Verifique se a iluminação está adequada.
3. Proceda à paramentação cirúrgica para realizar o procedimento.
4. Realize a lavagem e a escovação cirúrgica das mãos.
5. Coloque avental e luvas estéreis.
6. Faça a assepsia extensa do local de punção.
7. Coloque campos cirúrgicos estéreis para proteger a área do procedimento.
8. Vista uma camisa estéril no transdutor linear (alta frequência) do aparelho de ultrassom.
9. Localize a veia com o ultrassom, e verifique se há colapsibilidade com a compressão suave, o que nos mostra a ausência de trombose.
10. Realize a infiltração com anestésico local (xilocaína a 2%).
11. Preencha todas as vias do cateter com solução salina.
12. Localize a veia novamente com o ultrassom.
13. Se optar por usar a técnica transversa, mantenha a linha central do ultrassom perpendicular à veia, introduza a agulha pela pele a uma distância do transdutor igual à profundidade da região central da veia (Figura 10).
14. Ao introduzir a agulha, angule o transdutor de forma a acompanhar a ponta da agulha, não a perdendo de maneira alguma.
15. Ao observar a introdução da agulha na veia, aspire para confirmar.
16. Se optar pela técnica longitudinal, mantenha a visualização longitudinal do vaso, insira a agulha a mais ou menos um centímetro da lateral do transdutor, observe a agulha em sua trajetória até o vaso e ao perceber a penetração na veia, aspire para confirmar (Figura 11).
17. Realize a punção venosa com agulha calibrosa conectada à seringa, mantendo sempre uma pressão negativa com o êmbolo da seringa.
18. Quando houver refluxo de sangue, mantenha a posição da agulha e desconecte a seringa.
19. Introduza o fio-guia metálico com extremidade em “J” por volta de 20 cm.
20. Mantenha o fio-guia nessa posição e retire a agulha.
21. Proceda à dilatação da pele e ao trajeto até o vaso com introdução do dilatador pelo fio-guia (pode ser necessária a abertura da pele com lâmina de bisturi para introdução do dilatador).
22. Mantenha o fio-guia nessa posição e retire o dilatador.

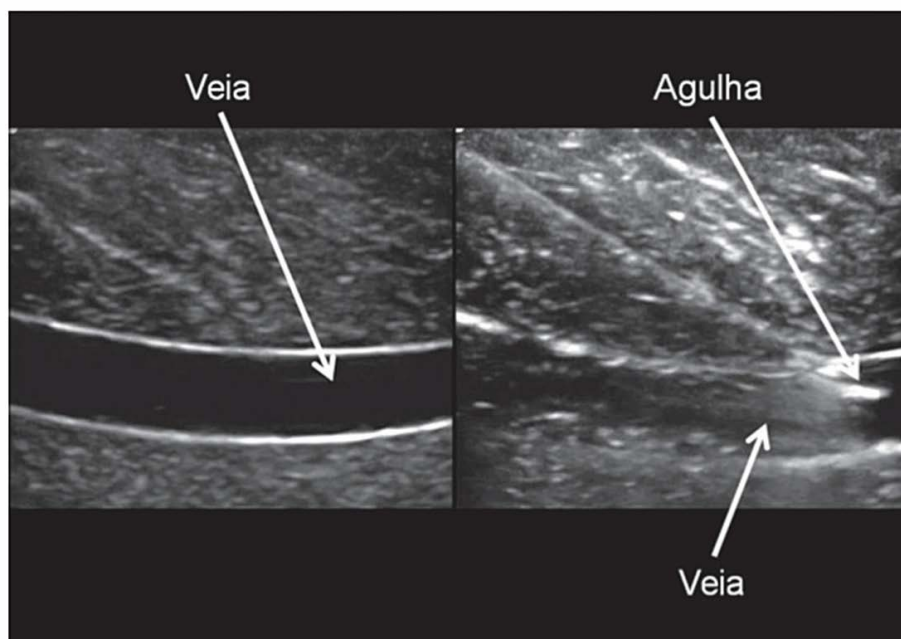


Figura 11 Visão longitudinal da veia e da agulha de punção.

23. Introduza o cateter definitivo com cuidado, sem perder a extremidade distal do fio-guia.
24. Retire o fio-guia.
25. Lave a via (distal) com solução salina e feche o lúmen.
26. Fixe o cateter com pontos, seguindo as especificações do fabricante do dispositivo.
27. Faça curativo oclusivo.
28. Descarte o material na caixa de perfurocortantes.
29. Realize a confirmação radiológica da posição adequada do dispositivo.

A VJI pode ser acessada por via anterior, central ou posterior. Já a VSC pode ser obtida por via supraclavicular ou infraclavicular. As vias de acesso mais comuns são VJI por via central, VSC por via infraclavicular e VFC, e suas principais peculiaridades serão descritas a seguir.

Punção de VJI por acesso médio

Os seguintes procedimentos devem ser observados (Figura 12):

1. Posicione o paciente com a cabeça em rotação lateral contralateral ao procedimento e com coxim sobre os ombros, facilitando a hiperextensão do pescoço.

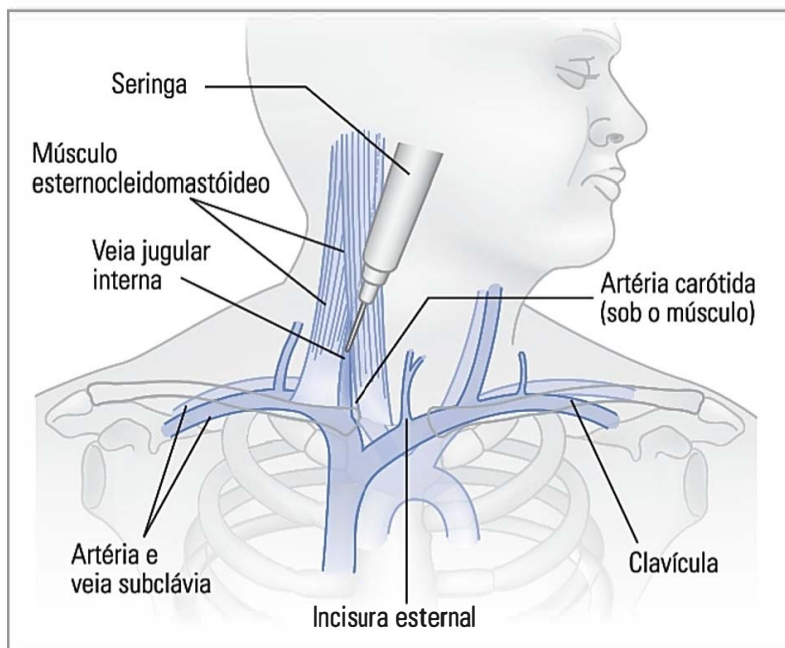


Figura 12 Punção de veia jugular interna (VJI) por acesso central ou médio.

2. Se for puncionar sem o ultrassom, posicione a agulha com bisel voltado para cima.
3. Realize a punção no ápice do triângulo formado pela clavícula e pelas porções clavicular e esternal do músculo esternocleidomastóideo.
4. Direcione a ponta da agulha para o mamilo ipsilateral com angulação de 30° a 45° com a pele.
5. Introduza lentamente a agulha.

Punção de VSC por acesso infraclavicular

Os seguintes procedimentos devem ser seguidos (Figura 13):

1. Posicione o paciente com a cabeça em rotação lateral, contralateral ao procedimento, e com coxim entre os ombros, facilitando a abertura das clavículas.
2. Posicione a agulha com bisel em direção ao tórax superior.
3. Realize a punção na junção do terço proximal com o médio da clavícula.
4. Direcione a ponta da agulha para a fúrcula com angulação de 30° com o tórax, reduzindo para 15° após a passagem para região posterior à clavícula.
5. Introduza lentamente a agulha.
6. Durante a introdução do fio-guia, mantenha a ponta em “J” direcionada para baixo, possibilitando maior facilidade de penetração nas veias inominada e cava superior.

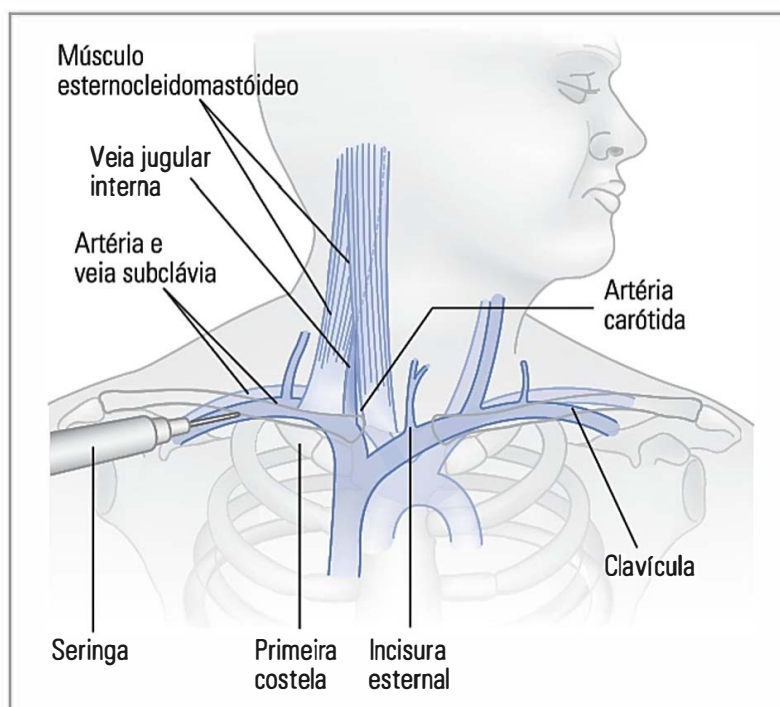


Figura 13 Punção de veia subclávia (VSC) por acesso infraclavicular.

Punção de VFC

Devem ser realizados os seguintes procedimentos (Figura 14):

1. Posicione o paciente com leve flexão e rotação lateral da coxa.
2. Se for puncionar o paciente sem ultrassom, posicione a agulha com bisel para cima.
3. Realize a palpação da artéria femoral.
4. Puncione 1 a 2 cm distal ao ligamento inguinal e medialmente à artéria.
5. Direcione a ponta da agulha na direção superior com angulação de 30° a 45° com a pele.
6. Introduza lentamente a agulha.

Nos acessos de VJI e VSC, quando possível, coloque o paciente em posição de Trendelenburg, que possibilita o ingurgitamento do vaso, facilita a punção e evita a possibilidade de embolia aérea durante o procedimento.

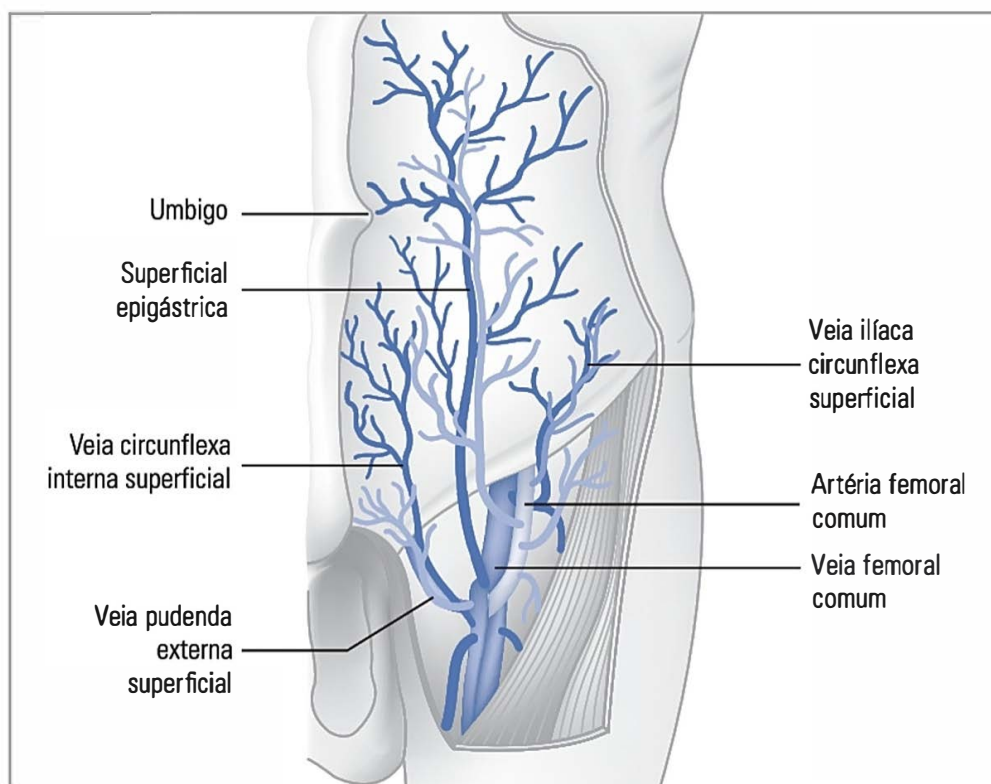


Figura 14 Local de punção da veia femoral comum (VFC).

ACESSO INTRAÓSSEO

Introdução e definição

O acesso intraósseo (IO), há longo tempo utilizado em crianças, recentemente começou a ser realizado em adultos e, nos últimos anos, conforme diretrizes do ACLS, passou a ser considerado uma segunda opção para administração de medicamentos durante a reanimação cardiopulmonar, quando há insucesso na aquisição de acesso venoso periférico. A via IO funciona como um acesso rígido que não colaba em estados extremos de hipovolemia e/ou hipoperfusão.

Pode também ser utilizada para coleta de sangue para cultura e avaliação do equilíbrio acidobásico, dosagem de hemoglobina, leucócitos e eletrólitos, desde que antes da infusão de medicamentos. Em crianças, podem-se utilizar os sítios tibial proximal, femoral distal, umeral proximal e calcâneo, e, em adultos, tibial proximal, esternal, radial distal, clavicular, crista ilíaca e fíbula distal (Figura 15).

As agulhas de infusão intraóssea (Figura 16) podem ser de introdução manual, com perfurador à mola (Bone Injection Gun ou BIG®; modelo azul para uso em adultos e vermelho para crianças) ou perfurador por força elétrica (p. ex., EZ10®). Agulhas calibrosas de coleta de mielograma (p. ex., Jamshidi®) ou liquor podem também ser utilizadas. Agulhas hipodérmicas (16 ou 18 G) podem ser

experimentadas, mas por não terem mandril, é frequente sua obstrução por fragmentos ósseos durante a introdução.

A velocidade de infusão depende muito do diâmetro e do tipo de dispositivo. Podem ser utilizadas bombas de infusão ou pressurizadores, observando frequentemente se há extravasamento. O extravasamento pode ocorrer quando não há pe-

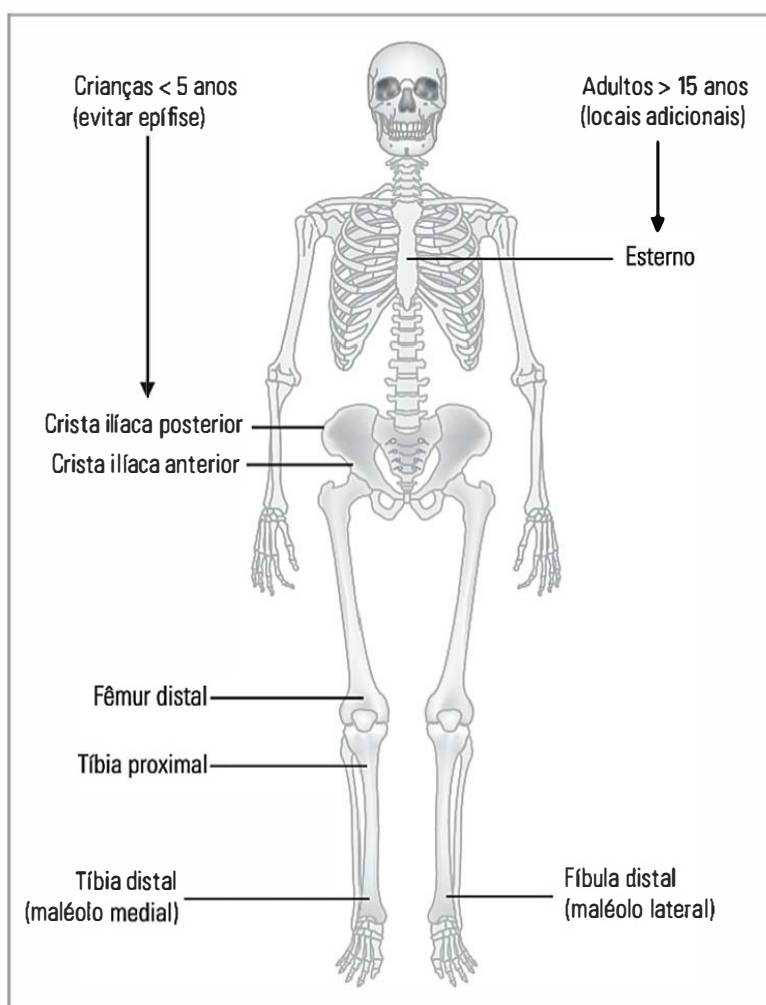


Figura 15 Locais utilizados como acesso intraósseo em adultos e crianças.

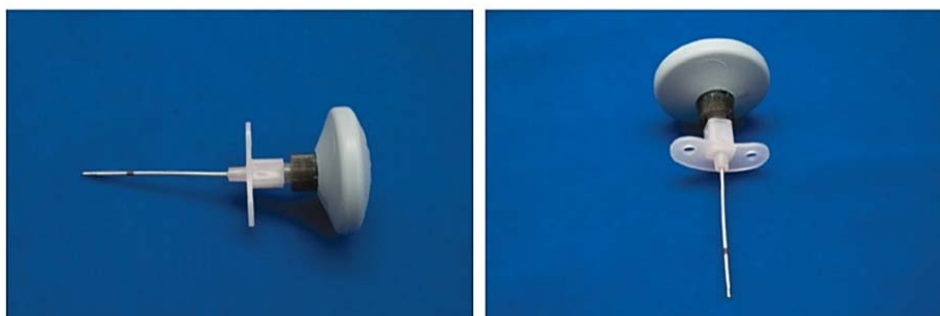


Figura 16 Agulha para punção óssea.

netração completa da cortical, penetração na parede posterior da cortical, obstrução da agulha, orifício no córtex maior que orifício da agulha, penetração tangencial à parede cortical, fratura do osso puncionado, deslocamento da agulha e/ou excesso de pressão durante a infusão.

A incidência de complicações é menor que 1%. Ocorrem, principalmente, infiltração no subcutâneo ou tecido subperiosteal, necrose tecidual, síndrome compartimental, celulite, abscessos, osteomielite (essencialmente quando utilizado por mais de 32 horas), mediastinite (quando esternal), dor local e, raramente, embolia gordurosa. Existe, teoricamente, a possibilidade de comprometimento da placa de crescimento, mas ainda não foi demonstrado esse evento adverso.

Anatomia e fisiopatologia

Os ossos longos possuem sinusoides em sua medula óssea que drenam os canais venosos e as veias emissárias diretamente para o sistema venoso. O sítio de acesso IO mais recomendado é o tibial proximal, por ser recoberto apenas de pele e pouco tecido subcutâneo. Quando não for possível o sítio proximal, a segunda escolha é a fíbula distal (Tabela 2 e Figura 17).

Tabela 2 Orientações para acesso IO de acordo com o sítio e a idade

Sítio de punção	Localização	Profundidade		
		Adultos	6 a 12 anos	< 6 anos
Tíbia proximal	1 a 2 cm distal à tuberosidade tibial e 1 a 2 cm medialmente	2 a 5 cm	1,5 cm	1 a 1,5 cm
Fíbula distal	1 a 2 cm proximal à base do maléolo medial	2,0 cm	1,0 cm	0,75 a 1 cm
Úmero proximal	Anterior à cabeça do úmero	1,5 cm	1,5 cm	-----
Rádio distal	Posterior e distal à cabeça do rádio (oposto ao local de palpação do pulso radial)	1,5 cm	-----	-----

Objetivos e indicações

A via IO é indicada como acesso para administração de fluidos, soluções, medicamentos e hemoderivados em situações de emergência, sempre que não for possível acesso venoso periférico (p. ex., parada cardiorrespiratória, choque hipovolêmico etc.). Pode ser utilizada para infusão de soluções cristaloides ou coloides, mas

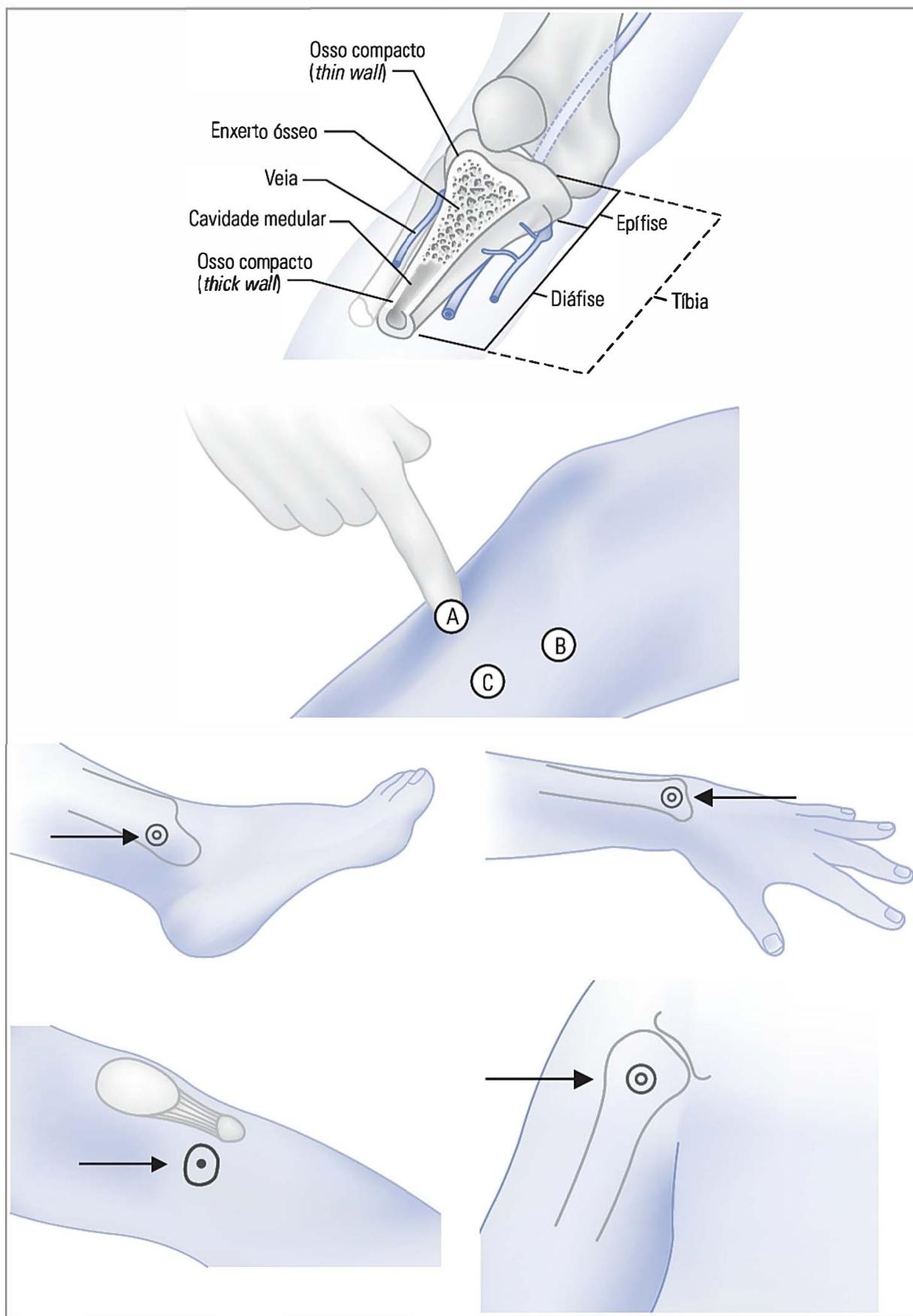


Figura 17 Os vários locais de punção intraóssea.

também solução salina hipertônica, drogas vasoativas, sedativos, analgésicos, bloqueadores neuromusculares, atropina, antiarrítmicos, antibióticos, insulina, diuréticos, manitol, anticonvulsivantes, bicarbonato de sódio, eletrólitos, entre outros.

É contraindicada quando há osteogênese imperfeita, osteoporose, fratura do membro a ser puncionado ou infecções e/ou queimaduras próximas ao local de punção.

Material necessário

Os materiais necessários para punção IO são:

- Dispositivos específicos de infusão IO ou agulha de coleta de mielograma ou liquor.
- Seringas.
- Conectores (tampinhas, polifix, equipos e/ou torneirinha).
- Esparadrapos comuns, hipoalérgicos e cirúrgicos.
- Soluções antissépticas (alcoólicas).
- Solução salina.
- Anestésico local (xilocaína a 2%).
- Algodões ou gazes.
- Luvas estéreis.
- Campos estéreis (opcionais).
- Caixa para descarte de materiais perfurocortantes.
- Material para imobilização do membro (talas).

Técnica

A técnica de acesso IO (Figura 18), especialmente no sítio tibial proximal, inclui:

- Posicionamento do paciente em decúbito dorsal, com um coxim sob o joelho.
- Imobilização do membro.
- Iluminação adequada.
- Lavagem e escovação cirúrgica das mãos.
- Colocação de luvas estéreis.
- Assepsia extensa do local de punção.
- Colocação de campos cirúrgicos estéreis, protegendo a área do procedimento (opcional).

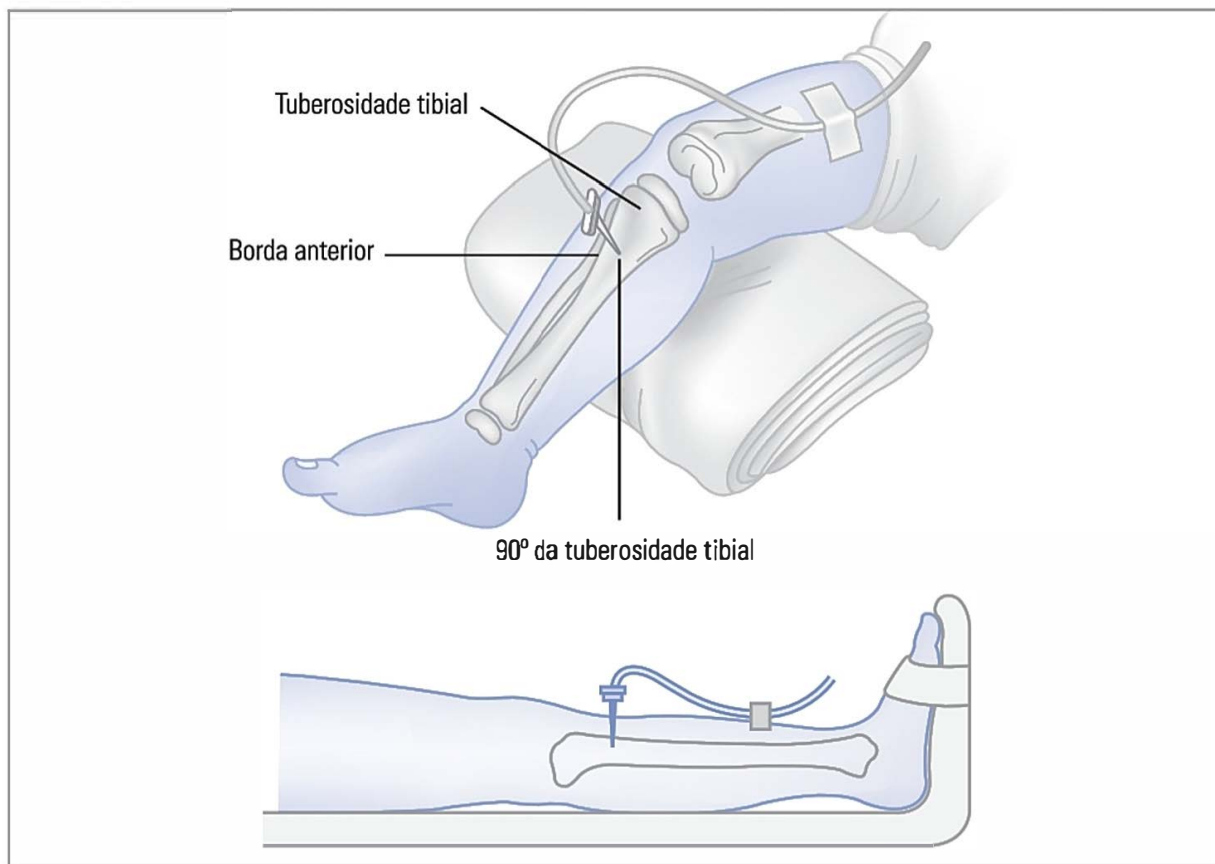


Figura 18 Técnica de punção intraóssea na tuberosidade tibial.

- Realização de infiltração com anestésico local (xilocaína a 2%).
- Palpação do local de punção 1 a 2 cm medial e 1 a 2 cm distalmente à tuberosidade tibial.
- Punção com agulha direcionada distalmente com pequena angulação (menos de 15°), evitando a cartilagem de crescimento metafisário.
- Introdução lenta até sentir perda da resistência óssea e passagem pelo córtex da diáfise anterior (entrada no canal medular). Em alguns dispositivos, podem ser necessários movimentos rotacionais, outros possuem perfurador elétrico ou mola que facilitam a introdução da agulha.
- Remoção do guia ou mandril.
- Observação da saída de conteúdo da medula óssea (aspecto de sangue) ou aspiração do conteúdo, o que confirma sua posição adequada. Nessa posição, a agulha permanece com o mesmo posicionamento, apesar de estar sem suporte, e podem-se infundir pequenos volumes (5 a 10 mL de solução salina) com pouca resistência e sem infiltrar o subcutâneo.
- Lavagem da agulha com solução heparinizada.
- Conexão ao equipo, à torneirinha ou ao polifix.

- Fixação da agulha e do equipo.
- Imobilização (com tala, se possível) do membro puncionado.
- Providência posterior de um acesso venoso (periférico ou central) e remoção do acesso IO.

ACESSO ARTERIAL POR PUNÇÃO

Introdução e definição

O acesso arterial pode ser realizado através de punção ou dissecação. O método de dissecação é menos utilizado pela maior possibilidade de infecção local. Existem dispositivos comercialmente disponíveis específicos de cateterização arterial com fio-guia acoplado (possibilita utilizar a técnica de Seldinger, assim como descrito na seção acesso venoso central) ou podem ser utilizados cateteres venosos do tipo flexíveis (geralmente calibre 20 ou 22 G).

Para monitorização invasiva da pressão arterial, é necessário um sistema de medição eletromecânico (que faz análises através de uma coluna líquida). Uma de suas extremidades é conectada ao cateter arterial e a outra a um frasco de soro fisiológico, que deve ser mantido pressurizado em torno de 200 a 300 mmHg (mantendo um fluxo contínuo e evitando o refluxo de sangue arterial pelo sistema). Esse equipo possui também um transdutor de pressão que analisa o dado eletromecânico e o transforma em estímulo elétrico. Este é demonstrado continuamente em um monitor paramétrico, que fornecerá uma curva de pressão arterial e os valores de pressão arterial sistólica, diastólica e média.

As possíveis complicações relacionadas a esse procedimento são oclusão arterial com isquemia e necrose de extremidades, embolização arterial, formação de aneurismas e infecções (dos cateteres, de corrente sanguínea relacionada ao cateter e endocardite infecciosa). Pode ser contraindicado o acesso arterial em casos de circulação colateral deficiente.

Anatomia e fisiopatologia

Os locais mais comumente utilizados para cateterização arterial são artéria axilar, tibial posterior, pediosa, ulnar, mas, principalmente, artérias radial e femoral comum (Figura 19). A artéria femoral comum pode ser palpada no triângulo femoral, 1 a 2 cm distal ao ligamento inguinal. O pulso da artéria radial pode ser mais bem localizado na face radial e anterior do punho, 1 a 2 cm proximal à dobra do punho. Quando for utilizar acesso em artéria radial, proceda ao teste de Allen

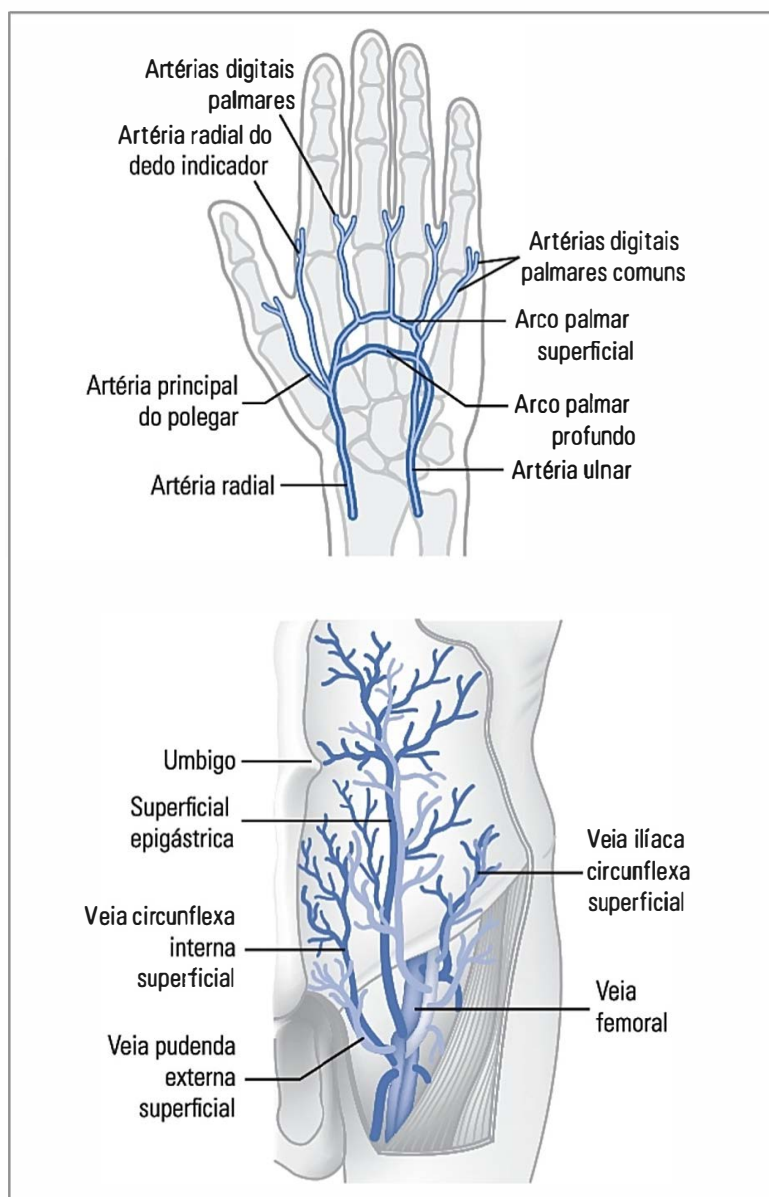


Figura 19 Anatomia do arco palmar (A) e da artéria femoral (B).

para verificar a presença do arco palmar completo (sua cateterização não ocasiona prejuízo da circulação distal).

Procedimentos para o teste de Allen (Figura 20):

- Realizar oclusão digital das artérias ulnar e radial até que a mão se torne pálida.
- Solicitar a abertura e o fechamento da mão e manter o membro elevado podem facilitar a observação de palidez.
- Liberar um dos vasos.
- Observar o rubor na mão.

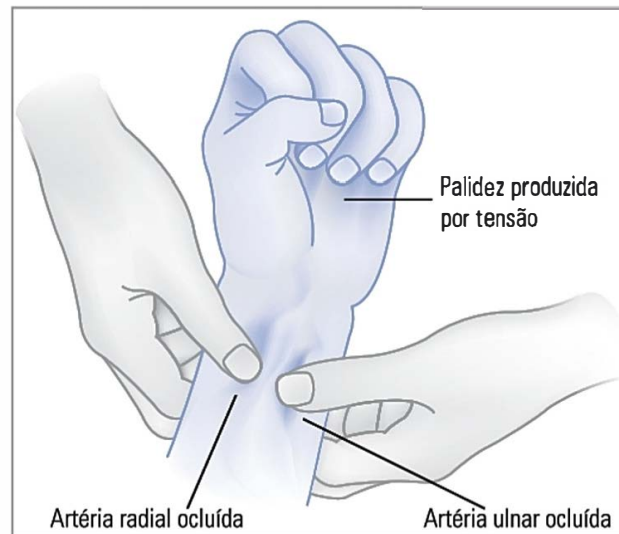


Figura 20 Teste de Allen.

- Considerar o teste normal (circulação colateral presente) quando o rubor ocorrer em até 7 segundos.
- Repetir com o outro vaso e observar novamente o resultado.

Objetivos e indicações

O acesso arterial por punção é indicado quando há necessidade de monitorização da pressão arterial invasiva, geralmente em pacientes críticos com necessidade de controle estrito da pressão arterial ou de coletas de gasometrias periódicas e/ou seriadas.

Materiais necessários

O material necessário para inserção de cateter arterial inclui:

- Soluções degermantes.
- Pinças para assepsia.
- Cateteres arteriais específicos ou cateteres venosos periféricos do tipo flexível.
- Seringas.
- Sistema de monitorização invasiva (com equipo e cabo de conexão ao monitor paramétrico).
- Soro fisiológico.
- Pressurizadores para infusão de líquidos.
- Monitor paramétrico.

- Soluções antissépticas (alcoólicas).
- Anestésico local com xilocaína a 2% sem vasoconstritor.
- Gases estéreis.
- Gorro e máscara.
- Luvas e aventais estéreis.
- Campos cirúrgicos estéreis.
- Esparadrapos comuns, hipoalergênicos e cirúrgicos.
- Caixa para descarte de materiais perfurocortantes.

Técnica

O local de inserção de cateter arterial mais comumente utilizado é a artéria radial (Figura 21), com dispositivos específicos, conforme descrito a seguir:

- Posicionar a mão com leve dorsiflexão do punho, de preferência no membro não dominante.
- Garantir iluminação adequada.

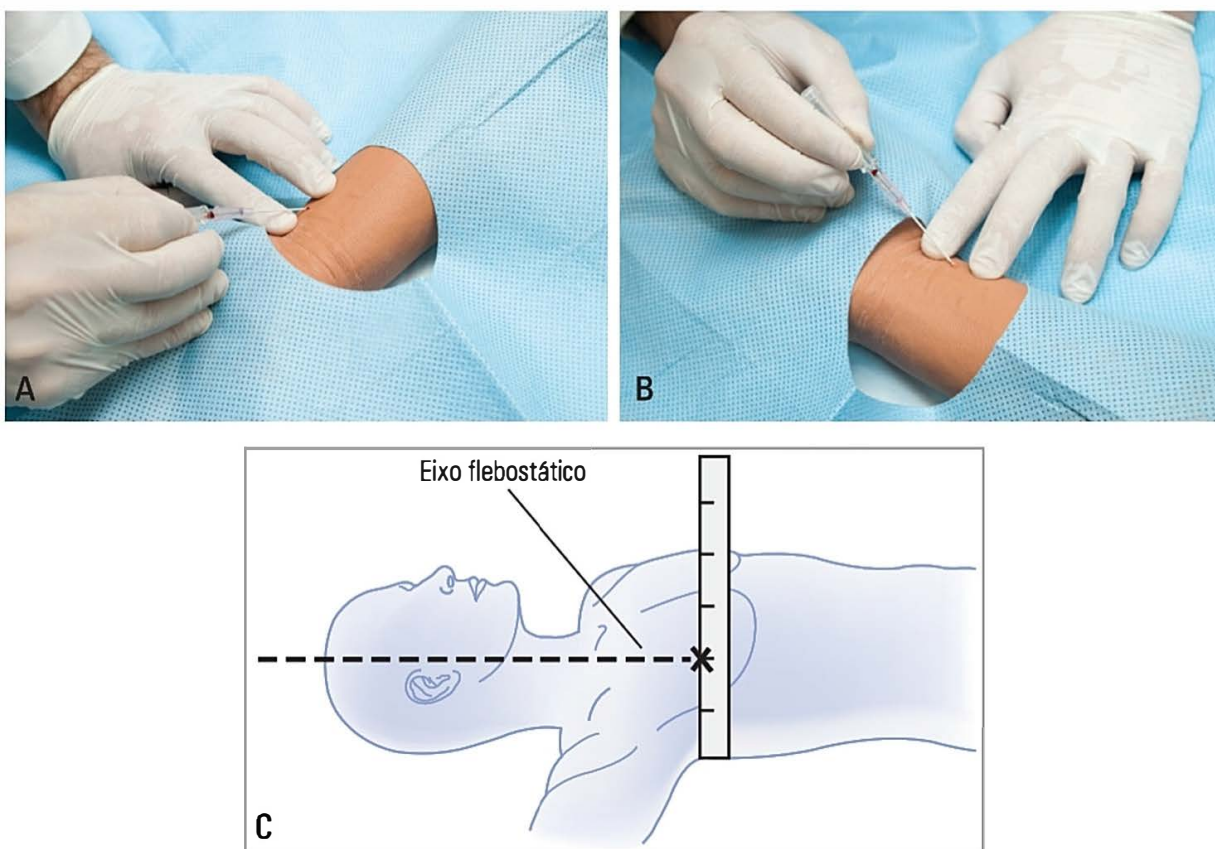


Figura 21 Técnica de acesso arterial por punção da artéria radial.

- Conectar o soro fisiológico ao equipo de monitorização invasiva e pressurizá-lo com 200 a 300 mmHg.
- Conectar o cabo ao monitor e ao transdutor de pressão do equipo.
- Preencher todo o equipo de monitorização invasiva e extensões com soro fisiológico.
- Colocar o suporte do transdutor de pressão alinhado à linha axilar média do paciente em decúbito dorsal horizontal e zerar a pressão no monitor.
- Realizar paramentação cirúrgica para realizar o procedimento.
- Executar lavagem e escovação cirúrgica das mãos.
- Colocar avental e luvas estéreis.
- Fazer assepsia extensa do local de punção.
- Colocar campos cirúrgicos estéreis, protegendo a área do procedimento.
- Realizar infiltração com anestésico local (xilocaína a 2%).
- Fazer assepsia do local com solução degermante e, posteriormente, com solução alcoólica.
- Posicionar campos estéreis.
- Anestésiar o local com xilocaína a 2% sem vasoconstritor por planos.
- O ultrassom pode também ser utilizado.
- Palpar o pulso radial em torno de 1 cm proximal à prega do punho.
- Introduzir lentamente o cateter com bisel para cima, no sentido proximal e com angulação de 30° a 45° à pele.
- Quando houver refluxo de sangue visível (penetração do vaso), diminuir o ângulo para 15°.
- Introduzir o fio-guia lentamente até o final.
- Inserir a parte flexível do cateter até que o dispositivo esteja totalmente no interior do vaso.
- Aplicar pressão sobre a pele proximal à inserção do cateter, para possibilitar a retirada do mandril/fio-guia sem haver sangramento.
- Retirar o mandril ou fio-guia.
- Conectar o cateter ao equipo de monitorização de pressão invasiva já preenchido com soro pressurizado.
- Observar a curva de pressão arterial no monitor.
- Proceder ao curativo oclusivo, observando se não há alteração da curva de pressão no monitor.
- Descartar o material na caixa de perfurocortantes.

BIBLIOGRAFIA

1. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, Balachandran JS, Wayne DB. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. *J Hosp Med.* 2009;4(7):397-403.
2. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, O'Leary KJ, Wayne DB. Simulation-based mastery learning reduces complications during central venous catheter insertion in a medical intensive care unit. *Crit Care Med.* 2009;37(10):2697-701.
3. Boon JM, van Schoor AN, Abrahams PH, Meiring JH, Welch T. Central venous catheterization: an anatomical review of a clinical skill. Part 2. Internal jugular vein via the supraclavicular approach. *Clin Anat.* 2008;21(1):15-22.
4. Boon JM, van Schoor AN, Abrahams PH, Meiring JH, Welch T, Shanahan D. Central venous catheterization: an anatomical review of a clinical skill - Part 1: subclavian vein via the infraclavicular approach. *Clin Anat.* 2007;20(6):602-11.
5. Britt RC, Reed SF, Britt LD. Central line simulation: a new training algorithm. *Am Surg.* 2007;73(7):680-3.
6. Buck ML, Wiggins BS, Sesler JM. Intraosseous drug administration in children and adults during cardiopulmonary resuscitation. *Ann Pharmacother.* 2007;41:1679-16.
7. Davidoff J, Fowler R, Gordon D, Klein G, Kovar J, Lozano M, et al. Clinical evaluation of a novel intraosseous device for adults: prospective, 250-patient, multicenter trial. *JEMS.* 2005;30(10):20-3.
8. Durbec O, Viviani X, Potie F, Vialet R, Albanese J, Martin C. A prospective evaluation of the use of femoral venous catheters in critically ill adults. *Crit Care Med.* 1997;25(12):1986-9.
9. Koh DB, Gowardman JR, Rickard CM, Robertson IK, Brown A. Prospective study of peripheral arterial catheter infection and comparison with concurrently sited central venous catheters. *Crit Care Med.* 2008;36(2):397-402.
10. LaRocco BG, Wang HE. Intraosseous infusion. *Prehosp Emerg Care.* 2003;7:280-5.
11. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization, *NEJM.* 2003;348(12):1123-33.
12. Ngo AS, Oh JJ, Chen Y, Yong D, Ong ME. Intraosseous vascular access in adults using the EZIO in an emergency department. *Int J Emerg Med.* 2009;2(3):155-60.
13. Rijnders BJ, Van Wijngaerden E, Wilmer A, Peetermans WE. Use of full sterile barrier precautions during insertion of arterial catheters: a randomized trial. *Clin Infect Dis.* 2003;36:743-8.
14. Scales K. Intravenous therapy: a guide to good practice. *Br J Nurs.* 2008;17(19):4-12.
15. Scales K. Intravenous therapy: the legal and professional aspects of practice. *Nurs Stand.* 2009;23(33):51-7.
16. Swoish M. Intravenous therapy. *Nurs Stand.* 2010;24(31):59-60.
17. Tripathi M, Dubey PK, Ambesh SP. Direction of the J-tip of the guidewire, in Seldinger technique, is a significant factor in misplacement of subclavian vein catheter: a randomized, controlled study. *Anesth Analg.* 2005;100(1):21-4.
18. Von Hoff DD, Kuhn JG, Burris 3rd HA and Miller LJ. Does intraosseous equal intravenous? A pharmacokinetic study. *Am J Emerg Med.* 2008;26(1):31-8.
19. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 9(1):CD011447.
20. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 9(1):CD006962.



9

Acesso intracavitário

Leandro Utino Taniguchi

INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES

A abordagem da cavidade pleural (via toracocentese) e da abdominal (via paracentese) tem implicações diagnósticas e terapêuticas. O conhecimento e o manuseio adequado das vias de acesso, das indicações, além da observação da técnica a fim de prevenir complicações fazem parte da prática médica assistencial tanto no ambiente de pronto-socorro como de enfermaria, ou mesmo ambulatorial. Este capítulo apresenta os procedimentos de forma separada.

TORACOCENTESE

A toracocentese consiste em um procedimento invasivo que envolve a introdução de agulha, cânula ou cateter no espaço pleural a fim de remover fluidos acumulados ou ar. É um procedimento diagnóstico útil para avaliação de um derrame pleural de causa desconhecida, a fim de categorizá-lo em transudato (resultado do desbalanço das forças hidrostáticas) ou exsudato (decorrente de um aumento da permeabilidade capilar ou obstrução linfática). Além disso, é uma ferramenta terapêutica para melhorar o desconforto respiratório associado a grandes derrames pleurais.

Suas complicações mais frequentes são: pneumotórax, hemorragia, hipotensão arterial e edema de reexpansão. A taxa de complicação, assim como em outros procedimentos invasivos, é inversamente proporcional à experiência do operador.

Anatomia e fisiopatologia

O conhecimento adequado da anatomia do espaço intercostal é necessário para a realização do procedimento (Figura 1). Fato relevante é a localização do feixe vasculonervoso intercostal na borda inferior das costelas, desde a coluna vertebral até sua porção anterior. Uma punção nessa região pode lesar o feixe, levando ao sangramento e à lesão neuronal. Uma lesão a tal feixe pode ser evitada puncionando-se a borda superior das costelas, onde não há estruturas vasculares ou nervosas importantes. Durante todo o procedimento, a agulha não deve tocar a borda inferior de nenhuma costela.

Em geral, pelo fato de o paciente estar sentado (consulte seção Técnica), a região ideal de punção é a linha hemiclavicular posterior, pois esta é distante da coluna vertebral e da linha axilar posterior (regiões com grande quantidade de vasos e nervos). Para se evitar punções abaixo do diafragma, não se deve puncionar abaixo da nona costela (contar as vértebras é mais fácil que contar as costelas; a nona costela se insere na nona vértebra torácica).

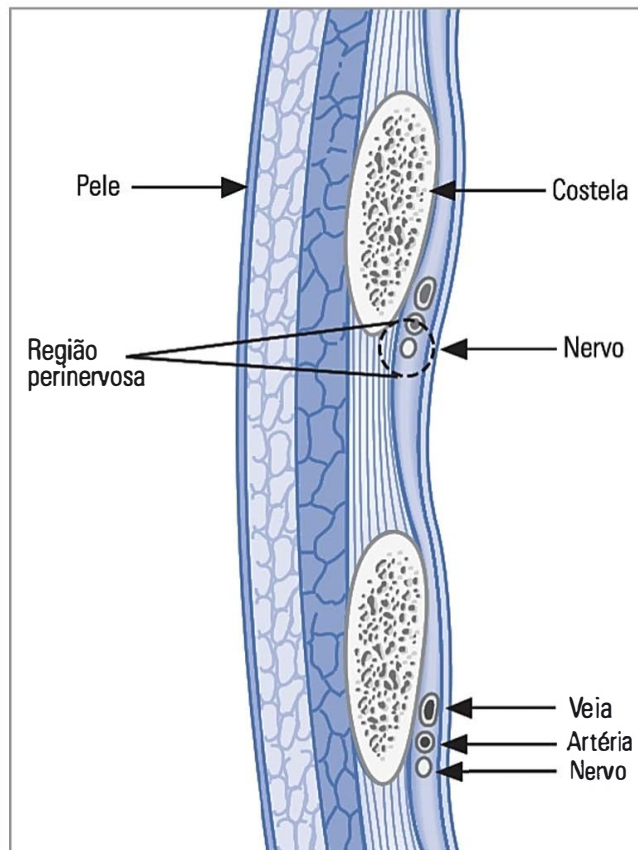


Figura 1 Anatomia do feixe vasculonervoso intercostal. Observe a posição do feixe nas bordas inferior e posterior das costelas. Por esse motivo, a punção deve ser feita na borda superior das costelas, onde não há estruturas vasculares ou nervosas relevantes.

Em todo procedimento de toracocentese (diagnóstica ou terapêutica), sugere-se a coleta de material para análise bioquímica e microbiológica. As análises permitem categorizar o derrame pleural em transudato ou exsudato (Tabela 1). Outros tipos de análise podem ser necessários segundo hipótese diagnóstica (dosagens de creatinina, amilase, triglicérides, pesquisa de células LE etc.).

Tabela 1 Causas usuais de transudatos e exsudatos pleurais e critérios para diferenciação		
Causas mais comuns	Transudato	Exsudato
	Insuficiência cardíaca	Neoplasias
	Síndrome nefrótica	Infecções pulmonares ou pleurais
	Cirrose hepática	Trauma
	Pericardite constrictiva	Doenças reumatológicas
	Diálise peritoneal	Embolia pulmonar
Critérios de diferenciação		
Proteína do líquido pleural/proteína do soro	< 0,5	> 0,5
DHL pleural/DHL do soro	< 0,6	> 0,6
DHL do líquido pleural	< 2/3 do limite superior sérico	> 2/3 do limite superior sérico
Albumina sérica – albumina do líquido pleural	> 1,2 g/dL	≤ 1,2 g/dL

DHL: desidrogenase láctica.

Objetivos e indicações

Conforme já citado, os dois principais motivos da realização da toracocentese estão relacionados às finalidades diagnóstica ou terapêutica. Com objetivo diagnóstico, a análise do líquido pleural traz variáveis de utilidade clínica em mais de 90% dos casos. A correta interpretação dos dados bioquímicos, juntamente com o quadro clínico, permite o diagnóstico etiológico e a adequada terapia para o derrame pleural. Quanto à finalidade terapêutica, a remoção de fluidos ou ar que esteja causando desconforto cardiorrespiratório é o principal objetivo (Quadro 1).

Quadro 1 Principais indicações para realização de toracocentese	
Diagnóstica	Terapêutica*
Diagnóstico de transudato ou exsudato	Derrame pleural volumoso
Coleta de material para bioquímica e culturas	Hemotórax Pneumotórax
Coleta de material para anatomia patológica	Empiema em fases iniciais

* Quando o líquido a ser drenado de forma terapêutica é muito viscoso ou sua permanência pode acarretar complicações futuras (como sangue ou pus) é indicada a realização de drenagem com dreno tubular.

As contraindicações para a realização do procedimento incluem paciente não cooperativo, impossibilidade de identificar as costelas e outras referências anatômicas de superfície e lesão infectada sobre o sítio de punção. O procedimento deve ser feito com maior cuidado em pacientes sob ventilação mecânica em razão do elevado risco de complicações. A presença de alteração de coagulação leve (tempos de coagulação maiores que 1,5 comparados ao valor superior de referência) é uma contraindicação relativa, sendo que a literatura não sugere benefício de transfusão de plasma fresco congelado nessas situações.

Materiais necessários

- Material para antissepsia com soluções antissépticas (preferência por soluções alcoólicas à base de clorexidine).
- Material para procedimentos invasivos com barreira total (isto é, avental estéril de mangas compridas, gorro, máscara, óculos de proteção, luvas estéreis, campos cirúrgicos estéreis).
 - Anestésico local (p. ex., lidocaína injetável).
 - Agulhas estéreis para aspiração de soluções e administração de anestésico local.
 - Seringas estéreis descartáveis (no mínimo de 20 ou 10 mL).
 - Torneirinha estéril de três vias.
 - Dispositivo tipo cateter de acesso venoso periférico (ou outro do tipo cateter sobre agulha) calibre 16 ou maior. Equipo estéril usual de infusão de fluidos intravenosos do tipo macrogota.
 - Frascos de vidro a vácuo para coleta de material.
 - Tubos adequados para coleta de material para análise.
 - Material para curativo.

Técnica

Preparação geral

Antes do procedimento, as medidas gerais de segurança ao paciente devem ser verificadas segundo o protocolo universal do Conselho de Acreditação: observe a identificação do paciente, verifique se o lado correto do procedimento está marcado e, imediatamente antes do procedimento, confirme novamente com outros profissionais que estejam auxiliando se o paciente, o procedimento e o lado estão corretos.

Todo o procedimento deve ser explicado ao paciente e/ou ao responsável legal, inclusive os riscos. O médico que realiza o procedimento deve ter experiência com a técnica ou ser orientado por um profissional treinado.

Tanto a punção diagnóstica como a terapêutica seguem os mesmos passos iniciais, divergindo nas etapas finais. Sendo assim, os procedimentos iniciais comuns serão descritos a seguir, e os particulares de cada finalidade serão comentados em seções separadas, na sequência.

1. Posicione o paciente sentado à beira da cama, levemente inclinado para a frente, com os braços apoiados em uma mesa acessória. Isso permite uma melhor apresentação da região dorsal, com maior abertura dos espaços intercostais e leve elevação das escápulas (Figura 2).

2. Certifique-se do nível de punção através da propedêutica (redução dos murmúrios vesiculares, macicez à percussão). Por segurança, puncione um a dois espaços intercostais abaixo desse nível. Em geral, o sítio de punção situa-se um a dois centímetros abaixo da ponta da escápula ipsilateral. Não puncione abaixo da nona costela por causa do risco de punção de estruturas abdominais.

3. Observe que a punção é feita na linha hemiclavicular posterior, 5 a 10 cm lateralmente à coluna vertebral. Punções na linha axilar média em pacientes em decúbito dorsal (p. ex., em ventilação mecânica) também são possíveis. Marque o local de punção com uma caneta indelével.

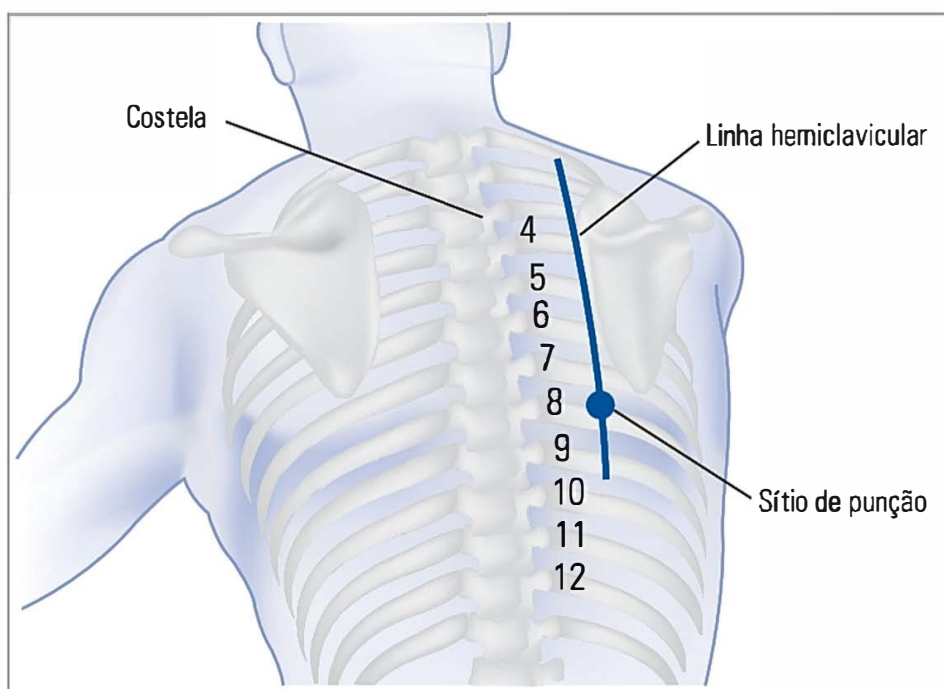


Figura 2 Posição do paciente e reparos anatômicos importantes.

4. Limpe a área com solução degermante para remoção de resíduos grosseiros. Depois, realize antisepsia com solução adequada e permita a secagem natural.

5. Realize paramentação com métodos de barreira total segundo o protocolo de sua instituição (geralmente envolve uso de técnica antisséptica na limpeza das mãos e dos braços, colocação de avental estéril, gorro, máscara, protetor ocular e luvas estéreis e de campos estéreis segundo técnica estéril).

6. Anestésie o local de punção com solução de lidocaína estéril 1 a 2% com uma agulha estéril (em geral utiliza-se uma seringa de 10 mL). Certifique-se de realizar a anestesia adequadamente nos planos profundos, inserindo a agulha pela borda superior da costela inferior, a fim de evitar o feixe vasculonervoso (Figura 3). Alterne a introdução da agulha com a aspiração a cada 2 ou 3 mm e a administração de anestésico para evitar administração intravascular. Quando o fluido pleural entrar na seringa, recue um pouco e administre anestésico na pleura parietal. Tome cuidado para não administrar anestésico na cavidade pleural, pois a solução de lidocaína é bactericida para alguns microrganismos, podendo falsear os resultados de cultura. Observe a profundidade de penetração antes de retirar a agulha.

Punção diagnóstica

1. Após anestesia adequada, conecte uma seringa de 20 mL a uma torneirinha de três vias, certificando-se de que a via de conexão “fêmea” (aquela utilizada para conectar seringas e equipos) esteja fechada (Figura 4). Reserve o conjunto para a terceira etapa.

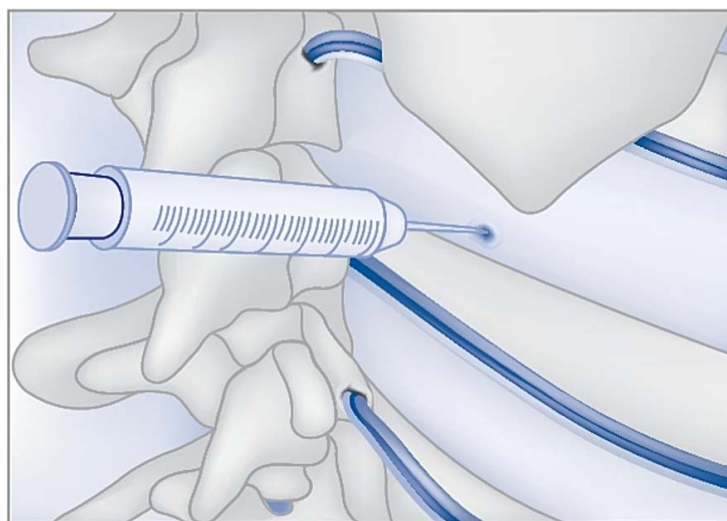


Figura 3 Inserção da agulha de punção na borda superior da costela, a fim de evitar atingir o feixe vasculonervoso, posicionado na borda inferior das costelas.

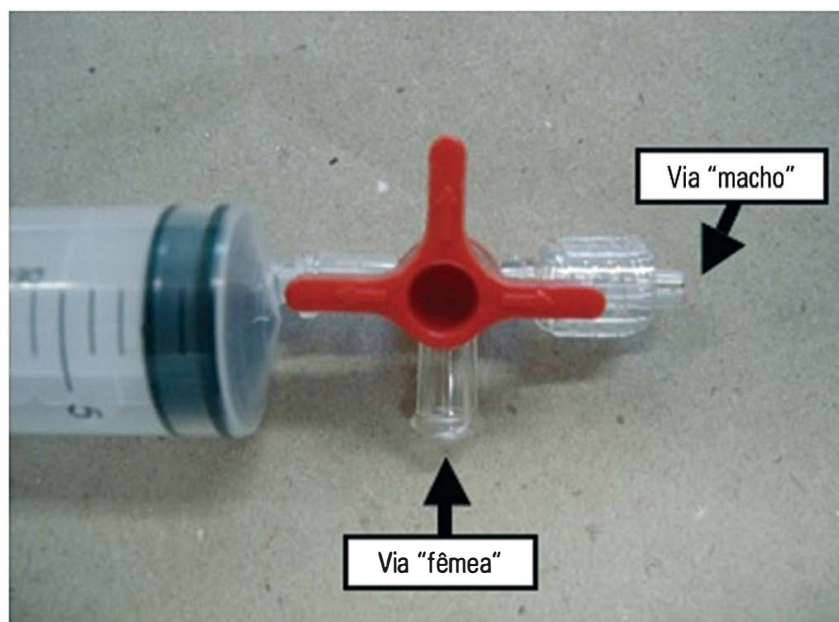


Figura 4 Seringa de 20 mL conectada a uma torneirinha de três vias. Estão indicadas na figura as vias “macho” e “fêmea”. Observe que a via fêmea sem conexão está fechada pela torneirinha.

2. Conecte um cateter de acesso venoso periférico calibre 16 ou 14 a uma seringa e proceda à inserção no trajeto anestesiado previamente pela borda superior da costela, observando a profundidade e aspirando continuamente a seringa. Quando o líquido pleural for aspirado, interrompa a inserção da agulha e avance de forma sutil apenas a parte plástica do cateter de acesso venoso periférico para dentro da cavidade torácica. Retire a agulha em seguida, tomando o cuidado de tampar com o dedo a entrada do cateter para evitar a entrada de ar.

3. Conecte o conjunto seringa-torneirinha ao cateter de acesso venoso periférico (observe se as vias da seringa e do cateter estão abertas, conforme mostrado na Figura 5). Aspire 50 mL de líquido pleural e feche a torneirinha para o paciente. Peça a um auxiliar para inocular o material imediatamente nos frascos adequados.

4. Se não for aspirar mais material, retire o cateter com o paciente em pausa respiratória e faça um curativo oclusivo.

Observação: apesar de ser possível a punção diagnóstica com agulha no lugar do cateter de acesso venoso periférico, há o risco de punção do pulmão com a aspiração do líquido, pois o pulmão provavelmente se expandirá com a retirada do derrame pleural que o restringia. Sendo assim, recomenda-se fazer a aspiração com cateter de material rombo em posição pleural.

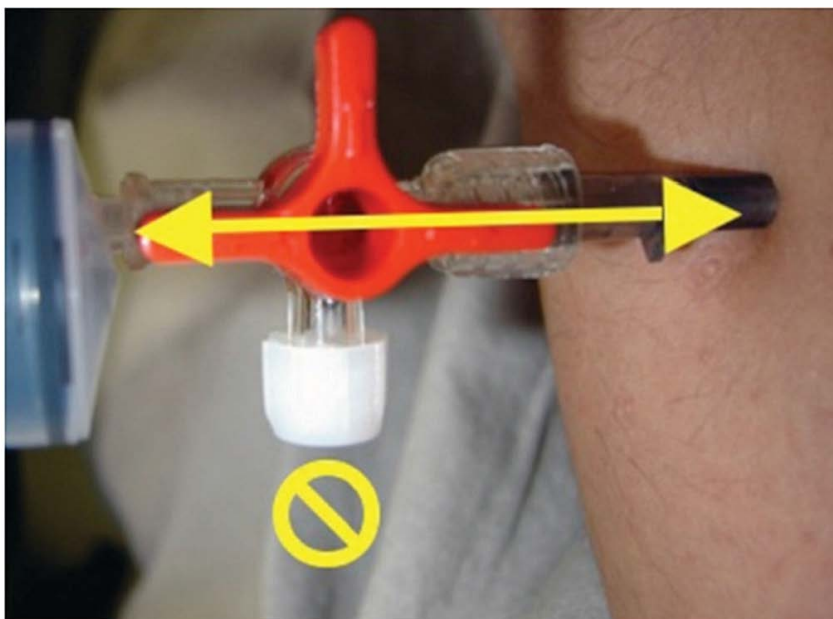


Figura 5 O conjunto seringa-torneirinha está conectado ao cateter de acesso venoso periférico, já inserido no tórax do paciente. Observe que a torneirinha está aberta do cateter para a seringa. A outra conexão “fêmea” está fechada tanto por uma tampa plástica estéril como pela própria torneirinha.

Punção terapêutica

Caso seja necessário aspirar fluidos com finalidade terapêutica, siga os passos descritos anteriormente até o item 3 de “Punção diagnóstica”.

1. Conecte um equipo de infusão intravenosa tipo macrogota à torneirinha de três vias, com a via do paciente fechada. A outra ponta deve ser conectada a um frasco coletor a vácuo. Antes de introduzir o equipo no frasco a vácuo, observe se ele está fechado na pinça corta-fluxo (tipo rolete) que fica no meio do equipo.

2. Abra a torneirinha de forma a conectar o cateter de acesso venoso periférico ao equipo e manter a terceira via fechada (Figura 6). Depois, abra lentamente a pinça-rolete do equipo de forma a permitir a saída lenta do líquido pleural. Não retire mais que 1.500 mL em uma punção para minimizar o risco de edema de reexpansão.

3. Se não for aspirar mais material, retire o cateter com o paciente em pausa respiratória e faça um curativo oclusivo.

Observação: a abertura da pinça-rolete deve ser lenta e gradual para evitar que o vácuo do frasco cause um colapso do cateter de acesso venoso periférico (que é maleável e passível de colabamento). Caso isso aconteça, conecte uma seringa à

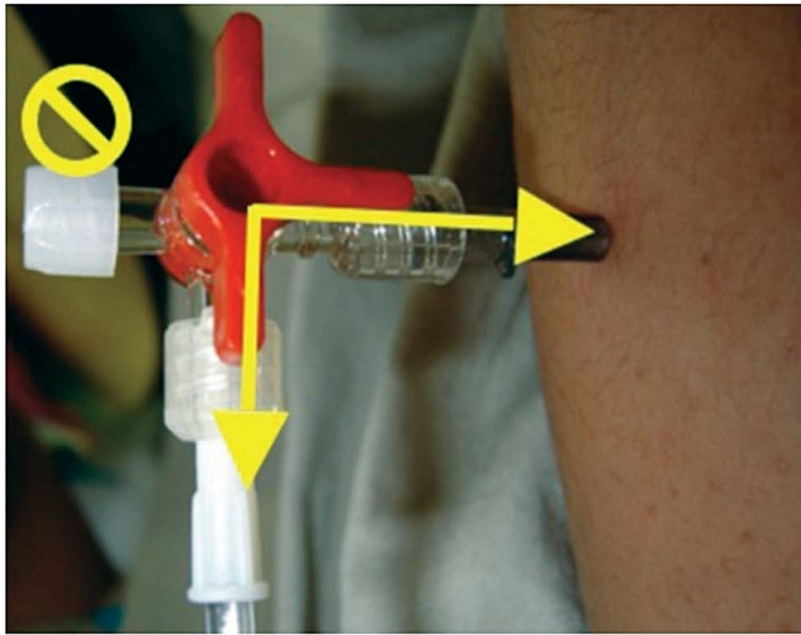


Figura 6 O equipo de macrogota está conectado à torneirinha de três vias. Agora a torneirinha está aberta do cateter de acesso venoso periférico para o equipo, permitindo a drenagem do líquido. A terceira via está fechada tanto por uma tampa plástica estéril como pela torneirinha.

terceira via da torneirinha sem desconectar o equipo. Gire a torneirinha de forma a conectar somente a seringa ao cateter e aspire lentamente o líquido pleural. Em seguida, proceda conforme o item 2. Na ausência de um frasco a vácuo, outro frasco coletor poderá ser usado, mas a drenagem será por gravidade (e, portanto, mais lenta). Recomenda-se o uso de um coletor estéril.

PARACENTESE

A paracentese é um procedimento invasivo para aspiração de líquido peritoneal. As finalidades principais do procedimento são a coleta de material para análise diagnóstica e o esvaziamento terapêutico de ascites tensas que estejam causando desconforto abdominal ou prejuízo respiratório.

Sua realização é simples, muitas vezes em regime ambulatorial. Está sempre indicada na primeira avaliação de toda ascite de início recente. A avaliação bioquímica do líquido coletado permite determinar se a ascite é decorrente de hipertensão portal ou de outra doença, como câncer, infecções ou pancreatite. Além disso, a paracentese diagnóstica é insubstituível para o diagnóstico de peritonite bacteriana espontânea (PBE), uma complicação infecciosa comum e de alta morbimortalidade nos pacientes cirróticos.

As paracenteses terapêuticas para drenagens de grandes volumes podem ser feitas para melhorar dor abdominal relacionada à distensão excessiva por ascites tensas, assim como melhorar a função pulmonar por reduzir a compressão sobre o diafragma. Paracenteses seriadas também são úteis em pacientes com ascite refratária, nos quais o tratamento é feito com diuréticos.

Entre as complicações mais temidas, a disfunção circulatória associada à paracentese esvaziadora de grandes volumes é uma das mais graves, podendo levar à hipotensão arterial, ao agravamento das alterações neuro-humorais do cirrótico e à síndrome hepatorenal. O uso de albumina como expansor plasmático após paracentese terapêutica de grande volume (mais que cinco litros de ascite retirada) é sugerido por muitos especialistas e liberado pela Anvisa. A dose de albumina é de 6 a 8 g por litro de fluido removido após o procedimento. Outras complicações relacionadas à paracentese são vazamentos do líquido mantidos pelo sítio de punção, infecção local, hematoma, hemorragia, lesão de órgãos intra-abdominais e punção de vasos superficiais calibrosos (artéria epigástrica inferior, varizes de parede abdominal).

Anatomia e fisiopatologia

A paracentese é feita na parede abdominal anterior. A região de preferência é a lateral ao músculo reto abdominal e inferior à cicatriz umbilical. Deve-se ressaltar a importância de ficar lateral ao reto abdominal para se evitar lesões dos vasos epigástricos inferiores, que passam abaixo do referido músculo (Figura 7). Além disso, devem ser evitadas veias dilatadas superficiais (comuns em pacientes cirróticos com hipertensão portal).

O quadrante inferior esquerdo é preferível ao direito em pacientes na UTI, uma vez que muitos apresentam distensão cecal devido a íleo paralítico. Além disso, já se observou que a região do quadrante inferior esquerdo apresenta parede abdominal mais fina e um bolsão de ascite mais profundo que o lado direito. A região mediana também é uma possibilidade, uma vez que a linha alba é desprovida de vasos, porém há um risco maior de lesão de bexiga.

Assim como a toracocentese, toda paracentese deve ter seu material imediatamente enviado para análise relevante ao caso. No mínimo, devem ser colhidas a dosagem de albumina no líquido ascítico, a contagem de células nucleadas com diferencial e culturas (inclusive com inoculação em frascos de hemocultura para aumentar a sensibilidade).

O gradiente de albumina soro-ascite (GASA) é calculado pela diferença entre o nível de albumina no soro sanguíneo e o nível no líquido ascítico. Valores

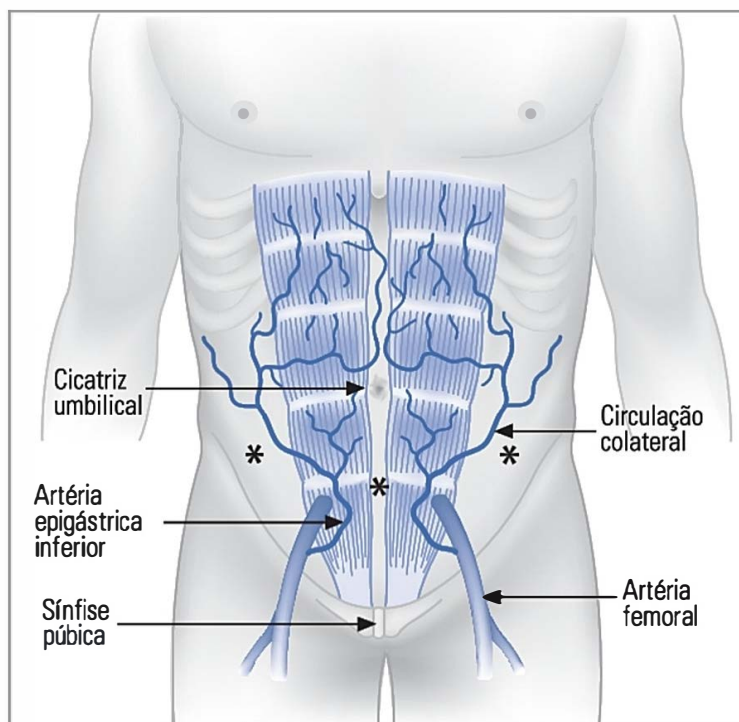


Figura 7 Locais habituais de punção para paracentese marcados com asterisco. As artérias epigástricas inferiores originam-se das artérias ilíacas ipsilaterais e correm atrás do músculo reto abdominal. Observe que a punção é feita abaixo do plano da cicatriz umbilical, lateral ao reto abdominal, ou na linha mediana.

iguais ou superiores a 1,1 g/dL indicam hipertensão portal como a causa mais provável para a ascite. Valores menores que a 1,1 g/dL sugerem outras afecções do peritônio e/ou sistêmicas (Quadro 2).

Outra importante análise do material coletado na paracentese diagnóstica é a contagem do número de polimorfonucleares (PMN). Contagem acima de 250

Quadro 2 Diagnósticos diferenciais das causas de ascite de acordo com o gradiente de albumina soro-ascite (GASA)

Hipertensão portal	Outras afecções
GASA \geq 1,1 g/dL	GASA < 1,1 g/dL
Cirrose hepática	Carcinomatose peritoneal
Insuficiência cardíaca congestiva	Tuberculose peritoneal
Pericardite constrictiva	Ascite pancreática
Insuficiência tricúspide grave	Ascite biliar
Hepatite alcoólica	Síndrome nefrótica
Síndrome de Budd-Chiari	Serosite por doenças reumatológicas
Trombose de veia porta	Enteropatia perdedora de proteína
Metástases no fígado	Peritonite eosinofílica

PMN por mm^3 na ausência de foco intra-abdominal sugere o diagnóstico de PBE. Em razão da alta morbimortalidade no paciente cirrótico, seu diagnóstico impõe a necessidade de antibioticoterapia imediata e medidas de suporte (como albumina intravenosa).

Objetivos e indicações

Como citado na introdução, os dois principais motivos para a realização de uma paracentese são auxílio diagnóstico, através da coleta de material, e esvaziamento de ascites tensas que causem restrição toracoabdominal. Sendo assim, suas indicações também residem nessas duas finalidades.

O procedimento deve ser realizado com maior precaução em pacientes gestantes, com organomegalia, obstrução intestinal, história prévia de bridas abdominais ou retenção vesical sem esvaziamento recente. Nesses casos, sugere-se a realização prévia de uma ultrassonografia para avaliar o sítio de punção. Além disso, a punção não deve ser realizada em regiões com infecção local, cicatrizes cirúrgicas ou hematomas de parede abdominal.

Em muitos pacientes cirróticos em que a paracentese é sugerida, alterações no coagulograma e/ou trombocitopenia podem estar presentes. Mesmo assim, a incidência de complicações hemorrágicas significantes é muito baixa (menos que 0,2% dos procedimentos) quando a paracentese é realizada por pessoas experientes. A correção do distúrbio de coagulação com plasma fresco congelado ou transfusão de plaquetas não é recomendada por diretrizes recentes. Entretanto, a paracentese não deve ser realizada em pacientes com coagulação intravascular disseminada.

Materiais necessários

- Material para antisepsia com soluções antissépticas (preferência por soluções alcoólicas à base de clorexidina).
- Material para procedimentos invasivos com barreira total (ou seja, avental estéril de mangas compridas, gorro, máscara, óculos de proteção, luvas estéreis, campos cirúrgicos estéreis).
 - Anestésico local (p. ex., lidocaína injetável).
 - Agulhas estéreis para aspiração de soluções e administração de anestésico local.
 - Seringas estéreis descartáveis (de 20 ou 10 mL, no mínimo).
 - Torneirinha estéril de três vias.

- Dispositivo tipo cateter de acesso venoso periférico (ou outro do tipo cateter sobre agulha).
- Equipo estéril usual de infusão de fluidos intravenosos do tipo macrogota.
- Frascos de vidro a vácuo para coleta de material.
- Tubos adequados para coleta de material para análise.
- Material para curativo.

Técnica

Preparação geral

Antes do procedimento, as medidas gerais de segurança ao paciente devem ser verificadas segundo protocolo universal do Conselho de Acreditação: observe a identificação do paciente, verifique se a região correta do procedimento está marcada e, imediatamente antes do procedimento, confirme novamente com outros profissionais que estejam auxiliando o paciente se o procedimento e o lado estão corretos.

Todo o procedimento deve ser explicado ao paciente e/ou responsável legal, inclusive sobre seus riscos. O médico que realiza o procedimento deve ter experiência com a técnica ou ser orientado por um profissional treinado. Em pacientes com distensão abdominal, a passagem de sonda nasogástrica para descompressão abdominal é sugerida. Além disso, a bexiga deve estar vazia completamente para minimizar a chance de punção vesical. Em alguns casos (p. ex., pacientes com rebaixamento de consciência), deve-se realizar uma sondagem vesical para garantir isso.

Tanto a punção diagnóstica como a terapêutica seguem os mesmos passos iniciais, divergindo nas etapas finais. Sendo assim, os procedimentos iniciais comuns serão descritos a seguir, e os particulares de cada finalidade serão comentados em seções separadas, na sequência.

1. Posicione o paciente em posição supina, com a cabeça levemente elevada. Nos casos de ascites pequenas ou para maior esvaziamento, é possível uma elevação discreta do tórax a fim de promover um escoamento do volume da ascite para a região inferior do abdome.

2. Verifique o local da punção quanto à presença de ascite. Macicez móvel é um sinal propedêutico que sugere a presença de líquido livre na cavidade abdominal.

3. A punção é sempre abaixo da cicatriz umbilical, lateral ao músculo reto abdominal (Figura 7). Na punção mediana, ela é feita entre a sínfise púbica e a cicatriz umbilical. Marque o local de punção com uma caneta indelével.

4. Limpe a área com solução degermante para remoção de resíduos grosseiros. Depois, realize antissepsia com solução adequada e permita a secagem natural.

5. Realize paramentação com métodos de barreira total segundo protocolo de sua instituição (geralmente envolve uso de técnica antisséptica na limpeza das mãos e dos braços, colocação de avental estéril, gorro, máscara, protetor ocular e luvas estéreis e de campos estéreis segundo técnica estéril).

6. Anestésie o local de punção com solução de lidocaína estéril 1 a 2% com uma agulha estéril (geralmente se utiliza uma seringa de 10 mL). Certifique-se de realizar a anestesia generosa adequadamente nos planos profundos.

7. Ao anestésiar o peritônio, mantenha a agulha perpendicular ao plano da pele. Certifique-se de usar a técnica Z para reduzir a chance de vazamento de líquido ascítico após o procedimento. Para tanto, tracione a pele inferiormente antes de penetrar no peritônio. Com isso, o local de punção da pele ficará em um desnível em relação ao local de entrada no peritônio (Figura 8).

Punção diagnóstica

1. Após anestesia adequada, conecte uma seringa de 20 mL a uma agulha fina (calibre 22).

2. Proceda à inserção no trajeto previamente anestesiado, sempre aspirando continuamente a seringa. Quando o líquido peritoneal for aspirado, interrompa a inserção da agulha e aspire de forma sutil 50 mL de líquido abdominal. Peça a um auxiliar para inocular o material imediatamente nos frascos adequados.

3. Se não for aspirar mais material, retire a agulha com a seringa e faça um curativo oclusivo.

Punção terapêutica

1. Após anestesia adequada, conecte uma seringa de 20 mL a uma torneirinha de três vias, certificando-se de que a outra via de conexão “fêmea” (aquela utilizada para conectar seringas e equipamentos) esteja fechada (Figura 4). Reserve o conjunto para a etapa 3.

2. Conecte um cateter de acesso venoso periférico calibre 16 ou 18 a uma seringa e proceda à inserção no trajeto anestesiado previamente, sempre aspirando continuamente a seringa. Quando o líquido ascítico for aspirado, interrompa a in-

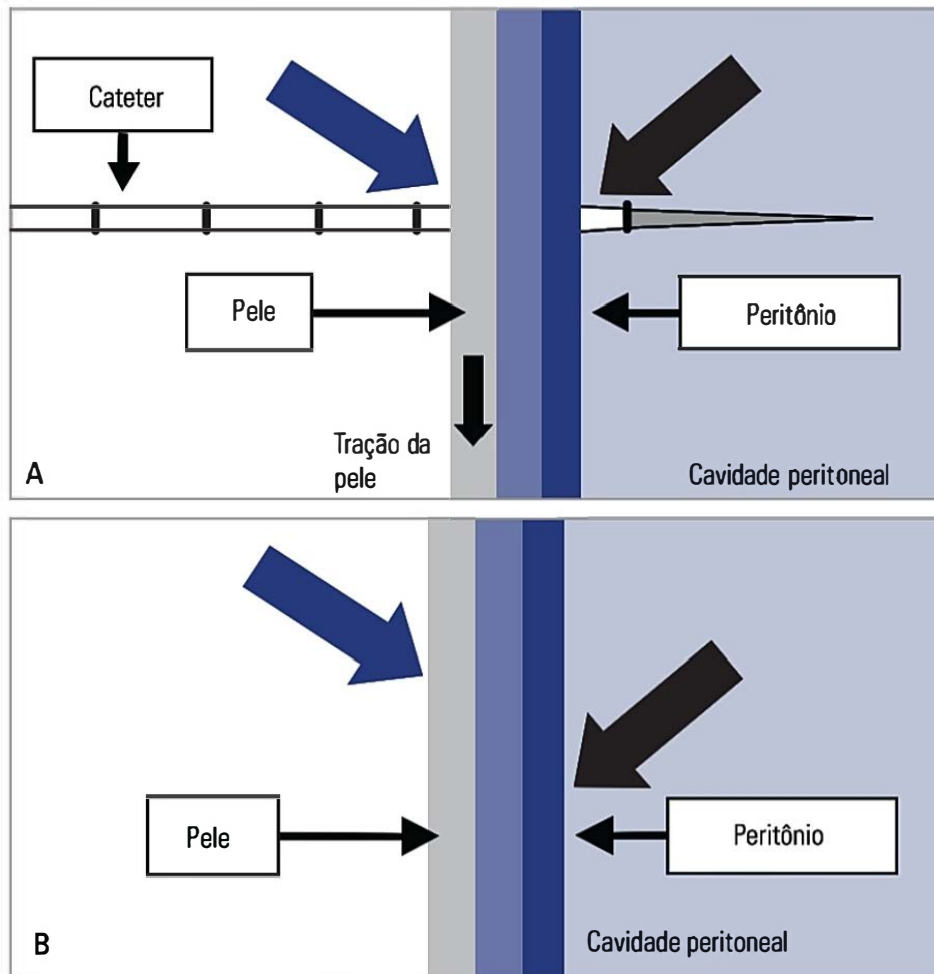


Figura 8 Esquematização da punção peritoneal utilizando a técnica Z. (A) Observe que, ao introduzir a agulha, mantém-se uma tração contínua na pele no sentido inferior. Com isso, cria-se um desnível entre o local de entrada do cateter na pele (seta azul) e no peritônio (seta preta). (B) Ao se retirar o cateter e liberar a tração, observe que o local de entrada na pele ficou em posição cranial ao local de entrada no peritônio.

serção da agulha e avance apenas a parte plástica do cateter de acesso venoso periférico para dentro da cavidade abdominal. Retire em seguida a agulha, tomando o cuidado de tampar com o dedo a entrada do cateter para evitar a entrada de ar.

3. Conecte o conjunto seringa-torneirinha ao cateter de acesso venoso periférico (observe se a via da seringa e do cateter está aberta, conforme Figura 5). Aspire 50 mL de líquido ascítico e feche a torneirinha para o paciente. Peça a um auxiliar para inocular o material imediatamente nos frascos adequados.

4. Conecte um equipo de infusão intravenosa tipo macrogota à torneirinha de três vias, na via que está fechada ao paciente. A outra ponta deve ser conectada a um frasco coletor a vácuo. Antes de introduzir o equipo no frasco a vácuo, observe se ele está fechado na pinça corta-fluxo (tipo rolete) que fica no meio do equipo.

5. Abra a torneirinha de forma a conectar o cateter de acesso venoso periférico ao equipo e manter a terceira via fechada (Figura 6). Depois, abra lentamente a pinça-rolete do equipo de forma a permitir a saída lenta do líquido ascítico.

6. Se não for aspirar mais material, retire o cateter e então faça um curativo oclusivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Napolitano LM. Paracentesis and diagnostic peritoneal lavage. In: Irwin RS, Rippe JM, Lisbon A, Heard SO (eds.). *Procedures, techniques and minimally invasive monitoring in intensive care medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p.130-7.
2. Runyon BA. Management of adult patients with ascites due to cirrhosis. *Hepatology*. 2004;39:841-56.
3. Taniguchi LU, Martins HS. Peritonite bacteriana espontânea. In: Martins HS, Brandão Neto RA, Scalabrini Neto A, Velasco IT (eds.). *Emergências clínicas – abordagem prática*. Barueri: Manole; 2009. p.832-41.
4. Thomsen TW, DeLaPena J, Setnik GS. Thoracentesis. *N Engl J Med*. 2006;355:e16.
5. Thomsen TW, Shaffer RW, White B, Setnik GS. Paracentesis. *N Engl J Med*. 2006;355:e21.
6. Wilson MM, Irwin RS. Thoracocentesis. In: Irwin RS, Rippe JM, Lisbon A, Heard SO (eds.). *Procedures, techniques and minimally invasive monitoring in intensive care medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p.101-7.



Punção lombar

Herval Ribeiro Soares Neto
Marcelo Calderaro

INTRODUÇÃO

A punção lombar é uma técnica cuja principal finalidade é a retirada de uma amostra de líquido cefalorraquidiano (liquor). Este, ao ser submetido à análise bioquímica, citológica e microbiológica, possui papel fundamental no diagnóstico de doenças infecciosas e inflamatórias do sistema nervoso central, assim como em algumas neoplasias e até mesmo no diagnóstico molecular de doenças degenerativas. Tem ainda importância na confirmação diagnóstica das síndromes de hipertensão e hipotensão intracraniana. Ademais, essa técnica também é executada com o objetivo de infundir medicamentos (quimioterápicos, anestésicos e antibióticos) no espaço subaracnóideo para fins terapêuticos, ou de contraste para realização de exames diagnósticos, como na mielotomografia. O procedimento foi executado pela primeira vez por Quincke, em 1891, com a finalidade de aliviar a pressão intracraniana em pacientes com meningite tuberculosa.

O líquido cefalorraquidiano é produzido pelo plexo coroide do sistema ventricular (laterais, terceiro e quarto ventrículos) e circula através do espaço subaracnóideo entre a aracnoide e a pia-máter. Em adultos, o volume total de liquor é de 120 a 150 mL; cerca de 20% estão nos ventrículos; o restante está contido no espaço subaracnóideo do crânio e da medula espinhal. A taxa normal de produção é de aproximadamente 20 mL por hora.

INDICAÇÕES

A punção lombar é um procedimento realizado com finalidade diagnóstica; entretanto, também possui indicações terapêuticas. A análise do liquor é extremamente útil no diagnóstico de infecções do sistema nervoso central (bacterianas, virais e fúngicas, entre outras). A indicação mais comum da punção lombar é excluir meningite em pacientes que se apresentam com alguma combinação dos seguintes sintomas: febre, alteração do nível de consciência, cefaleia e sinais de irritação meníngea (rigidez de nuca, sinal de Kernig e sinal de Brudzinski). A coleta de liquor também tem papel em outras condições inflamatórias do sistema nervoso central, como doenças desmielinizantes (esclerose múltipla e neuromielite óptica), polirradiculoneurites (síndrome de Guillain-Barré) e condições neoplásicas (carcinomatose meníngea).

O procedimento está indicado também no caso de suspeita de hemorragia subaracnóidea em paciente com TC de crânio sem evidência de sangramento. A necessidade de aferição da pressão de abertura de liquor constitui indicação de punção lombar na suspeita de hipertensão intracraniana idiopática.

Indicações terapêuticas de punção lombar incluem: administração de antibioticoterapia por acesso intratecal; em neoplasias hematológicas para administração de quimioterápicos; raquianestesia.

CONTRAINDICAÇÕES

A suspeita de aumento de pressão intracraniana é uma contraindicação relativa à punção lombar, especialmente quando associada à lesão expansiva com efeito de massa ou hidrocefalia obstrutiva, pelo risco de herniação cerebral. Essa preocupação tem justificado a prática rotineira de realização de tomografia computadorizada de crânio antes da realização da punção lombar. No entanto, essa prática, quando aplicada a todos os pacientes com suspeita de meningite bacteriana, atrasa a realização da punção lombar, retarda o início do tratamento antibiótico e gera prejuízos clínicos ao paciente. Portanto, tomografia de crânio não é necessária em todos os pacientes antes da punção lombar. A realização de imagem prévia ao procedimento está reservada aos pacientes que apresentam um ou mais dos seguintes fatores de risco:

- Alteração do nível de consciência.
- Sinais neurológicos focais.
- Papiledema.
- Crise convulsiva na última semana.
- Imunodeficiência celular conhecida.

Nas situações em que a punção lombar for retardada no contexto de suspeita clínica de meningite bacteriana, é importante coletar previamente amostras para hemocultura e instituir prontamente o tratamento antibiótico.

Distúrbios da cascata da coagulação sanguínea e uso de medicamentos anti-coagulantes são condições que devem estar elucidadas previamente à realização da punção lombar. O procedimento não é recomendado nas seguintes situações:

- Baixa contagem plaquetária (abaixo de $50.000/\text{mm}^3$).
- *International normalized ratio* (INR) > 1,4, incluindo os pacientes em uso de varfarina.

Deve-se evitar a punção lombar nos pacientes que receberam novos anticoagulantes (dabigatran, rivaroxaban e apixaban) nas últimas 24 a 48 horas e heparina de baixo peso molecular nas últimas 12 a 24 horas. No caso de heparina não fracionada endovenosa, a infusão deve ser interrompida 2 a 4 horas antes do procedimento. Administração subcutânea de heparina não fracionada não parece elevar o risco de sangramento substancial se a dose total diária for inferior a 10.000 UI.

O uso recente de ácido acetilsalicílico (AAS) não é contraindicação para a punção lombar, uma vez que esse antiplaquetário não demonstrou elevar o risco de hemorragia significativa. A mesma segurança não é demonstrada para pacientes que estão em uso de clopidogrel. Embora em caso de necessidade de punção de urgência o risco de sangramento aparentemente não seja tão elevado, idealmente o procedimento é considerado seguro se a droga for suspensa com sete dias de antecedência. Não há dados suficientes na literatura para outros antiagregantes, como plasugrel ou ticagrelor, mas, considerando a meia-vida plaquetária, o tempo de sete dias provavelmente é seguro também para essas drogas.

Evidências de infecção ou presença de ferimentos no local da punção também contraindicam o procedimento.

TÉCNICA

Material

Para a realização do procedimento, são necessários:

- Agulha de punção líquórica (Figura 1): uma agulha longa com calibre entre 20 e 25 G, usada para a coleta de liquor. Existem dois tipos de agulha de pun-

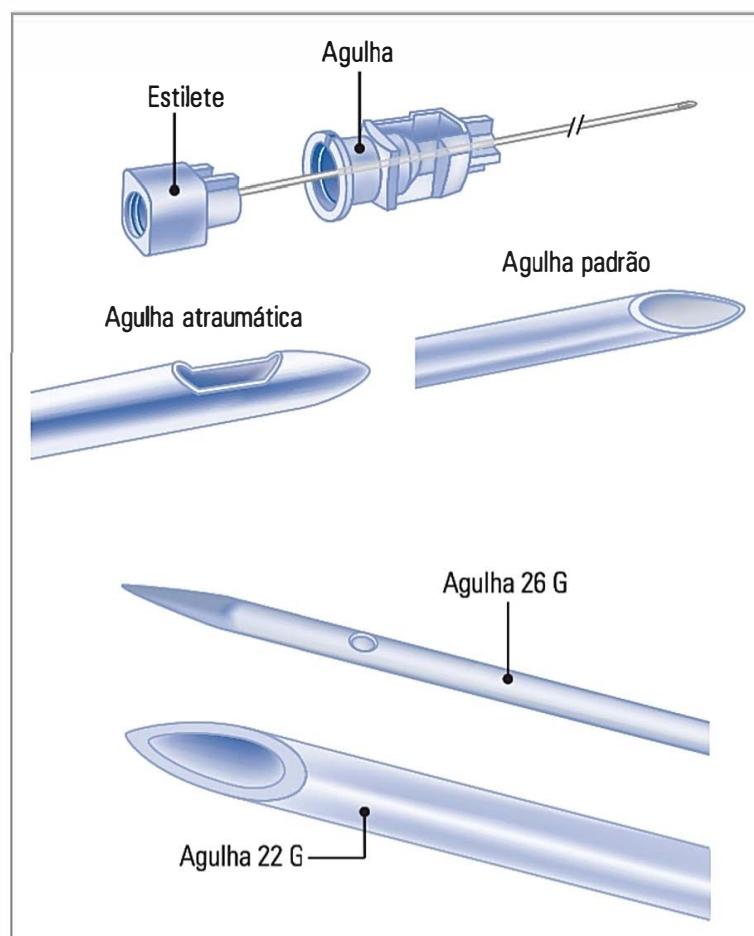


Figura 1 Agulhas de punção lombar.

ção disponíveis: a padrão (Quincke) e as atraumáticas. O uso de agulhas atraumáticas mostrou redução do risco de desenvolvimento de cefaleia pós-punção quando comparado ao padrão.

- **Introdutor:** uma agulha mais larga através da qual a agulha mais fina é passada durante o procedimento, evitando que esta última se dobre. O uso de introdutor frequentemente não é necessário nas agulhas convencionais, mas pode ser nas atraumáticas, que costumam ter maior dificuldade para vencer a resistência da pele.

- **Mandril:** uma peça em forma de agulha usada para ocluir o orifício da agulha de punção, evitando que esta fique obstruída com pequenos pedaços de pele ou de outros tecidos. Durante o procedimento pode ser retirado até que haja saída do líquido cefalorraquidiano através do lúmen da agulha de punção.

- Além disso, para a adequada realização da punção, são requeridos: tubos coletores, manômetro, campo fenestrado, agentes antissépticos e anestésicos, gaze e luvas estéreis.

Posicionamento do paciente

O adequado posicionamento do paciente é essencial para o sucesso do procedimento. A punção lombar pode ser realizada com o paciente em decúbito lateral ou posição sentada. O decúbito lateral é preferido por possibilitar a medida acurada da pressão de abertura do liquor (manometria). Uma vez posicionado, o paciente deve ser instruído a assumir a posição fetal (com os joelhos próximos ao peito), com seu dorso flexionado, o que possibilita o aumento do espaço intervertebral. Nesse caso, a coluna vertebral deve ficar perpendicular ao plano do leito. De forma alternativa, o procedimento pode ser executado com o paciente sentado, com a coluna vertebral perpendicular ao leito. Essa posição pode facilitar o procedimento em pacientes obesos e idosos, em decorrência das condições anatómicas que podem dificultar a técnica nesse grupo de pacientes.

Identificação dos reparos anatómicos

Inicialmente, deve-se palpar a região das cristas ilíacas e, a seguir, traçar uma linha imaginária entre as suas margens superiores. Essa linha faz intersecção com os processos espinhosos da vértebra L4 (Figura 2). A agulha poderá ser inserida no espaço intervertebral abaixo (L4-L5) ou acima (L3-L4). Dessa forma, garante-se que a punção seja realizada em nível inferior da porção terminal da medula espinhal (termina próximo à margem inferior da primeira vértebra lombar – L1). Os marcos anatômicos devem ser palpados e identificados antes da preparação da pele e anestesia. Pode-se utilizar um marcador para assinalar na pele o local da punção.

Preparo da pele e anestesia

Após higiene adequada das mãos, deve-se colocar luvas estéreis para aplicar o agente antisséptico na pele, que podem ser à base de iodo-povidine ou clorexidina. A assepsia deve ser realizada em círculos concêntricos, da área central para a periferia. Por fim, cubra a região com campo fenestrado.

Anestesia

A punção lombar é um procedimento que provoca ansiedade no paciente e pode ser doloroso. Ainda que não seja rotina de todos os serviços, o uso de anestésicos tópicos (“cremes anestésicos”) ou injeção subcutânea de anestésicos locais



Figura 2 Posicionamento da punção lombar (A e B); punção lombar na posição sentada (C). Uma linha imaginária entre as duas cristas ilíacas passa aproximadamente pelo nível de L4.

pode diminuir a ansiedade associada ao procedimento e provocar alívio da dor. Sedativos sistêmicos podem ser utilizados em situações especiais, como, por exemplo, em pacientes com agitação psicomotora importante e crianças.

Punção

Após palpar novamente os reparos anatômicos, deve-se submeter a punção na linha média entre os espaços vertebrais L4-L5 ou L3-L4, no aspecto superior do processo espinhoso inferior, garantindo que o mandril esteja posicionado firmemente na agulha. A punção lombar nesse nível permite que se tenha acesso ao espaço liquórico abaixo do final do cone medular, evitando lesões neurológicas. A direção da agulha deve ter inclinação cefálica de aproximadamente 15° com o plano da pele, como se estivesse apontando para a cicatriz umbilical do paciente (Figura 3). O bisel da agulha deve estar paralelo ao maior eixo da coluna vertebral, de modo a afastar (e não lesar) as fibras do saco dural que descem longitudinalmente.

As mãos devem ser posicionadas com os dedos médios se apoiando sobre a coluna vertebral; os indicadores tocam a parte mais distal da agulha, enquanto os polegares de ambas as mãos apoiam sobre a porção distal do mandril.

Caso esteja adequadamente posicionada, a agulha deve passar através dos seguintes planos anatômicos, em ordem: pele, tecido subcutâneo, ligamento supra-espinhoso, ligamento interespinhoso entre os processos espinhosos, ligamento amarelo (*ligamentum flavum*), espaço epidural posterior, plexo venoso vertebral interno, dura-máter, aracnoide e, finalmente, espaço subaracnóideo, entre as raízes nervosas da cauda equina. É importante notar que, no momento em que a agu-

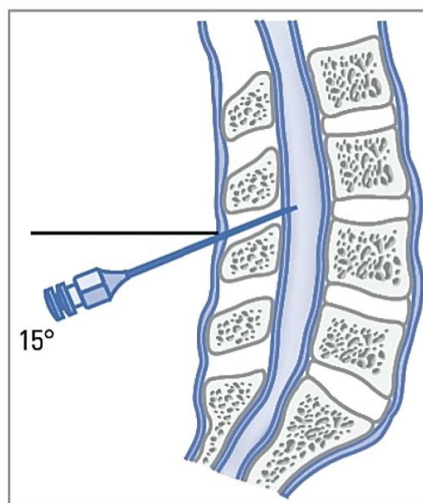


Figura 3 Direcionamento da agulha na punção lombar.

lha passa através do ligamento amarelo, é possível sentir uma perda súbita da resistência. A partir desse ponto, os avanços da agulha devem ser milimétricos, retirando-se a intervalos de 2 mm o mandril para verificar a saída do liquor. Se a tentativa for frustrada, a agulha tocar o osso ou o paciente referir dor em choque no membro inferior – o que significa que a agulha se desviou lateralmente – deve ser realizado o recuo da agulha até o nível do subcutâneo, sem que seja retirada da pele. Então, ela deve ser redirecionada, e o procedimento, repetido. O liquor irá fluir pela agulha uma vez que o espaço subaracnóideo seja alcançado. Caso o liquor esteja fluindo lentamente, pode-se realizar a rotação da agulha em 90°, uma vez que a raiz nervosa pode estar obstruindo sua abertura.

Manometria (medida da pressão)

A medida da pressão de abertura do liquor é realizada de forma acurada apenas com o paciente em decúbito lateral. Imediatamente após a saída do liquor, deve-se conectar o manômetro à agulha, por meio de um tubo flexível. A pressão inicial do liquor normalmente varia de 10 a 18 cmH₂O (em algumas referências lê-se de 5 a 20 cmH₂O). Pressão de abertura maior que 20 cmH₂O em um paciente adulto calmo sugere hipertensão intracraniana, e deve-se investigar as possíveis etiologias para a alteração. Em pacientes obesos aceitam-se valores até 25 cmH₂O. Nessas situações, a pressão deve ser aferida novamente após metade do liquor desejado ser colhido e ao final da coleta. No adulto, a pressão menor ou igual a 5 cmH₂O indica hipotensão liquórica. É importante notar que uma variedade de fatores, como a posição e o grau de relaxamento do paciente, podem interferir na medida da pressão de abertura do liquor.

A presença de bloqueio liquórico pode ser testada por meio da compressão das veias jugulares (teste de Queckenstedt-Stookey). No início, um lado do pescoço é comprimido, seguido do outro lado e, posteriormente, de ambos. No caso de ausência de bloqueio, haverá um rápido aumento da pressão de 10 a 20 cmH₂O, com retorno imediato após a liberação das veias jugulares, voltando à pressão basal. Na situação em que houver bloqueio do espaço subaracnóideo, a pressão do liquor não subirá – ou se elevará de forma mínima.

Coleta da amostra

Dois ou mais tubos apropriados e estéreis são utilizados para a coleta do liquor, que flui livremente da agulha de punção. Em geral, são separados um tubo para a análise quimiocitológica (5 a 7 mL) e outro para culturas (cerca de 3 mL).

As exigências do laboratório quanto ao volume do liquor necessário para a análise e a quantidade de tubos para a coleta variam a depender do serviço. Essas informações devem ser checadas antes da punção.

No caso de uma punção traumática (acidental), na qual um vaso sanguíneo é atingido durante o procedimento, o aspecto do liquor será hemorrágico. Contudo, conforme amostras sucessivas forem coletadas, haverá o clareamento do liquor (teste dos três tubos). As hemorragias subaracnóideas determinam inicialmente liquor hemorrágico; entretanto, em contraste com a punção traumática, o liquor não sofre clareamento no teste dos três tubos, e permanece xantocrômico após a centrifugação (Figura 4).

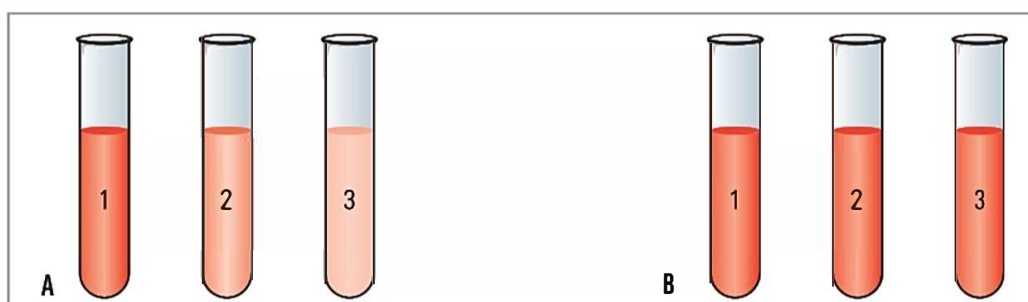


Figura 4 Teste dos três tubos. (A) Acidente de punção: as amostras de liquor vão clareando. (B) Hemorragia meníngea: não há clareamento do liquor. Em amostras sucessivas ele permanece com aspecto hemorrágico.

Aspecto macroscópico

O líquido cefalorraquidiano normal é claro e incolor. Doenças infecciosas e não infecciosas podem alterar o aspecto macroscópico do liquor. Celularidade maior que 300 leucócitos/mm³ ou 400 hemácias/mm³ são suficientes para determinar aspecto turvo. Por sua vez, um número de hemácias maior que 6.000/mm³ torna o liquor francamente hemorrágico. As hemácias sofrem lise com rapidez após a entrada no espaço subaracnóideo. A conversão da hemoglobina em oxiemoglobina (coloração rósea) e, posteriormente, em bilirrubina (amarela) leva uma coloração intermediária denominada xantocromia. O aspecto xantocrômico pode ser detectado após 2 a 4 horas que seguem a entrada das hemácias no espaço subaracnóideo; portanto, esse parâmetro é utilizado com frequência para o diagnóstico de hemorragia subaracnóidea. A xantocromia pode ainda estar presente em pacientes com aumento de proteína no liquor, nos ictericos e naqueles com carotenismo. Alguns laboratórios disponibilizam uma análise espectrofotométrica para o diferencial da xantocromia, fornecendo um índice de cor que pode estar discriminado no laudo.

Composição do liquor

O liquor normalmente é acelular. Entretanto, contagem de até 5 leucócitos e 5 hemácias/mm³ é considerada normal em pacientes adultos, quando a amostra é obtida por punção lombar. A elevação da contagem de células indica processo reacional contra agentes infecciosos, processos inflamatórios em geral, além de sangue e substâncias químicas. O conteúdo proteico lombar é de cerca de 45 mg/dL ou menor no adulto (para liquor colhido suboccipital aceita-se valores até 30 mg/dL e, em coletas diretamente do ventrículo lateral, valores até 20 mg/dL). A variação normal da glicose é de 45 a 80 mg/dL, ou seja, 2/3 da concentração sérica (0,6 a 0,7 da glicemia).

Punções desafiadoras

Pacientes obesos podem representar um desafio decorrente da dificuldade de identificar os reparos anatômicos pelo excesso de tecido subcutâneo. Condições como osteoartrite, cifoescoliose, espondilite anquilosante e cirurgia lombar prévia podem tornar o procedimento mais difícil. Nesses casos, procedimento guiado por radiologia intervencionista ou ultrassonografia pode aumentar as chances de sucesso.

Punção suboccipital deitado (SOD)

Essa via de punção (punção cisternal lateral cervical ou da cisterna magna) é atualmente desaconselhada e preterida à punção lombar. Nos casos de profissionais não experientes e treinados na técnica, essa via de punção é contraindicada. Pode ser executada de maneira segura por profissionais médicos com ampla experiência em punção líquórica nessa topografia e, ainda assim, com diversas precauções.

COMPLICAÇÕES

A punção lombar é um procedimento relativamente seguro, entretanto, complicações podem ocorrer, ainda que a técnica utilizada seja adequada e medidas preventivas de infecção sejam instituídas. Com exceção da herniação cerebral, complicação mais temida em pacientes com hipertensão intracraniana, os eventos adversos resultantes do procedimento mais comumente relatados geralmente são leves, sem repercussões clínicas significativas.

Cefaleia pós-punção: ocorre em 10 a 30% dos pacientes e é uma das principais e mais frequentes complicações relacionadas ao procedimento. Do ponto de

vista fisiopatológico esse sintoma decorre da contínua drenagem de liquor pela fistulização da dura-máter no local da punção, o que leva à diminuição da pressão intracraniana e consequente tração de vasos cerebrais e durais durante a postura ereta.

De forma característica, os pacientes apresentam-se com cefaleia em região frontal, occipital ou ambas, dentro de 6 a 72 horas após o procedimento. A dor é exacerbada na ortostase e melhora na posição supina. Sintomas associados incluem náuseas, vômitos, tontura, zumbido e rigidez de nuca. Sem tratamento, a cefaleia tipicamente dura de 2 a 15 dias.

Fatores de risco para o desenvolvimento da cefaleia incluem sexo feminino, idade entre 20 a 40 anos e orientação perpendicular do bisel da agulha em relação às fibras longitudinais da dura-máter. Apesar da recomendação amplamente difundida, a manutenção de decúbito com cabeceira baixa por até 24 horas após o procedimento não possui evidência significativa em reduzir o risco de cefaleia pós-punção. Medidas preventivas mais eficazes incluem: uso de agulhas atraumáticas; orientação paralela do bisel em relação às fibras da dura; menor calibre da agulha; e reinserção do mandril antes da retirada da agulha.

Uma vez que a cefaleia pós-punção é tipicamente leve e é resolvida de forma espontânea, um tratamento conservador em geral é a recomendação inicial. Essa conduta inclui repouso no leito em decúbito e analgésicos (incluindo cafeína). Para pacientes com cefaleia severa e refratários ao tratamento conservador, está indicado o *blood patch* (injeção epidural de sangue autólogo), realizado por anestesista experiente.

Sangramento: hemorragia significativa com consequente desenvolvimento de hematoma espinhal é evento adverso bastante raro na ausência de condições hematológicas predisponentes. Os pacientes sob risco incluem aqueles com baixa contagem plaquetária ($< 50.000/\text{mm}^3$), que receberam anticoagulantes orais (no caso da varfarina, com $\text{INR} > 1,4$). A hipótese de hematoma espinhal requer alto índice de suspeição. O desenvolvimento de sintomas como dor lombar persistente e déficits neurológicos (fraqueza muscular, alterações sensitivas e distúrbios esfincterianos) após punção lombar exige investigação diagnóstica urgente, idealmente com ressonância magnética de coluna vertebral para investigar possível hematoma.

Infecção: meningite bacteriana, osteomielites e discites são complicações raramente descritas e têm associação com assepsia inadequada.

Outras complicações: paralisia (unilateral ou bilateral) do nervo abducente é uma complicação provavelmente relacionada à hipotensão intracraniana, e em geral está associada à cefaleia pós-punção. Outras paralisias de nervos cranianos são raramente relatadas.

Dor tipo choque transitória no membro inferior durante o procedimento é comumente descrita pelos pacientes, entretanto, sintomas radiculares sustentados ou lesão de raiz nervosa são complicações incomuns. Até um terço dos pacientes queixam-se de dor lombar localizada após punção, com duração de até poucos dias e resolução espontânea.

Quando um retalho de pele é inserido inadvertidamente dentro do espaço líquido, um cisto subaracnóideo pode se desenvolver. Essa complicação é evitada pelo uso de agulha com mandril durante o procedimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A punção lombar é a técnica de acesso ao espaço subaracnóideo. Constitui procedimento de extrema importância clínica, por permitir, na análise do liquor, medida de pressão líquórica e a administração de contrastes e medicamentos por via intratecal. As complicações da punção em geral são leves, sendo a mais comum a cefaleia pós-punção. O risco de efeitos adversos graves é bastante pequeno. O uso de técnica asséptica minimiza o risco de infecção. Vale ressaltar que após o fim da punção a amostra deve ser prontamente encaminhada para análise e deve-se anotar em prontuário, de forma clara e completa, informações referentes ao procedimento, como o aspecto macroscópico do liquor, a pressão de abertura aferida e eventuais dificuldades e complicações (acidente de punção) que tenham ocorrido.

BIBLIOGRAFIA

1. Ellenby MS, Tegtmeier K, Lai S, Braner DAV. Videos in clinical medicine. Lumbar puncture. *N Engl J Med*. 2006;355(13):e12.
2. Hasbun R, Abrahams J, Jekel J, et al. Computed tomography of the head before lumbar puncture in adults with suspected meningitis. *N Engl J Med*. 2001;345(24):1727-33.
3. Machado LR, Livramento JA, Gomes HR. I Simpósio Virtual de LCR - Departamento Científico de LCR. Academia Brasileira de Neurologia. 2008. Disponível em: <http://www.cadastro.abneuro.org/site/arquivos_cont/DC_LCR.zip>.
4. Parioto-Neto C, Vilibor RA. Punção lombar. In: Scalabrini Neto A, Dias RD, Velasco IT. Procedimentos em emergências. Barueri: Manole, 2012. p.129-52.
5. Straus SE, Thorpe KE, Holroyd-Ledue. How do I perform a lumbar puncture and analyze the results to diagnose bacterial meningitis? *JAMA*. 2006;296(16):2012-22.
6. Thoennissen J, Herkner H, Lang W, Domanovits H, Laggner AN, Müllner M. Does bed rest after cervical or lumbar puncture prevent headache? A systematic review and meta analysis. *CMAJ*. 2001;165(10):1311-6.
7. Williams J, Lye DC, Umapathi T. Diagnostic lumbar puncture: minimizing complications. *Intern Med J*. 2008;38(7):587-91

11

Artrocentese

Luiz Eduardo de Paula
Célio Rodrigues Gonçalves

INTRODUÇÃO

A artrocentese é um procedimento de grande importância na avaliação diagnóstica de pacientes com suspeita de artrite séptica ou artropatia microcristalina. Nos casos de suspeita de artrite séptica sua indicação é iminente, pois trata-se de uma situação clínica de urgência. Além da importância diante dos quadros clínicos sem diagnóstico definido, é um procedimento fundamental na avaliação de pacientes com artropatia crônica como, por exemplo, a artrite reumatoide, principalmente nos casos de pacientes com atividade articular persistente em que infecção possa ser um diagnóstico diferencial. É sabido que pacientes com artropatia crônica apresentam maior risco de artrite infecciosa.

Uma importante utilidade clínica da artrocentese é a infiltração local com glicocorticoides, pois pode contribuir com a redução de medicações sistêmicas ou promover alívio imediato enquanto aguarda-se o efeito de drogas sistêmicas modificadoras da doença em artropatias inflamatórias (p. ex., artrite reumatoide).

Quadro 1 Indicações para artrocentese

Artrite em pacientes sem definição diagnóstica (principalmente monoartrite)
Suspeita de artrite séptica
Artropatias induzidas por cristais
Drenagens de grandes derrames articulares (artrocentese de alívio)
Suspeita de artrite infecciosa crônica (tuberculose, infecções fúngicas)
Infiltração de medicamentos

Quadro 2 Contraindicações para punção articular

Solução de descontinuidade, lesões de pele no local (p. ex., psoríase), celulite local
Suspeita de artrite séptica (contra indicação para infiltração articular)
Coagulopatia instável
Prótese
Bacteremia
Hipersensibilidade ao fármaco
Fratura osteocondral
Osteomielite
Endocardite

MATERIAL NECESSÁRIO

O procedimento deve ser realizado em condições assépticas e com material estéril (descritos no Quadro 3). Para articulações de grande porte como o joelho, uma agulha 22G (preta) ou uma 21G (verde) podem ser utilizadas, sendo que há uma variação dependendo do porte da articulação descrita posteriormente neste capítulo. Seringas de pequeno porte (3 ou 5 mL) são preferidas pela facilidade do manejo, porém aquelas de até 20 mL podem ser necessárias para a adequada aspiração de grandes derrames articulares.

Quadro 3 Materiais

Coxim para apoio da articulação
Luva estéril
Clorexidina 0,5% solução alcoólica + gaze estéril
Algodão
Agulhas (21 ou 22G para grandes articulações), seringas (3, 5, 10, 20 mL)
Lidocaína 2%, sem vasoconstritor
Curativo
Frascos para cultura/citológico e pesquisa de cristais
Ampola de medicação para infiltração (glicocorticoide ou ácido hialurônico)

TÉCNICA EM GERAL

Para a realização do procedimento deve-se aplicar um antisséptico (clorexidina 0,5% solução alcoólica) tópico na região. Luvas estéreis devem ser utilizadas quando se pretende realizar a palpação da articulação após a antissepsia e antes

da introdução da agulha. Não é necessária a realização do procedimento em ambiente cirúrgico, porém ele deve ser realizado em um ambiente com adequada higiene e com estrutura para descarte de materiais biológicos e perfurocortantes.

O paciente deve ser posicionado com apoio correto na articulação envolvida para o adequado relaxamento da musculatura, respeitando a técnica guiada por anatomia de cada articulação como descrito a seguir. Alguns conceitos são importantes para reduzir a possibilidade de erros do procedimento, aumentando a eficácia no caso de infiltrações com medicamentos. Caso o paciente apresente grande desconforto, deve-se suspeitar de inserção incorreta da agulha (periósteo). Se houver grande desconforto ou resistência durante a infiltração do anestésico, a agulha deve ser realocada com base em conceitos de anatomia. A anestesia local com lidocaína 2% sem vasoconstritor pode ser utilizada para alívio no sítio de punção, porém a sua maior importância consiste na localização adequada da articulação (infiltração sem resistência).

Se a artrocentese for realizada para infiltrar medicação, uma seringa deve ser preparada com antecedência. Deve-se fazer a artrocentese com lidocaína 2% e testar se a agulha está bem posicionada e sem resistência durante a infiltração do anestésico; em seguida, deve-se trocar com cuidado as seringas para não deslocar a agulha e injetar a medicação. Na retirada da agulha deve-se comprimir o local e retirar todo o conjunto. Sempre é indicada uma ampla artrocentese de alívio antes da infiltração com medicamentos, por conta dos melhores resultados se comparada à infiltração sem drenagem da articulação.

TÉCNICA DAS PRINCIPAIS ARTICULAÇÕES

Joelho

O joelho é a articulação mais puncionada em ambiente de pronto-socorro. A artrocentese desta articulação é facilmente realizada sem a necessidade de exames de imagem.

Via superolateral

1. Agulha: 40 × 8 (21G – verde) ou 30 × 7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal.
3. Local de punção: superolateral ao ângulo da patela.
4. Direção: centro da articulação.

Via superomedial

1. Agulha: 40 × 8 (21G – verde) ou 30 × 7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal.
3. Local de punção: superomedial ao ângulo da patela.
4. Direção: centro da articulação.

Via infrapatelar

1. Agulha: 40 × 8 (21G – verde) ou 30 × 7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal.



Figura 1 Joelho.

3. Local de punção: abaixo da patela em sua parte medial.
4. Direção: centro da articulação.

Tornozelo

1. Agulha: 30 × 7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal.
3. Local de punção: depressão entre o tendão tibial anterior e o maléolo medial.
4. Direção da agulha: maléolo lateral.



Figura 2 Tornozelo.

Punho

1. Agulha 25 × 7 ou 30 × 7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal.
3. Antebraço e mão em pronação apoiados na maca.
4. Local de punção: depressão no dorso do punho (articulação radiocarpal).
5. Direção da agulha: perpendicular.



Figura 3 Punho.

Cotovelo

1. Agulha 30 × 7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal com flexão do cotovelo 45° e mão sobre o abdome.
3. Local de punção: centro de um triângulo formado pelo epicôndilo lateral, olécrano e ponto equidistante.
4. Direção da agulha: centro da articulação.



Figura 4 Cotovelo.

Ombro

Trata-se de uma articulação de difícil acesso às cegas, principalmente em pacientes obesos. É preferível a realização do procedimento guiado por exame de imagem (USG, radioscopia), porém é possível a sua realização às cegas, utilizando as técnicas a seguir.

Via posterior

1. Agulha 40×8 (21G – verde) ou 30×7 (22G – preta).
2. Paciente sentado, de costas para o médico.
3. Local de punção: agulha perpendicular na interlinha articular glenoumeral (abaixo do acrômio).
4. Direção da agulha: para o processo coracoide.

Via anterior

1. Agulha 40×8 (21G – verde) ou 30×7 (22G – preta).
2. Paciente em decúbito dorsal.

3. Extensão e rotação externa do membro superior.
4. Local de punção: perpendicular, discretamente inferior e lateral ao processo coracoide.
5. Direção: anteroposterior.



Figura 5 Via posterior.



Figura 6 Via anterior.

ORIENTAÇÕES E POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES

O procedimento, sua utilidade e a expectativa quanto aos resultados esperados e possíveis complicações devem ser explicados com detalhes. Sobretudo em mãos experientes, trata-se de um procedimento com pouco desconforto e baixos riscos.

As complicações relacionadas ao procedimento estão listadas no Quadro 4.

Quadro 4 Complicações da artrocentese e infiltração
Infecção
Hemartrose
Síncope vasovagal
Dor local
Infiltrações com glicocorticoides (<i>flushing</i> facial, <i>flare</i> pós-infiltração (artrite reacional nas primeiras 48 h), infecção, ruptura tendínea), lesão neural, atrofia de subcutâneo (especialmente com a utilização de glicocorticoides de alto peso molecular – hexacetonide de triancinolona) e efeitos sistêmicos como osteoporose, diabetes, hipertensão, supressão de cortisol são possíveis, porém geralmente sem repercussões clínicas relevantes.

Os pacientes devem ser orientados para repouso relativo (redução das atividades da articulação e não realização de exercícios nas 24 horas após a artrocentese com infiltração).

INFILTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS

Demonstrou-se que a aspiração articular associada à infiltração com glicocorticoides são terapêuticas alternativas no controle da dor. As principais indicações são os casos de inflamação monoarticular desproporcional às outras articulações em pacientes com doença poliarticular crônica inflamatória, como a artrite reumatoide, osteoartrite, bursites e tendinites (Quadro 5).

As infiltrações intra-articulares devem ser realizadas com hexacetonide de triancinolona por conta de seu melhor efeito anti-inflamatório. Para infiltrações periarticulares, como nos casos de bursites e/ou tendinites, o hexacetonide de triancinolona não deve ser utilizado em decorrência do seu grande risco de causar atrofia. Nesses casos, deve-se utilizar glicocorticoides de depósito (p. ex., betametasona, metilprednisolona).

Quadro 5 Indicações de infiltração articular com corticosteroides
Artrite reumatoide
Osteoartrite
Artropatia por microcristais (gota, pseudogota)
Periartrite de ombro (capsulite adesiva), tendinites e bursites
Artropatias soronegativas

ANÁLISE DO LÍQUIDO SINOVIAL (3 C – CITOLOGIA, CULTURA E CRISTAIS)

Toda articulação diartrodial apresenta uma quantidade fisiológica de líquido sinovial na cavidade articular. O líquido sinovial normal apresenta coloração amarela clara, transparente e com alta viscosidade. A função desse líquido é o transporte de nutrientes para a cartilagem avascular, lubrificação articular, clareamento e defesa da articulação.

Em geral, quanto maior a quantidade de líquido sinovial, maior o processo inflamatório; quanto maior a celularidade (inflamação), mais turvo e menos viscoso. Líquido sinovial pouco inflamatório, como na osteoartrite, apresenta-se transparente, com baixa celularidade e viscosidade preservada. O líquido sinovial de patologias muito inflamatórias (p. ex., artrite reumatoide, artropatias por cristal e infecção) é turvo, com alta celularidade e pouca viscosidade. Líquido de aspecto hemorrágico pode ser causado por diáteses hemorrágicas, trauma e sinovite vilonodular.

Sempre que realizada uma artrocentese, esse líquido sinovial deve ser encaminhado para exame de culturas em geral (tuberculose e fungo no caso de artropatias crônicas), citologia e pesquisa de cristais (monourato de sódio, pirofosfato de cálcio e fosfato de cálcio básico) por meio da análise do material na microscopia com luz polarizada.

A análise da citologia mostra alguns dados que podem ser úteis no diagnóstico. O predomínio neutrofílico é mais encontrado nas patologias mais inflamatórias e infecciosas. Além disso, a contagem total de células pode ser útil no diagnóstico diferencial de doenças degenerativas, inflamatórias e infecciosas como descrito na Tabela 1.

Tabela 1 Classificação do líquido sinovial					
Tipo	Cor/aspecto	Leucócitos/mm ³	% PMN	Patologias	Bacteriologia
Normal	Amarelo, claro	0 a 200	< 10%	—	Negativa
Não inflamatório	De claro a pouco turvo	200 a 2.000	< 20%	Trauma, osteoartrose	Negativa
Inflamatório	Levemente turvo	2.000 a 50.000	20 a 70%	Artrite reumatoide e microcristais, LES, artrite viral	Negativa
Purulento	Turvo	> 50.000	> 70%	Artrite infecciosa	Positiva
Hemorrágico	Sanguinolento	200 a 10.000	< 50%	Trauma, sinovite vilonodular, hemofilia	Negativa

PMN: polimorfonucleares; LES: lúpus eritematoso sistêmico.

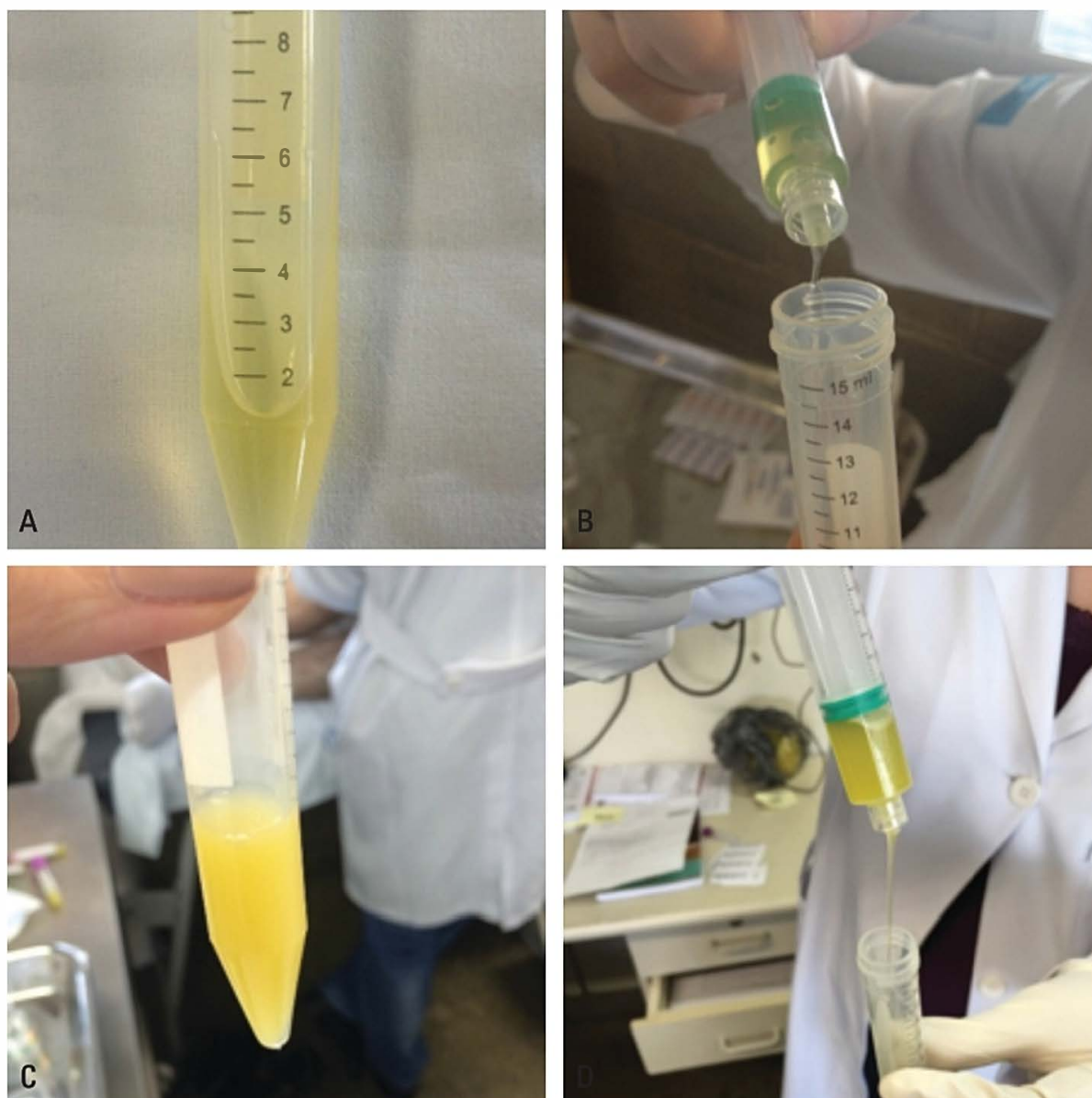


Figura 7 (A e B) Nota-se um líquido sinovial pouco inflamatório e com viscosidade preservada em um paciente com diagnóstico de osteoartrite. (C e D) O líquido sinovial apresenta-se com aspecto inflamatório, com redução da viscosidade em um paciente com artrite reumatoide.

BIBLIOGRAFIA

1. Courtney P, Doherty M. Joint aspiration and injection and synovial fluid analysis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2013;27(2):137-69.
2. Furtado R, Natour J. Infiltrações no aparelho locomotor: técnicas para realização com e sem o auxílio de imagem. Porto Alegre: Artmed, 2011.
3. Trevor S, Silver D. Infiltrações intra-articulares e de tecidos moles: infiltrando com segurança. 3.ed. Barcelona: Mayo, 2002.



12

Cateterismo

Edzângela de Vasconcelos Santos
Maria Aparecida Jesus Menezes
Carmen Mohamad Rida Saleh
Márcia Martins
Maria Cristina Peres Braido Francisco

No dicionário, cateterismo é definido como a inserção de um cateter, tubo ou sonda nas cavidades corporais com finalidade de diagnóstico ou terapêutica. Há várias possibilidades de cateterismo e, neste capítulo, serão abordados os vesicais e gastrointestinais realizados por médicos e enfermeiros.

CATETERISMO VESICAL

Introdução

Os primeiros registros de instrumentos introduzidos na uretra datam de 3000 a 1440 a.C. na civilização egípcia, confeccionados em cobre ou laca. Somente no século X, foi desenvolvido o cateter flexível em couro de animal e, no século XIX, em virtude do tratamento da borracha, surgiram os cateteres semelhantes aos conhecidos atualmente.

Na década de 1930, foi idealizado por Frederic Foley o cateter com balão inflável, permitindo a confecção de uma variedade de tipos de diferentes materiais e calibres, aumentando as possibilidades de escolhas para melhor atender as necessidades do paciente. A seleção do cateter pelo tipo de material que o constitui deve utilizar critérios como:

- Tempo de permanência.
- Conforto.

- Presença de sensibilidade ao látex.
- Facilidade de inserção e remoção.
- Capacidade para reduzir a probabilidade de complicações, como danos à uretra e à bexiga, além de colonizações por microrganismos.

Quanto ao calibre do cateter, não há consenso na literatura, porém as diretrizes do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recomenda utilizar o menor possível, adequado à necessidade.

As principais complicações associadas são:

- Bacteremia.
- Episódios febris.
- Cálculos vesicais.
- Formação de fístula.
- Erosão da uretra.
- Epididimite.
- Inflamação renal crônica.
- Pielonefrite.

Cerca de 75% das infecções do trato urinário adquiridas no ambiente hospitalar estão associadas ao cateter urinário, sendo o principal fator de risco o uso prolongado.

Anatomia

A anatomia do trato urinário é estéril, com exceção da porção distal da uretra que, por sua proximidade com o meio externo, pode sofrer invasão bacteriana. As diferenças anatômicas, masculina e feminina, tornam-se relevantes quanto ao procedimento e ocorrência de complicações. A uretra masculina tem um comprimento médio de 18 a 20 cm, e a feminina, de 3,5 a 4,0 cm (Figura 1).

Objetivos

O cateterismo das vias urinárias é indicado sobretudo para o esvaziamento da bexiga, podendo ser de forma intermitente (cateterismo de alívio) ou para longa permanência (cateter de demora).

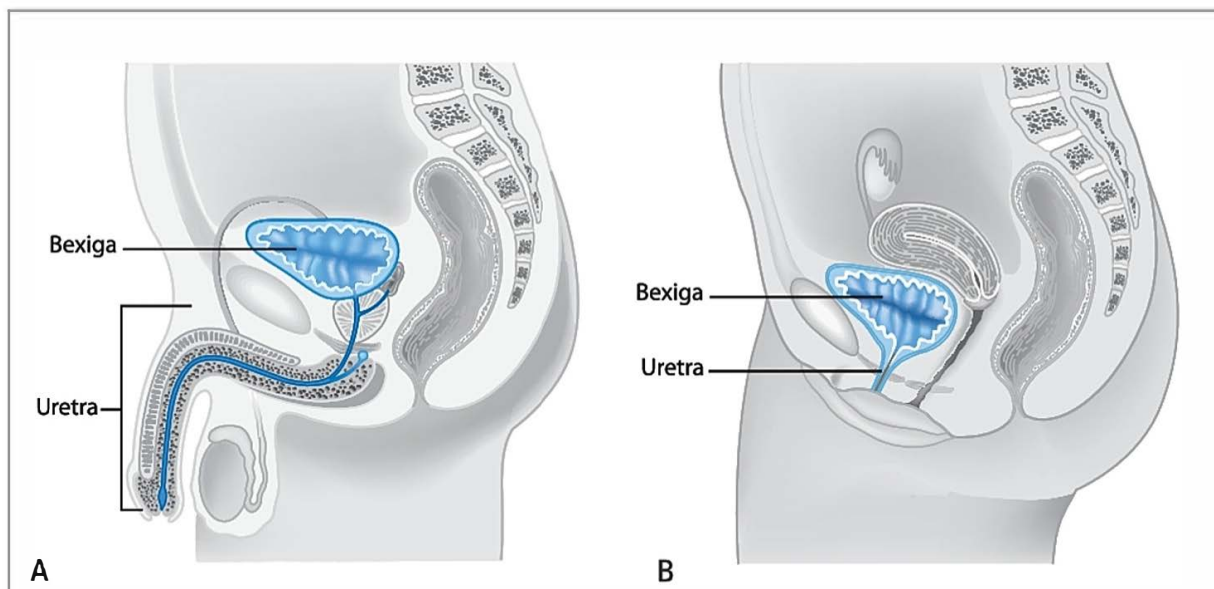


Figura 1 Anatomia das vias urinárias: (A) masculina; (B) feminina.

Indicações

As indicações estão relacionadas à modalidade de cateterismo. O simples ou de alívio ou intermitente é realizado com a sonda uretral (cateter de Nélaton) e tem como principais indicações:

- Alívio para retenção urinária aguda.
- Determinação do resíduo urinário.
- Obtenção de uma amostra de urina para exame laboratorial.
- Instilação intravesical de medicamentos.
- Exploração da uretra.

O cateterismo vesical de demora é realizado com o cateter de Foley (cateter flexível com duplo ou triplo lúmen) e tem como principais indicações:

- Drenagem vesical por obstrução aguda ou crônica.
- Disfunção vesical (bexiga neurogênica).
- Irrigação vesical.
- Drenagem vesical após cirurgias urológicas e pélvicas.
- Monitoramento do volume urinário em pacientes graves.
- Incontinência urinária.
- Assegurar a higiene e a integridade da pele em região perineal.

Competência

Por se tratar de um procedimento invasivo e que envolve riscos ao paciente, o cateterismo vesical deve ser realizado pelo médico e, no âmbito da equipe de enfermagem, é atribuição privativa do enfermeiro, regulamentado pela Resolução COFEN n. 450/2013.

Materiais necessários para a sondagem vesical de alívio

- Material para higiene íntima:
 - bolas de algodão ou gazes não estéreis;
 - sabão líquido neutro;
 - água morna;
 - luva de procedimento.
- Cateter uretral de Nélaton, descartável e estéril.
- Um par de luvas de procedimento.
- Um par de luvas estéril.
- Um pacote de gaze (10 unidades).
- Máscara cirúrgica, óculos e avental de procedimento.
- Um kit de sondagem vesical:
 - cuba-rim;
 - cúpula;
 - pinça *cheron*;
 - campo estéril (0,75 m × 0,75 m).
- Anestésico em gel estéril.
- Antisséptico aquoso (solução de clorexidina aquosa 0,2%).

Materiais necessários para a sondagem vesical de demora

- Cateter vesical de Foley estéril, duplo lúmen (12 a 16 Fr para adultos; 6 a 10 Fr para crianças).
- Coletor de urina de sistema fechado.
- Duas seringas de 20 mL *luer slip*.
- 20 mL de água destilada.
- Uma agulha de 30 × 10 mm.
- Anestésico em gel estéril de uso único.
- Antisséptico degermante (solução de clorexidina degermante 2%).
- Solução fisiológica 0,9%.

- Antisséptico aquoso (solução de clorexidina aquosa 0,2%).
- Fita adesiva.
- Um par de luvas de procedimento.
- Um par de luvas estéril.
- Um pacote de gaze (10 unidades).
- Máscara cirúrgica, óculos e avental de procedimento.
- Uma comadre não estéril.
- *Kit* de sondagem vesical:
 - uma cuba-rim;
 - uma cúpula;
 - uma pinça *cheron*;
 - um campo estéril (0,75 × 0,75 m).

Técnica

Cateterismo vesical de demora (CVD)

- Certificar-se da identificação do paciente por meio de pulseira (conferindo dois itens de identificação, p. ex., nome completo e data de nascimento).
- Orientar o paciente/acompanhante sobre o procedimento (benefícios e riscos).
- Promover um ambiente iluminado e privativo (biombo).
- Reunir todo o material.
- Higienizar as mãos.
- Calçar as luvas de procedimento.
- Colocar o paciente sobre a comadre.
- Higienizar a área perineal e genital do paciente com água morna, sabão líquido neutro e secar com gazes.
- Retirar as luvas.
- Higienizar as mãos.
- Paramentar-se com os EPI: máscara cirúrgica, óculos e avental de procedimento.
- Posicionar o paciente:
 - masculino: decúbito dorsal horizontal com os membros inferiores afastados;
 - feminino: posição litotômica (em decúbito dorsal, com as pernas afastadas, os joelhos fletidos e os pés apoiados sobre a cama) e coberta com um lençol.

- Abrir o *kit* de cateterismo vesical com técnica asséptica, de modo que seu invólucro sirva de apoio, entre as pernas do paciente, uma das pontas do *kit* próxima à genitália.
- Certificar-se de que o lixo esteja ao seu alcance.
- Retirar a seringa e a agulha dos seus invólucros e depositá-las no interior do *kit* de cateterismo, com cuidado para não contaminá-los.
- Colocar a solução antisséptica na cuba redonda.
- Colocar lubrificante/anestésico:
 - para cateterismo feminino: na gaze estéril;
 - para cateterismo masculino: na seringa *luer slip* de 20 mL.
- Abrir o invólucro do cateter de Foley e colocá-lo na cuba-rim.
- Realizar a higiene das mãos com solução antisséptica.
- Calçar as luvas estéreis segundo técnica preconizada.
- Conectar a seringa à agulha, solicitando auxílio para aspirar a água destilada contida na ampola.
- Testar o balão e a válvula do cateter de Foley, introduzindo a quantidade de água destilada estéril recomendada pelo fabricante no lúmen do balão.
- Esvaziar o balão.
- Conectar o cateter de Foley (lúmen de drenagem) ao coletor em sistema fechado.
- Lubrificar a sonda por cerca de 10 cm. Utilizar lubrificante estéril e de uso único para cada paciente.
- Realizar antisepsia do meato uretral.

Cateterismo vesical feminino

- Utilizar os dedos indicador e polegar da mão não dominante para separar os pequenos lábios e visualizar o meato uretral (Figura 2).
- Realizar antisepsia com a pinça e as gazes embebidas em solução antisséptica degermante, no sentido púbis-ânus e, na sequência, grandes lábios, pequenos lábios, meato uretral até o períneo. Usar a gaze uma vez e descartá-la.
- Remover o antisséptico degermante da região com soro fisiológico, obedecendo aos mesmos princípios de assepsia descritos.
- Retirar as luvas de procedimento.
- Higienizar as mãos.
- Abrir o campo estéril.
- Calçar as luvas estéreis.



Figura 2 Cateterismo vesical feminino.

- Realizar antissepsia com as gazes embebidas em solução antisséptica aquosa, no sentido púbis-ânus e, na sequência, grandes lábios, pequenos lábios, meato uretral até o períneo. Usar a gaze uma vez e descartá-la, mantendo os grandes e pequenos lábios afastados.
- Inserir o cateter lubrificado através do orifício uretral.
- Introduzir o cateter mais 3 a 4 cm, após a urina começar a fluir, a fim de assegurar que o balão não se encontra na uretra.

Cateterismo vesical masculino

- Afastar o prepúcio.
- Segurar o pênis com uma gaze com a mão não dominante, mantendo-o perpendicular ao abdome.
- Realizar antissepsia com a pinça e as gazes embebidas em solução antisséptica degermante, do meato uretral para a periferia. Usar a gaze uma vez e descartá-la.
- Remover o antisséptico degermante da região com soro fisiológico, obedecendo aos mesmos princípios de assepsia descritos anteriormente.
- Retirar as luvas de procedimento.
- Higienizar as mãos.

- Abrir o campo estéril.
- Calçar as luvas estéreis.
- Realizar antisepsia com as gaze embebidas em solução antisséptica aquosa, do meato uretral para a periferia. Usar a gaze uma vez e descartá-la.
- Manter o pênis perpendicular ao corpo, retraindo o prepúcio.



Figura 3 Cateterismo vesical masculino.

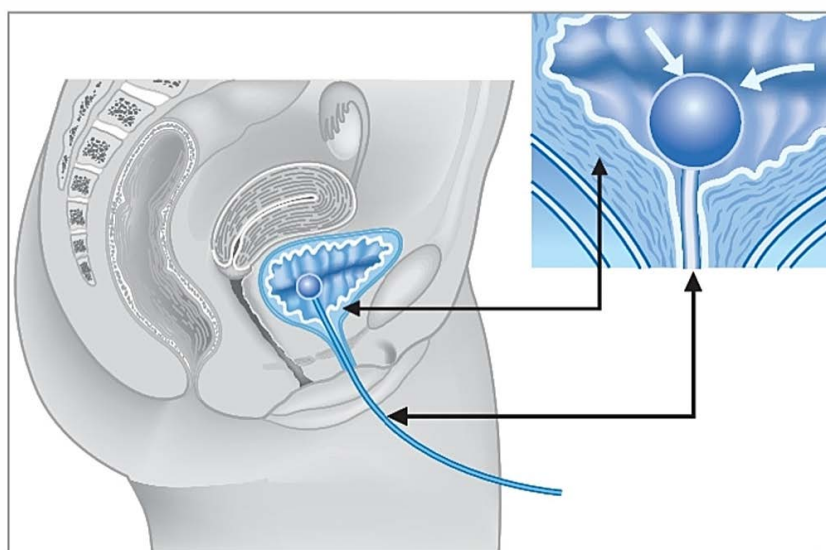


Figura 4 Posicionamento do balão do cateter na bexiga.

- Aplicar o lubrificante/anestésico, lentamente, através do meato uretral com auxílio da seringa *luer slip* de 20 mL.
- Aguardar alguns segundos para o início da ação do lubrificante/anestésico.
- Introduzir o cateter vesical até encontrar resistência.
- Inclinar o pênis em um ângulo de 45° em direção ao abdome e continuar introduzindo o cateter, o que facilita a passagem na uretra bulbar.
- Introduzir o cateter até a bifurcação em 'Y', 15 a 20 cm, e até o refluxo de urina.

Para ambos os sexos

- Insuflar o balão com a quantidade de água destilada estéril recomendada.
- Tracionar o cateter delicadamente até encontrar resistência, indicando ancoragem do balão no trígono vesical.
- Retirar o campo estéril.
- Fixar o cateter na face interna da coxa do paciente (cerca de 2 cm da linha inguinal), saindo por cima desta (Figura 5). Atenção para não tracionar o cateter.
- Fixar a bolsa de drenagem na lateral da cama, abaixo do nível da bexiga.
- Posicionar o paciente confortavelmente.

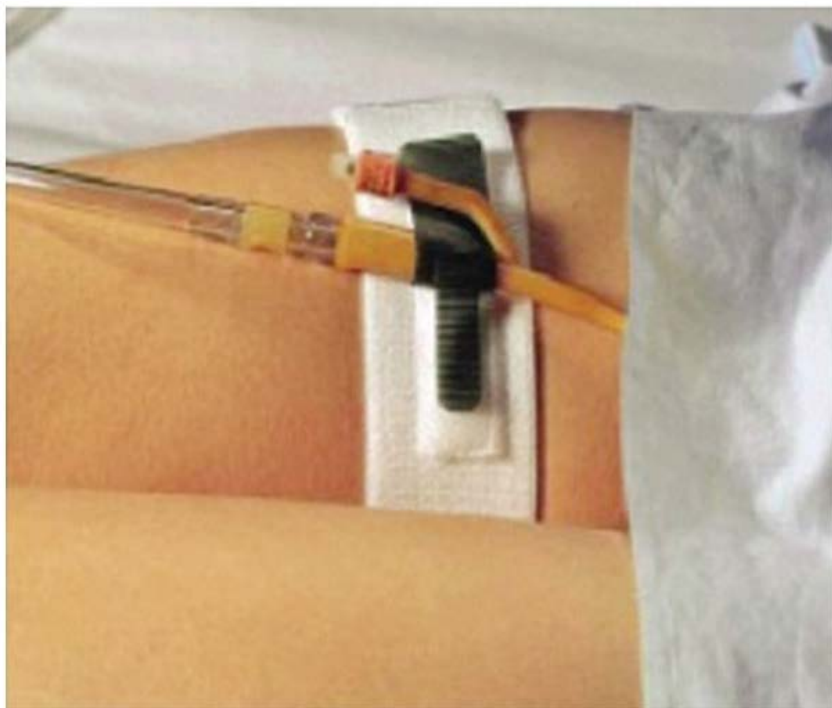


Figura 5 Exemplo de fixação do cateter vesical.

- Recolher o material.
- Retirar as luvas.
- Higienizar as mãos.
- Registrar o procedimento no prontuário, anotando data e hora do cateterismo, tipo e calibre do cateter, volume de água do balão, quantidade, coloração e características da urina, bem como reações do paciente decorrentes do procedimento.

Pontos relevantes

- A passagem do cateter possibilita a invasão da bexiga pelas bactérias que colonizam a uretra. A infecção urinária é mais frequente em mulheres do que em homens, por causa da pequena extensão da uretra feminina e da disposição anômica de sua genitália externa, cujo meato uretral, localizado no vestibulo vaginal, é próximo ao ânus.
- A escolha do tipo de cateter depende de fatores como calibre da uretra, finalidade do procedimento, tempo de uso do cateter, doenças urológicas associadas, entre outros.
- A utilização de cateteres de grandes dimensões não é recomendada, exceto em situações específicas, pois aumentam o risco de erosão do colo da bexiga e da mucosa uretral, causam formação de estenose e impedem a secreção das glândulas periuretrais, propiciando irritação e infecção do canal.
- Os calibres de cateteres mais comumente usados nos homens são 16 e 18 Fr.
- Como a uretra masculina é mais longa, deve-se introduzir o cateter até a bifurcação em 'Y', 15 a 20 cm, e até o refluxo de urina, minimizando os riscos de insuflação do balão na uretra.
- O trauma uretral pode ser minimizado por meio da adequada fixação do cateter.
- Os cateteres constituídos 100% de silicone possuem as paredes finas, dispondo de um maior diâmetro do lúmen de drenagem, que pode reduzir a formação de biofilmes e incrustações.
- Higiene perineal com água e sabão, incluindo a junção cateter/meato uretral, pelo menos duas vezes ao dia e após evacuações, reduz a colonização da região e, conseqüentemente, infecções urinárias.
- Não são recomendadas a lavagem e/ou irrigação do cateter vesical de duplo lúmen.⁸
- Em caso de necessidade de irrigação ou lavagem vesical periódica é recomendado o uso de cateter de triplo lúmen.
- Obstrução do lúmen.

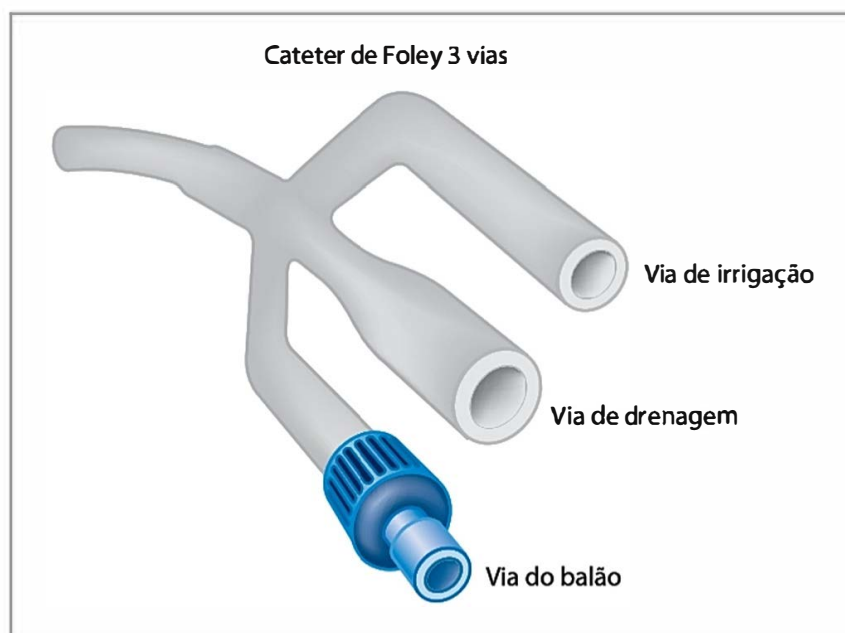


Figura 6 Cateter vesical de tripló lúmen.

- Suspeita ou evidências de incrustações na superfície interna do cateter vesical.
- Contaminação do cateter vesical, durante instalação ou manuseio.
- Desconexão acidental.
- Drenagem de urina com aspecto purulento.

Cateterismo vesical de alívio

- Seguir os passos iniciais da técnica anterior de higiene íntima, antisepsia e uso de EPI.
- Utilizar cateter uretral sem balão de fixação, que pode ser de *nylon*, silicone, teflon ou poliuretano. A numeração mais utilizada é de 10 a 14 Fr.
- Introduzir o cateter no meato urinário até a drenagem da urina.
- Manter o cateter somente enquanto houver drenagem de urina.
- Quantificar o débito.
- Retirar as luvas.
- Higienizar as mãos.
- Registrar o procedimento no prontuário, anotando data e hora do cateterismo, tipo e calibre do cateter, volume de água do balão, quantidade, coloração e características da urina, bem como reações do paciente decorrentes do procedimento.



Figura 7 Sonda gástrica.

Pontos relevantes

- Não há necessidade de bolsa de drenagem para coletar urina. Ela pode ser recolhida em cuba-rim esterilizada ou em um recipiente estéril para exame, de acordo com a finalidade.
- O cateterismo deve ser realizado com uma frequência suficiente para evitar a distensão vesical, além de 300-350 mL de urina. Esse procedimento tem resultado em taxas mais baixas de bacteriúria.
- O uso do cateterismo intermitente tem aumentado por se apresentar como um procedimento efetivo para o tratamento das disfunções vesicais, controle da infecção urinária e preservação do trato urinário superior, além de ser método prático, que pode ser realizado pelo próprio paciente.
- No ambiente hospitalar deve ser realizado com técnica asséptica.
- Uma complicação é a formação de falso trajeto, principalmente em homens, quando há persistência de estenose uretral, podendo ocorrer no local do esfíncter externo, imediatamente distal à próstata.⁵

SONDAGENS NASOGÁSTRICA E NASOENTERAL

Introdução

Os primeiros relatos históricos de introdução de um tubo no aparelho digestivo foram precedidos por métodos, entre os romanos, para esvaziamento estomacal após ingestão de grandes quantidades de alimentos nos banquetes. O desenvolvimento dos dispositivos, inclusive os utilizados atualmente, ocorreu também

pela necessidade de retirar corpos estranhos do esôfago, empurrando para o estômago ou retirando-os pela boca.

As soluções para alimentação gástrica datam do século XVI, enquanto o primeiro registro de alimentação enteral aparece em 1598, quando Capivacceus usou um tubo oco para infundir líquido no esôfago de um paciente.

O aprimoramento dos tubos e materiais para sua confecção possibilita a distinção entre as sondas utilizadas para infundir nutrientes e aquelas para drenagem de secreções digestivas.

O termo sondagem nasogástrica ou orogástrica refere-se à colocação de uma sonda no estômago através do nariz ou da boca, confeccionada em PVC atóxico-siliconizado e denominada sonda de Levin. O termo sondagem nasoenteral refere-se à introdução de uma sonda, fabricada em poliuretano e silicone, pelo orifício nasal até o duodeno. Na década de 1970, Liffmann, Randall, Dobbie e Hoffmeister construíram sondas de jejunostomia e nasais de fino calibre com uma ogiva distal que possibilitava o posicionamento delas além do esfíncter piloro, permitindo a administração de dietas de maneira mais confortável e segura; hoje são conhecidas como sondas de Dobhoff.

As principais complicações dependem da forma/via de instalação do dispositivo. O uso da via nasal com a passagem às cegas pode apresentar criação de falso trajeto na mucosa nasofaríngea, perfuração esofágica, intubação broncopulmonar, pneumotórax, hidrotórax, empiema e pneumonia.

Anatomia

O conhecimento da anatomia é importante para a realização dos procedimentos de passagem de sondas pelo trato digestório e prevenção de complicações relacionadas à introdução do dispositivo (Figura 8).

Objetivos

A inserção de sondas gástricas e/ou enterais tem como objetivo o esvaziamento ou infusão de soluções no trato gastrointestinal.

Indicações

- Proporcionar alimentação gástrica ou enteral em pacientes com alterações de deglutição ou neurológicas.
- Administrar medicamentos por via oral, para tratamento ou diagnóstico.

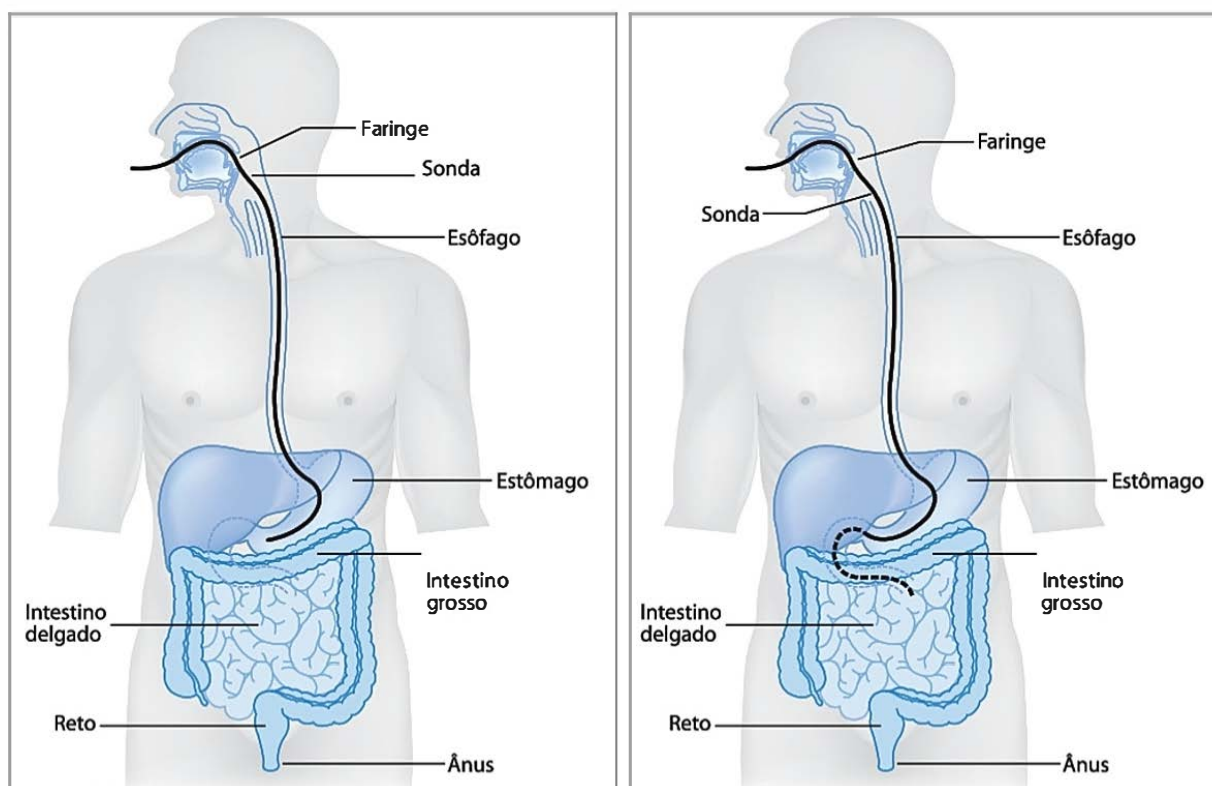


Figura 8 Anatomia do trato digestório.

- Obter amostras de secreções para testes diagnósticos.
- Remover substâncias tóxicas (lavagem).
- Promover descompressão gastrointestinal.

Competência

Por se tratar de um procedimento invasivo e que envolve riscos ao paciente, a sondagem enteral deve ser realizada pelo médico e no âmbito da equipe de enfermagem é atribuição privativa do enfermeiro, regulamentado pela Resolução COFEN n. 453, de 16/01/2014.

Materiais necessários para sondagem gástrica

- Sonda de Levin 12 a 20 Fr (calibre de acordo com a idade do paciente).
- Seringa de 20 mL (para adultos).
- Anestésico em gel.
- Fita adesiva para fixação da sonda.
- Estetoscópio.
- Gazes não estéreis.

- Luvas de procedimentos.
- Bandeja.
- Caso a sonda gástrica deva permanecer, será necessário adicionar:
 - extensão;
 - sistema de drenagem aberto.

Materiais necessários para sondagem enteral

- Sonda de Dobbhoff, maleável, radiopaca, com fio-guia e extremidade com peso de tungstênio, que permite a migração da sonda.
- Seringa de 20 mL (para adultos).
- Anestésico em gel.
- Fita adesiva para fixação da sonda.
- Estetoscópio.
- Gazes não estéreis.
- Luvas de procedimentos.
- Bandeja.

Técnica

Sondagem gástrica

- Certificar-se da identificação do paciente por meio de pulseira (conferindo dois itens de identificação, p. ex., nome completo e data de nascimento).
- Orientar o paciente/acompanhante sobre o procedimento (benefícios e riscos).
- Promover um ambiente iluminado e privativo (biombo).
- Reunir todo o material.
- Higienizar as mãos.
- Calçar as luvas de procedimentos.
- Posicionar o paciente confortavelmente sentado ou na posição de Fowler.
- Verificar a integridade da mucosa nasal.
- Realizar higiene nasal.
- Realizar a medida da sonda (da ponta do nariz ao lóbulo da orelha, do lóbulo da orelha até o apêndice xifoide, acrescentando 2 cm marcados com fita adesiva).
- Lubrificar a sonda com anestésico em gel tópico.
- Introduzir a sonda levemente em uma das narinas, sem forçar.

- Fletir a cabeça do paciente quando a sonda ultrapassar o primeiro obstáculo (parede nasofaríngea).
- Solicitar ao paciente que faça movimentos de deglutição enquanto a sonda é introduzida até atingir a marca estipulada.
- Verificar o posicionamento da sonda por meio da aspiração do suco gástrico, introdução de ar em *bolus* e auscultar simultaneamente com estetoscópio os ruídos hidroaéreos, logo abaixo do apêndice xifoide.
- Fixar a sonda com fita adesiva para prevenir deslocamentos, garantindo posicionamento e atentando para não pressionar a sonda contra as narinas/septo nasal, o que pode ocasionar ulceração e necrose.
- Reposicionar o paciente confortavelmente.
- Retirar as luvas.
- Higienizar as mãos.
- Registrar o procedimento no prontuário, anotando data e hora da sondagem, tipo e calibre da sonda, bem como intercorrência durante o procedimento.

Sondagem enteral

Seguir os passos descritos na passagem de sonda gástrica, apenas efetuando algumas alterações:

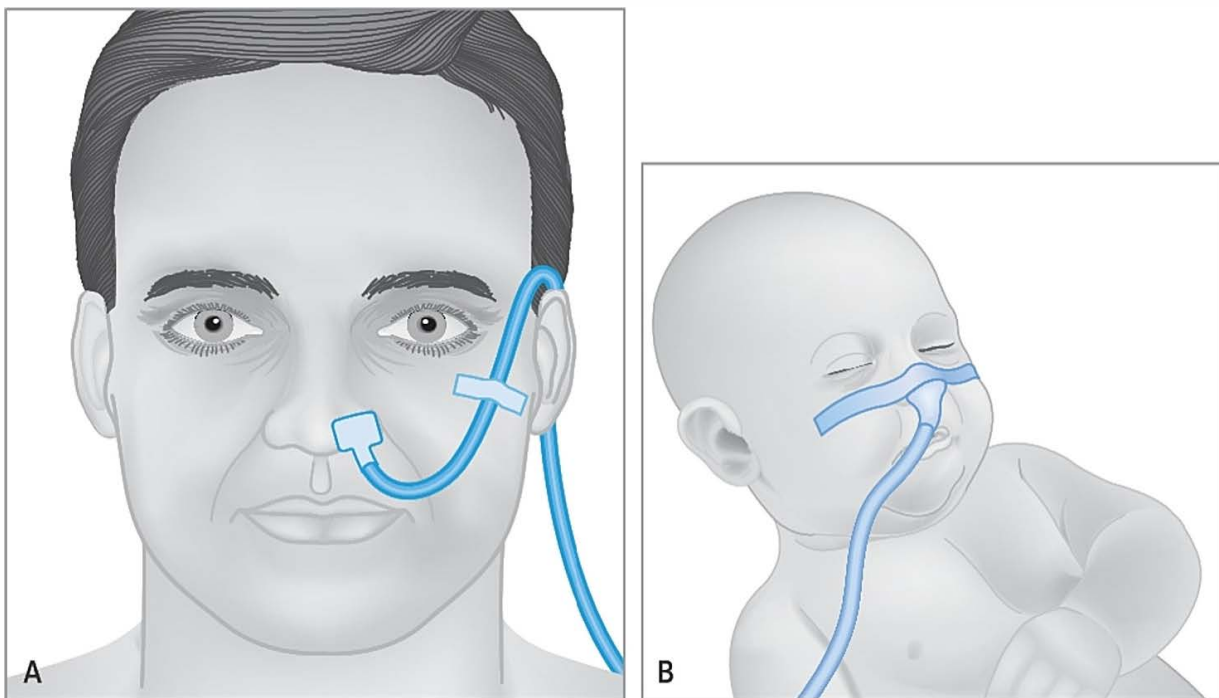


Figura 9 Exemplo de fixação para as sondas nasointestinais.

- Medir a sonda da ponta do nariz ao lóbulo da orelha, do lóbulo da orelha até o apêndice xifoide e acrescentar cerca de 20 cm, a fim de permitir que a sonda migre até o local desejado (duodeno ou jejuno).
- Marcar com fita adesiva.
- Certificar-se da presença do fio-guia.
- Testar o posicionamento como descrito na sondagem gástrica.
- Retirar o fio-guia.
- Encaminhar o paciente para controle radiológico após 2 horas da passagem da sonda.

É importante destacar que a liberação do uso da sonda enteral para infusão deve ocorrer somente após avaliação médica do exame radiológico.

Pontos relevantes

- A realização do exame radiológico e sua verificação antes da liberação da sonda enteral para infusões é considerado padrão ouro na certificação do posicionamento correto do dispositivo.
- A sonda de Levin deve ser utilizada sobretudo para esvaziamento e lavagem gástrica.
- A sonda gástrica deve ter seu uso limitado a um curto período de tempo e substituída por uma sonda enteral, mais flexível, sempre que a finalidade for alimentação.
- A sonda de Dobhoff é recomendada para a alimentação por um período de 3 a 4 semanas, por ser flexível e com menores calibres quando comparada à sonda de Levin.
- A utilização de sondas com menores calibres, flexíveis e com adequada fixação previnem ulcerações nasais e necrose.
- O risco de perfuração do esôfago ou estômago, embora seja raro, é uma complicação grave que pode ocorrer na vigência de obstrução anatômica do trato digestório, paredes do esôfago e estômago finas, por exemplo em pacientes que recebem terapia de radiação no pescoço, tórax e abdome.
- Sempre que possível a cabeceira da cama deve ser mantida a 30° durante a infusão de dieta.
- As sondas devem ser irrigadas com 20 a 30 mL de água filtrada, antes e após cada alimentação intermitente e a cada 4 a 6 horas quando se empregar infusão contínua e antes e após administração de medicamentos.

- Não há consenso sobre a melhor solução para desobstrução de sonda. As principais soluções recomendadas são: água morna, bebidas gaseificadas à base de cola, vitamina C e bicarbonato de sódio em pequenas quantidades.
- O fio-guia não dever ser introduzido na sonda na tentativa de desobstruí-la, porque pode perfurá-la e lesar a mucosa digestiva.
- A colocação da sonda nasogástrica e nasoenteral é contraindicada em pacientes com estenose esofágica, varizes esofágicas, diátese hemorrágica (pelo alto risco associado de sangramento) e fratura de base de crânio ou facial (pelo risco de desvio para dentro do crânio).
- O uso de sondas enterais com a finalidade de se administrar alimentos deve ser feito sempre que houver contraindicação ou impossibilidade de se utilizar a via oral fisiológica, porém, o tubo digestivo deve estar com capacidade de absorção, total ou parcial, conservada.

BIBLIOGRAFIA

1. Centers for Disease Control and Preventions. Healthcare-associated Infections. Disponível em: <http://www.cdc.gov/HAI/ca_uti/uti.html>.
2. COFEN 0450/2013. Disponível em: <http://novo.portalcofen.gov.br/resolucao-cofen-no-04502013-4_23266.html>. Acesso em: 10 de julho de 2015.
3. Eisenberg P. Tubo nasoenteral. *RN*. 57, 10, 62, outubro de 1994. Disponível em: <<http://search-ebscohost-com.ez67.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=1994200433&lang=pt-br&site=ehost-live>>.
4. Fredotovich N. Historia de un emblema de la urología: la sonda. *Rev Arg Urol*. 2003;68(3):121-4.
5. Friedenwald J, Morrison S. A história do desenvolvimento do tubo de estômago com algumas notas sobre o tubo duodenal. *American Journal of Digestive Disease*. 1938;165-70.
6. Grupo de Controle de Infecção Hospitalar – GCIH. Manual prático de procedimentos: assistência segura para o paciente e para o profissional de saúde.
7. Halloran O, Grecu B, Ashish S. Methods and complications of nasoenteral intubation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2011;1(35):61-6.
8. Hodin RA, Bordeianou L. Nasogastric and nasoenteric tubes. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1979; 3:160. Disponível em: <<http://www.uptodate.com/contents/nasogastric-and-nasoenteric-tubes>>. Acesso em: 22 de julho de 2015.
9. Lenz LL. Cateterismo vesical: cuidados, complicações e medidas preventivas. *Arquivos Catarinenses de Medicina* 2006;35(1):82-91.
10. Newman DK. Internal and external urinary catheters: primer for clinical practice ostomy wound management. *Ostomy Wound Manage*. 2008;54(12):18-35.
11. Unamuno MRDL, Marchini JS. Sonda nasogástrica/nasoentérica: cuidados na instalação, na administração da dieta e prevenção de complicações. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto*, 2002. 35:95-101.
12. Waitzberg DL, Dias MCG, Isosaki M. Passagem de sonda nasoenteral. In: _____. Manual de boas práticas em terapia nutricional, enteral e parenteral. São Paulo: Atheneu, 2014. p.291-4.
13. Waitzberg DL, Fadul RA, Aanholt DPJ, Teixeira MG, Plopper C. Técnicas de acesso ao tubo digestivo. In: Waitzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 573-90.

14. Wong E, Hooton T. Diretrizes para a prevenção de infecções associadas do trato urinário. Diretrizes para a prevenção e controle de infecções hospitalares. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1982. Disponível em: <www.cdc.gov/ncidod/dhqp/gl_catheter_assoc.html>. Acesso em: 10 de julho de 2015.
15. Dicionário Online de Português. Disponível em: <http://www.dicio.com.br>.



13

Diagnóstico por ultrassom na emergência

Carla Andrade Petrini
Lucas Oliveira Marino

ULTRASSONOGRAFIA NA INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA

Introdução

Os métodos convencionais de imagem para avaliação complementar em pacientes com insuficiência respiratória aguda (radiografia à beira do leito, tomografia computadorizada) apresentam inconvenientes importantes, como a necessidade de transporte do paciente, o uso de radiação e a aquisição de informações pouco acuradas, no caso do raio X. Nesse contexto, a ultrassonografia do tórax ganhou espaço.

O ar, sabidamente, é um mau condutor de ondas sonoras, por dispersá-las em infinitas direções. Dessa forma, historicamente a ultrassonografia torácica se restringia à identificação de derrames pleurais e guia para toracocenteses. Isso mudou nos últimos anos: passou-se a interpretar esse atributo de mau condutor como aliado ao estudo das afecções pleuropulmonares.

Dispneia é uma queixa comum no departamento de emergência. A rapidez e acurácia no diagnóstico da sua causa são de suma importância para o correto tratamento, o que, juntamente com a história clínica e o exame físico frequentemente pobres, torna o seu manejo um desafio. Ademais, a gravidade dos pacientes muitas vezes é proibitiva ao transporte até a sala de radiologia para exames subsidiários avançados. Nesse ínterim, o domínio da ultrassonografia à beira do leito pode colaborar com diagnósticos rápidos e evitar o atraso no tratamento.

Seleção do probe

O transdutor curvilíneo, com frequência de 3,5–5 MHz, é o mais utilizado na ultrassonografia torácica. Eventualmente, o transdutor linear, de 7,5–10 MHz, pode ser necessário para a melhor definição de estruturas superficiais. Transdutores cardíacos também são eficazes quando se tem a intenção de evitar as sombras acústicas das costelas, uma vez que podem ser alocados nos espaços intercostais.

Anatomia ultrassonográfica

A linha pleural deve ser a primeira estrutura a ser identificada na ultrassonografia pulmonar. Trata-se da interface entre as pleuras parietal e visceral que, no pulmão normal, localiza-se aproximadamente 0,5 cm abaixo da superfície superior das costelas. À visualização dinâmica dessa estrutura dá-se o nome de sinal do deslizamento (*lung sliding*), efeito criado pela movimentação do pulmão relativa à parede torácica. Indica que a linha pleural contém as pleuras parietal e visceral. Apresenta-se como uma fina linha hiperecogênica, com aspecto de onda superiormente e granular inferiormente, de cerca de 2 mm de espessura, que se movimenta acompanhando as incursões respiratórias. Do ponto de vista fisiológico, o sinal do deslizamento é mais discreto nas regiões superiores, e marcadamente reduzido ou ausente em determinadas condições patológicas (Figura 1). Sua ausência,



Figura 1 Avaliação do espaço intercostal. Observam-se sombras acústicas de duas costelas, a linha pleural (seta branca) e linhas A (A). Trata-se de um perfil A ou A' (o sinal do deslizamento é dinâmico, portanto deve ser visualizado no decorrer do exame).

contudo, não é específica: aderências inflamatórias, atelectasias, fibrose, paralisia diafragmática, apneia, intubação esofágica, choque ou simplesmente a própria condição crítica do paciente são situações associadas à sua ausência.

A interação das ondas sonoras com o ar produz artefatos (Figura 1) de reverberação conhecidos como linhas A. São semicírculos hiperecogênicos imóveis (sem deslizamento) que apresentam o mesmo sentido da linha pleural e se repetem em intervalos iguais. Indicam a presença de ar, fisiológico ou livre.

Ao modo M, ao longo do espaço intercostal, a parede torácica, na parte superior da tela, por ser menos móvel, apresenta-se com diversas linhas horizontais (semelhantes às ondas do mar), enquanto o ar presente no parênquima pulmonar, extremamente expansível, origina artefatos (Figura 2) que formam uma imagem granulada (“areia da praia”). Trata-se do “sinal da praia”.

Abordagem da insuficiência respiratória: protocolo BLUE (*Bedside lung ultrasound in emergency*)

Com o intuito de se reduzir o tempo necessário para se chegar ao diagnóstico etiológico da insuficiência respiratória, utiliza-se o protocolo BLUE, uma ferramenta rápida, com duração de execução estimada menor que três minutos, a ser realizada logo após o exame clínico, que padroniza três locais a serem analisados em cada hemitórax. Edema e embolia pulmonares, pneumonia, pneumotórax e doença pul-

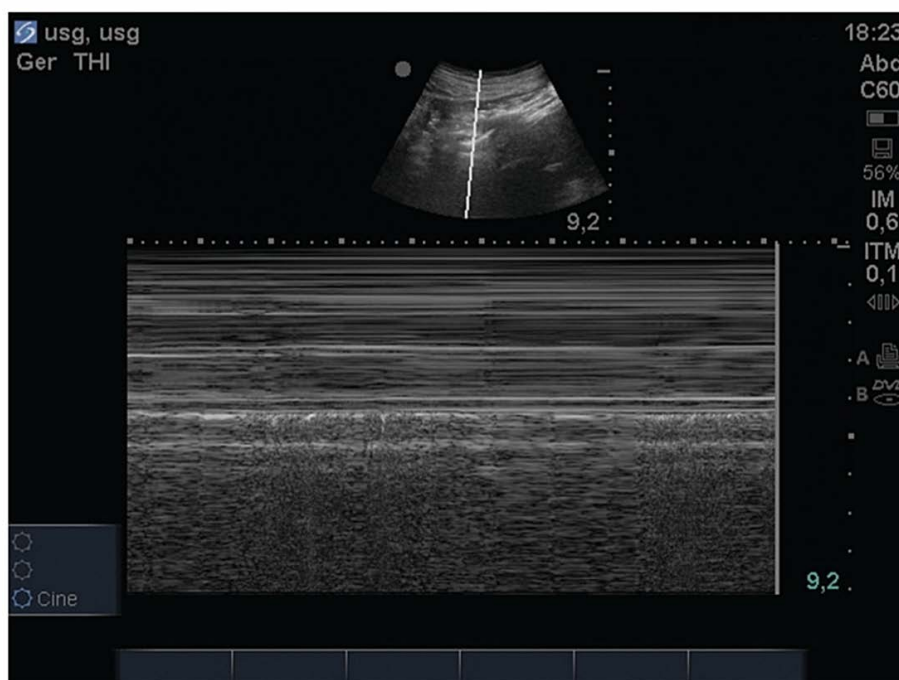


Figura 2 Visualização do espaço intercostal ao modo M (sinal da praia).

monar obstrutiva crônica (DPOC) e asma exacerbadas representam 97% dos casos de insuficiência respiratória no departamento de emergência. O referido protocolo, por meio de um fluxograma diagnóstico que inclui sete perfis ultrassonográficos diferentes, apresenta acurácia geral de 90,5% no diagnóstico dessas condições.

Onde posicionar o transdutor?

Com as duas mãos do examinador espalmadas sobre um dos hemitórax do paciente, excluindo-se os polegares e com a mão superior tocando a clavícula, infere-se a posição do pulmão e permite-se a determinação dos três pontos padronizados:

- Ponto superior – meio da mão superior.
- Ponto inferior – meio da mão inferior.
- Ponto PLAPS (*posterolateral alveolar or pleural syndromes*) – definido pela intersecção entre uma linha horizontal no nível do ponto inferior e uma linha vertical na linha axilar posterior (Figura 3).

Perfis ultrassonográficos e seus significados

- Perfil A – sinal do deslizamento anteriormente com linhas A.
- Perfil A' – perfil A, porém sem sinal do deslizamento.
- Perfil B – sinal do deslizamento anteriormente com três ou mais linhas B no mesmo espaço intercostal.
- Perfil B' – perfil B, porém sem sinal do deslizamento.

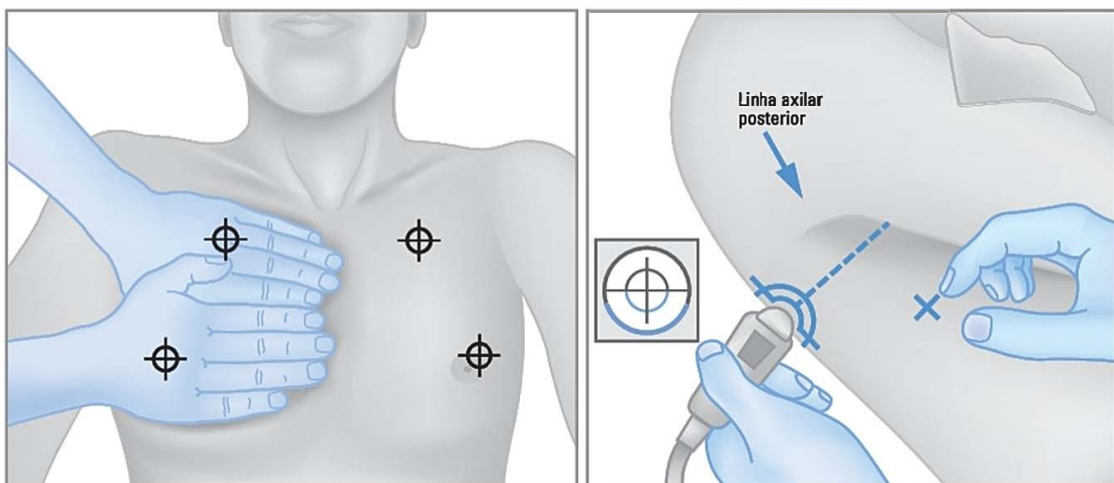


Figura 3 Pontos do protocolo BLUE. Adaptado de Lichtenstein, 2014.

- Perfil C – identificação anterior de consolidação pulmonar e/ou espessamento ou irregularidade da linha pleural.
- Perfil A/B – perfil A em um pulmão e B no outro.
- Perfil A-V-PLAPS – combinação do perfil A, ausência de trombose venosa profunda e PLAPS.

Os perfis supracitados se correlacionam com as mais frequentes doenças associadas à insuficiência respiratória aguda no departamento de emergência, conforme esquematizado na Tabela 1 e na Figura 4.

Tabela 1 Desempenho do protocolo BLUE			
Mecanismo da IRpA	Perfil	Valor preditivo positivo	Valor preditivo negativo
Edema pulmonar	Perfil B	87%	99%
DPOC ou asma	Sem perfil	93%	95%
Embolia pulmonar	Perfil A + TVP	94%	98%
Pneumotórax	Perfil A' + ponto pulmonar*	100%	99%
Pneumonia	Perfis B', A/B, C ou A-V-PLAPS	88%	95%

* Ponto no qual se inicia o descolamento da pleura, identificado pela transição entre a presença de deslizamento (pulmão aerado) e sua ausência (pneumotórax) na mesma imagem.

Adaptada de Litchenstein, 2014.

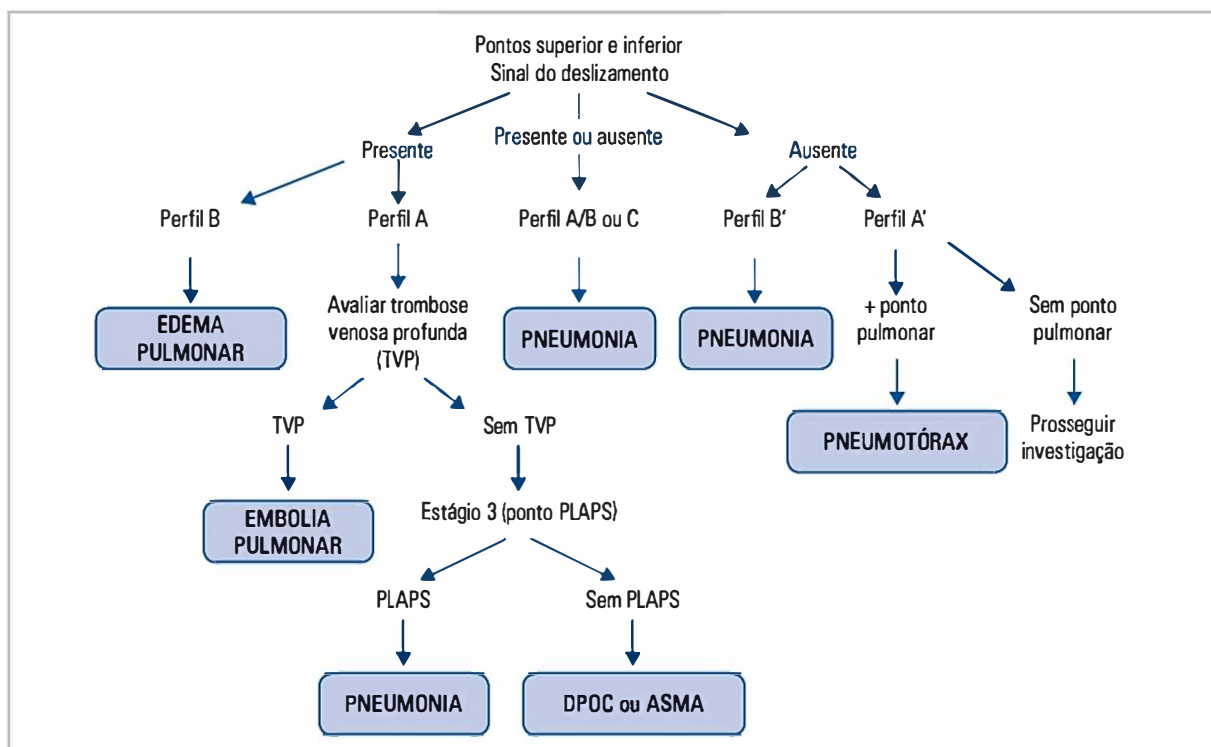


Figura 4 Fluxograma diagnóstico. Adaptada de Litchenstein, 2014.

Considerações finais

- O protocolo BLUE é uma ferramenta acurada, simples e rápida no manejo da insuficiência respiratória aguda no departamento de emergência.
- Para se assegurar aeração pulmonar normal, a identificação do sinal do deslizamento é fundamental.
- A ausência de deslizamento pleural associado à presença de linhas A (perfil A') sugere pneumotórax. Faz-se necessária, contudo, a identificação do ponto pulmonar.
- O perfil normal (perfil A) deve ser seguido da avaliação venosa dos membros inferiores. Na vigência de trombose, sugere-se embolia pulmonar. Caso contrário, suspeita-se de DPOC ou asma exacerbadas.
- Suspeita-se de pneumonia ao se observar o perfil A associado a PLAPS (síndrome alveolar posterior – consolidação – ou pleural – derrame), o perfil C (consolidação anterior) ou o perfil AB (achados assimétricos no hemitórax).
- O perfil B (três ou mais linhas B por espaço intercostal bilateralmente associado a deslizamento) sugere congestão pulmonar.
- O fluxograma diagnóstico do protocolo BLUE não foi desenhado para fornecer totalidade dos diagnósticos de dispneia aguda. Portanto, não deve cegar o julgamento clínico.



Figura 5 Observa-se um espaço intercostal, limitado por duas sombras acústicas de costelas, tomado por linhas B, que, em conjunto, constituem o sinal da “cauda do cometa”. Trata-se de um perfil B ou B’.



Figura 6 Evidência de consolidação na região anterior do tórax, com pontos hiperecogênicos correspondentes a broncogramas aéreos. A irregularidade de borda entre o pulmão consolidado e o aerado constitui o “sinal do retalho”. Trata-se do perfil C.

ULTRASSONOGRAFIA NO CHOQUE

Introdução

Conforme explicitado no início deste capítulo, a ultrassonografia vem progressivamente tornando-se uma ferramenta fundamental ao aumento da capacidade diagnóstica do médico à beira do leito.

A avaliação ultrassonográfica focada em trauma (FAST) foi a primeira abordagem desse método. Na última década, vários autores têm proposto protocolos com o uso de USG para avaliação diagnóstica do paciente hemodinamicamente instável. Dentre os protocolos, destacam-se: protocolo RUSH e protocolo WINFOCUS.

O protocolo WINFOCUS apresenta uma avaliação mais abrangente com base no ABCDE ultrassonográfico: A – vias aéreas (traqueia); B – respiração (ultrassom de pulmão – avaliação de pneumotórax e linhas B); C – circulação (função cardíaca, veia cava inferior, derrame pericárdico/tamponamento, aorta, TVP); D: *disability* (nervo óptico, ultrassom craniano); E: extremidades.

O protocolo RUSH contempla um uso mais simples e rápido do USG à beira do leito, sem prejuízo da acurácia, por oito pontos ecográficos (Figura 7).

A seguir, será detalhado o passo a passo do protocolo RUSH.

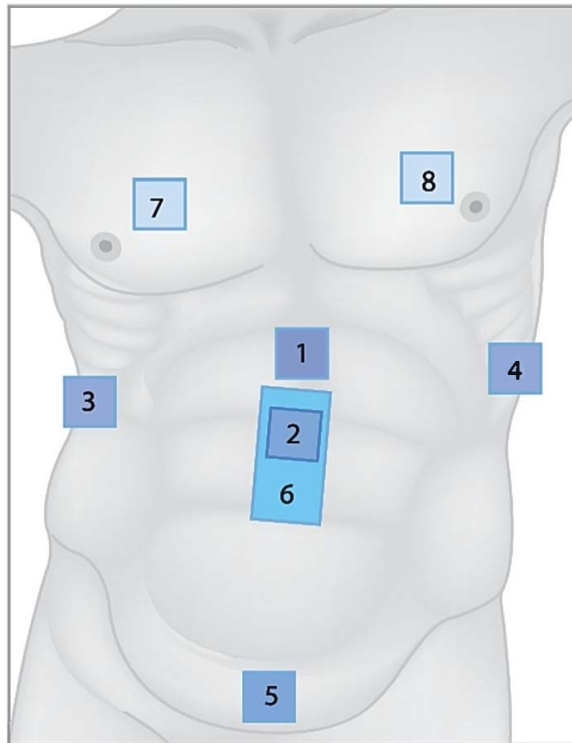


Figura 7 Posições do transdutor no protocolo RUSH. Posição 1: janela subxifóidea ou subcostal (avaliação cardíaca). Posição 2: avaliação da VCI. Posições 3, 4 e 5: FAST. Posição 6: avaliação da aorta abdominal. Posições 7 e 8: janelas torácicas.

Protocolo RUSH

Transdutor

O transdutor curvilíneo de baixa frequência é o mais utilizado durante esse exame. Vale lembrar que os transdutores setoriais de frequências médias apresentam melhor acuidade para avaliação cardíaca, podendo ser usados na posição 1.

Posições do transdutor

A primeira janela acústica analisada é a subcostal ou subxifóidea. Nesta faz-se a avaliação cardíaca global, observando-se contratilidade miocárdica (inclui-se o diagnóstico de parada cardíaca), presença de dilatação do ventrículo direito na suspeita de tromboembolismo pulmonar, presença de derrame pericárdico e/ou sinais de tamponamento.

Um ventrículo esquerdo hiperdinâmico, com obliteração completa ou quase completa da cavidade do ventrículo na sístole, pode ser visto em uma variedade de condições, incluindo cardiomiopatia hipertrófica, anemia, tireotoxicose e, principalmente, em quadros de choque séptico e choque hipovolêmico.

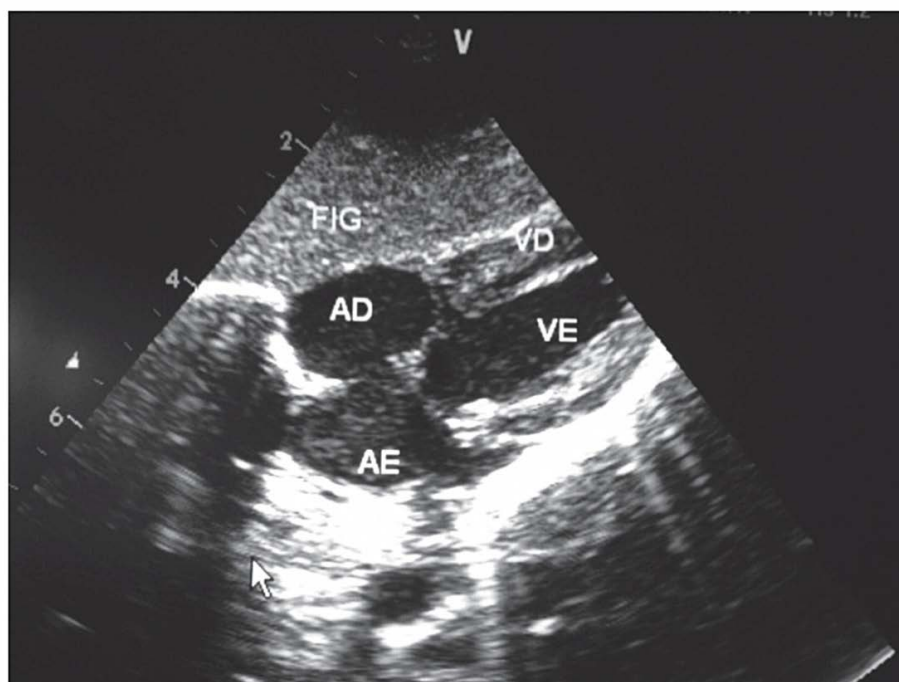


Figura 8 Janela subcostal normal.

Ao contrário, a presença do ventrículo esquerdo hipodinâmico pode sugerir uma causa primária cardíaca (p. ex., insuficiência coronariana, miocardite) ou disfunção miocárdica da sepse.

Com o transdutor na posição 2, pode-se medir o tamanho da veia cava inferior (VCI) e avaliar sua variação respiratória. Por meio da combinação da medida da VCI e sua porcentagem de colabamento, pode-se obter uma estimativa da pressão venosa central (PVC). A medida correta do diâmetro da VCI se dá imediatamente (Figura 9) antes da sua entrada no átrio direito, junto à desembocadura da veia supra-hepática.

As avaliações da contratilidade cardíaca são mais úteis quando combinadas com tais estimativas, fornecendo informações que ajudam no direcionamento da decisão do médico assistente quanto ao uso de fluidos e/ou drogas vasoativas no paciente em choque.

Em pacientes com respiração espontânea, um diâmetro de VCI menor que 1,5 cm com colapso inspiratório total está associado a uma PVC baixa e maior chance de fluidoresponsividade. Em contraste, os pacientes com um diâmetro da VCI maior que 2,5 cm e sem colapsabilidade respiratória apresentam estimativa de PVC alta (maior que 20 mmHg). Esses pacientes possivelmente não se beneficiariam da expansão volêmica (Tabela 2).

Em pacientes sob ventilação mecânica, esse fenômeno se inverte, pois a inspiração agora resulta em pressão torácica positiva.

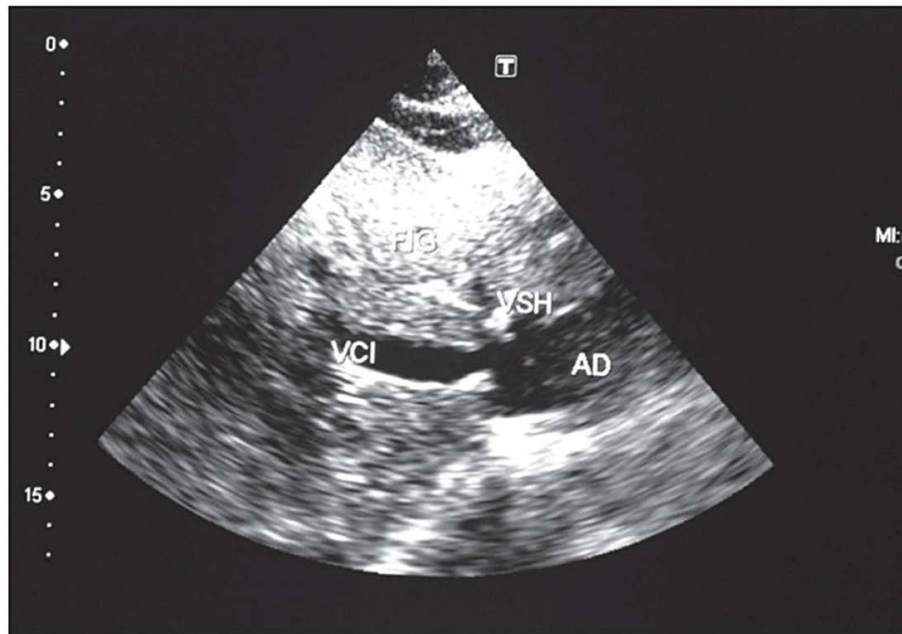


Figura 9 VCI em sua entrada no AD.

Tabela 2 Estimativa de PVC		
Diâmetro da VCI	Variação respiratória da VCI	PVC estimada
< 1,5 cm	Colabamento total	5 mmHg
1,6 cm a 2,5 cm	Colabamento > 50%	10 mmHg
1,6 cm a 2,5 cm	Colabamento < 50%	15 mmHg
> 2,5 cm	Colabamento < 50%	20 mmHg
> 2,5 cm	VCI fixa	> 20 mmHg

Os três seguintes pontos (posições 3, 4 e 5) a serem observados correspondem ao recesso hepatorenal, recesso esplenorrenal e região suprapúbica. A pergunta a ser respondida aqui é se há ou não líquido livre na cavidade abdominal. No paciente com instabilidade hemodinâmica, líquido livre em abdome pode corresponder a sangue, e o choque pode ser secundário a alguma hemorragia. Algumas das possíveis causas de hemorragia intra-abdominal são lesões de órgãos abdominais, gravidez ectópica rota, sangramento de malignidades, complicações pós-operatórias, entre outras (Figura 10).

Deve-se, em concomitância, realizar a análise da sexta área (posição 6) para avaliação da aorta abdominal, já que aneurismas da aorta abdominal rotos são causas de choque com alta morbidade e mortalidade e, portanto, necessitam de suspeita e diagnóstico rápidos. Embora um diâmetro da aorta abdominal maior que 3 cm seja considerado aneurisma, o valor medido deve ser sempre correlacionado ao contexto clínico.



Figura 10 Líquido livre peri-hepático.

Os últimos dois pontos (posições 7 e 8) a serem avaliados com o USG são os campos pulmonares direito e esquerdo. Aqui, pode-se pesquisar a presença de derrame pleural e/ou pneumotórax. Este último é uma complicação comum em traumas, pacientes com DPOC e asma, ou como complicação de barotrauma, colocação de cateteres venosos centrais ou outras intervenções de cuidados críticos. A avaliação ultrassonográfica de pneumotórax já foi abordada.

Considerações finais

- A ultrassonografia vem tornando-se ferramenta fundamental para a avaliação de pacientes hemodinamicamente instáveis na sala de emergência.
- Dois protocolos são os mais difundidos: RUSH e WINFOCUS.
- Protocolo RUSH contempla oito posições ultrassonográficas principais para avaliação rápida do paciente à beira do leito.
- O protocolo RUSH fornece informações que ajudam na diferenciação do tipo de choque: cardiogênico *versus* distributivo *versus* hipovolêmico/hemorragico.
- As avaliações da contratilidade cardíaca são mais úteis quando combinadas com estimativas da PVC, por meio da análise da VCI, direcionando a decisão do médico quanto ao uso de fluidos e/ou drogas vasoativas no choque.
- As posições do FAST estão incorporadas ao protocolo RUSH para diagnóstico das causas abdominais de choque.

- O pneumotórax também é causa de instabilidade hemodinâmica, tornando imprescindível a análise dos campos pulmonares.

BIBLIOGRAFIA

1. American College of Emergency Physicians. Emergency ultrasound guidelines 2001. Disponível em: <<http://www.acep.org>>.
2. American College of Emergency Physicians. Use of ultrasound imaging by emergency physicians. Policy 400121. Disponível em: <<http://www.acep.org>>.
3. Atkinson PR, McAuley DJ, Kendall RJ, et al. Abdominal and Cardiac Evaluation with Sonography in Shock (ACES): an approach by emergency physicians for the use of ultrasound in patients with undifferentiated hypotension. *Emerg Med J.* 2009;26:87-91.
4. ECOTIN – Ecografia em Terapia Intensiva – Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) - 2012/2013.
5. Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, Kline JA. Randomized, controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of nontraumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med.* 2004;32:1703-8.
6. Lichtenstein D. BLUE-protocol. In: *Whole body ultrasonography in the critically ill*. Heidelberg, Berlin, New York: Springer-Verlag, 2010. p.189-202.
7. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Annals of Intensive Care.* 2014;4:1.
8. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest.* 2008;134(1):117-25.
9. Noble VE, Nelson BP. *Manual of emergency and critical care ultrasound*. 2.ed. Cambridge.
10. Otto CM. *Textbook of clinical echocardiography*. 2.ed. Philadelphia: Saunders.
11. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin North Am.* 2010;28:29-56,vii.
12. Weingart SD, Duque D, Nelson BP. The RUSH exam: rapid ultrasound for shock/hypotension. Disponível em: [emcrit.org/ultrasound/The%20RUSH %20Examfinal.htm](http://emcrit.org/ultrasound/The%20RUSH%20Examfinal.htm).
13. Xirouchaki N, Kondili E, Prinianakis G. Impact of lung ultrasound on clinical decision making in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2014;40:57-65.

14

Procedimentos guiados por ultrassonografia na emergência

Pedro Mendes
Leandro Utino Taniguchi

INTRODUÇÃO

A ultrassonografia (USG) como ferramenta auxiliar diagnóstica e na realização de procedimentos à beira-leito vem crescendo nas unidades de emergência e terapia intensiva. Exames de imagem como radiografia de tórax e tomografia podem ter menor sensibilidade no diagnóstico de patologias (no caso da radiografia simples) e não permitem a avaliação dinâmica de estruturas intracavitárias em movimento. Com o conhecimento da técnica habitual de punção e habilidades básicas com o uso de USG, o risco de complicações em procedimentos como acesso venoso central, toracocentese e paracentese aproxima-se de zero. Assim, ao longo deste capítulo, discutiremos o passo a passo da realização de acessos intracavitários com o auxílio da USG de maneira segura.

EQUIPAMENTO DE ULTRASSOM

Existem diversos modelos e marcas de equipamentos atualmente disponíveis. Além disso, cada equipamento dispõe de uma série de transdutores (*probes*) que podem ser utilizados para cada zona de interesse. Neste capítulo, descreveremos apenas o ajuste básico para a realização de acessos intracavitários.

1. Ligar o aparelho de USG e ajustar o *preset* para realização de exames abdominais. Habitualmente, não há a opção "tórax" nos aparelhos de USG.

2. O transdutor habitualmente utilizado é o de frequência entre 3 e 5 MHz. Transdutores de menor e maior frequência podem ser utilizados. Contudo, talvez dificultem a visualização de estruturas mais superficiais e profundas, respectivamente.
3. Utilizar profundidades de imagem de cerca de 10 a 15 cm. Após adequada visualização das estruturas ao redor do ponto de punção, pode-se reduzir a profundidade conforme a necessidade para avaliação mais superficial.
4. Ajuste o "ganho" do aparelho de modo que a imagem que aparece na tela fique a mais nítida possível e com melhor visualização das estruturas desejadas.

TORACOCENTESE

O derrame pleural é uma patologia encontrada com frequência na avaliação diária de pacientes e, em unidades de terapia intensiva, pode estar presente em até 60% dos pacientes avaliados por ultrassonografia. Habitualmente, a realização da toracocentese diagnóstica ou de alívio constitui um procedimento seguro e de baixo risco associado. Contudo, em situações como coagulopatias, pequenos volumes de derrame pleural e pacientes em ventilação mecânica existe um maior risco para a ocorrência de complicações. Em sua maioria, essas complicações não apresentam maiores repercussões clínicas e limitam-se a dor, hematoma local e episódios de hipotensão vasovagal. No entanto, complicações mais graves como laceração de órgãos abdominais e pneumotórax podem ocorrer em cerca de 5 a 10% dos procedimentos. Nesse contexto, o uso da ultrassonografia à beira-leito, como será descrito a seguir, permite a realização do procedimento com alta taxa de sucesso e segurança.

Apesar do auxílio da ultrassonografia, o conhecimento da anatomia torácica, a fisiopatologia do derrame pleural e os conceitos utilizados para a realização segura de uma toracocentese (conforme discutido no Capítulo 9 – Acesso intracavitário) também são necessários ao longo desse procedimento.

Indicações do uso da ultrassonografia em toracocentese

A indicação da toracocentese já foi discutida em outro capítulo. Contudo, a indicação do uso da ultrassonografia reside principalmente no procedimento realizado em pacientes com maior risco de complicações associadas ao procedimento, como:

- Paciente em ventilação mecânica.
- Presença de coagulopatias.

- Derrame pleural de pequena monta.
- Derrame pleural com loculações (derrame neoplásico, procedimentos prévios ou pneumonia complicada).
 - Identificação aproximada do volume de derrame pleural em caso de punção de alívio.
 - Qualquer derrame pleural que se deseja avaliar e puncionar. É importante lembrar que não há contraindicação ao uso da ultrassonografia como ferramenta auxiliar.

Materiais necessários

- Campo estéril para procedimento.
- Paramentação estéril completa para a realização do procedimento (incluindo avental, luva, gorro, óculos de proteção e máscara cirúrgica).
 - Capa protetora estéril para ultrassom.
 - Gel condutor estéril.
 - Clorexidina ou outra solução antisséptica.
 - Gaze estéril.
 - Agulhas estéreis para aspiração e injeção (p. ex., tamanho: $40 \times 1,2$ mm e 30×7 mm).
 - Cateter estéril tipo jelco tamanho 14 a 16 G.
 - Seringas estéreis de 10 e 20 mL.
 - Lidocaína 1 ou 2% com vasoconstritor.
 - Torneira de três vias estéril.
 - Equipos e frasco coletor/material para coleta de exame (se indicado).
 - Material para curativo.

Técnica

Etapa 1: orientação do paciente

O exame de toracocentese pode oferecer risco e desconforto ao paciente. Além disso, depende da cooperação deste para ser realizado de forma segura. Assim, antes de iniciar o procedimento, deve-se informar ao paciente o objetivo do procedimento, riscos associados e desconforto envolvido, com o posicionamento e a realização da toracocentese propriamente dita.

Etapa 2: posicionamento do paciente

O uso da ultrassonografia não deve modificar os cuidados com relação ao posicionamento do paciente e à adequada identificação do lado do tórax a ser puncionado (conforme discutido no Capítulo 9 – Acesso intracavitário). O paciente deve ser posicionado, de forma ideal, sentado, com o tronco levemente inclinado para a frente e com os braços apoiados sobre um suporte (mesa de apoio) com altura próxima ao tórax dele (Figura 1). No caso de pacientes em uso de ventilação mecânica, deve-se posicioná-los em supino, com a cabeceira da cama a 45° e com o braço ipsilateral ao lado que será puncionado posicionado, sobre a cabeça do paciente.

Etapa 3: avaliação da região de interesse

O uso da ultrassonografia não descarta a necessidade da avaliação propedêutica da região a ser puncionada. Habitualmente, a punção é feita acima da 9ª costela, na linha hemiclavicular posterior, 5 a 10 cm lateral à coluna vertebral. Em pacientes em posição supina, utiliza-se como ponto de referência a linha axilar média, mantendo o limite de punção acima da 9ª costela.

Etapa 4: preparo do paciente e material para punção

O lado a ser puncionado deve ser limpo com solução degermante e, posteriormente, com solução antisséptica alcoólica. A limpeza não deve se limitar ao local de punção, uma vez que a palpação de pontos anatômicos (como coluna e



Figura 1 Posicionamento do paciente (sentado/deitado).

costelas) após paramentação estéril pode ser necessária. Após a limpeza, aguarda-se a secagem natural da região.

Realiza-se a paramentação com métodos de barreira total e colocação de campo estéril. O posicionamento de uma mesa auxiliar estéril com o material necessário auxilia a manter adequada assepsia do procedimento.

Etapa 5: preparo do ultrassom

O equipamento, os cabos e o transdutor de ultrassom não são materiais estéreis. Assim, será necessário o auxílio de uma pessoa de fora do campo estéril e a colocação de capa protetora sobre o transdutor e respectivo cabo que será utilizado.

O médico que está realizando o procedimento deve segurar a capa protetora de modo a permitir a colocação do transdutor no interior desta sem contaminação da face externa. O auxiliar deverá aplicar gel (não necessariamente estéril) sobre o transdutor e, com cuidado, introduzir este no interior da capa protetora para revestir todo o cabo (Figura 2). Idealmente, deve-se fixar o cabo do transdutor revestido pela capa protetora em algum ponto do campo estéril, de modo que não haja risco de queda e contaminação.

Etapa 6: avaliação ultrassonográfica

- Com o paciente posicionado da maneira correta para a realização do procedimento, pode-se então ser realizada a avaliação ultrassonográfica da região a ser puncionada. Uma vez que o posicionamento do líquido pleural pode variar de acordo com a posição, é ideal que, após avaliação com USG, o paciente não modifique sua posição até o final da toracocentese.



Figura 2 Preparo do aparelho de USG.

- Com o transdutor de USG revestido com a capa estéril, deve-se aplicar gel de contato estéril sobre a região a ser avaliada para visualização das imagens. Em seguida, posiciona-se o transdutor em posição perpendicular ao plano do tórax, com o marcador apontado para cima (cranial). A posição inicial do transdutor deverá ser no local habitual de punção para toracocentese. Com a profundidade em cerca de 15 cm, busca-se identificar todas as estruturas próximas ao local de punção, como costelas, pulmão, diafragma e órgãos (Figura 3). O derrame pleural aparecerá como uma imagem hipoecogênica (preta) na tela. A presença de pequenas imagens hiperecogênicas (mais brancas) no interior do derrame pleural, também chamado de sinal do plâncton, sugere a presença de proteína no interior do líquido e, portanto, possível exsudato.

- Durante esta avaliação, é de extrema importância diferenciar e delimitar a linha hiperecogênica formada pelo diafragma, permitindo a diferenciação entre cavidade torácica e abdominal, evitando uma punção inadvertida de líquido abdominal (p. ex., ascite). Com movimentações sutis do transdutor para cima e para baixo, pode-se fazer uma varredura da área de interesse.

- Ao longo do ciclo respiratório, a expansão pulmonar na inspiração faz com que o parênquima aproxime-se da parede torácica e, conseqüentemente, da agulha de punção. Assim, para evitar acidentes de punção, deve-se congelar a imagem ultrassonográfica no momento da inspiração (maior proximidade do pulmão com a parede torácica) e medir a distância entre a parede torácica e a pleura visceral (pulmão). Valores acima de 15 mm sugerem que a punção pode ser realizada com segurança (Figura 4).

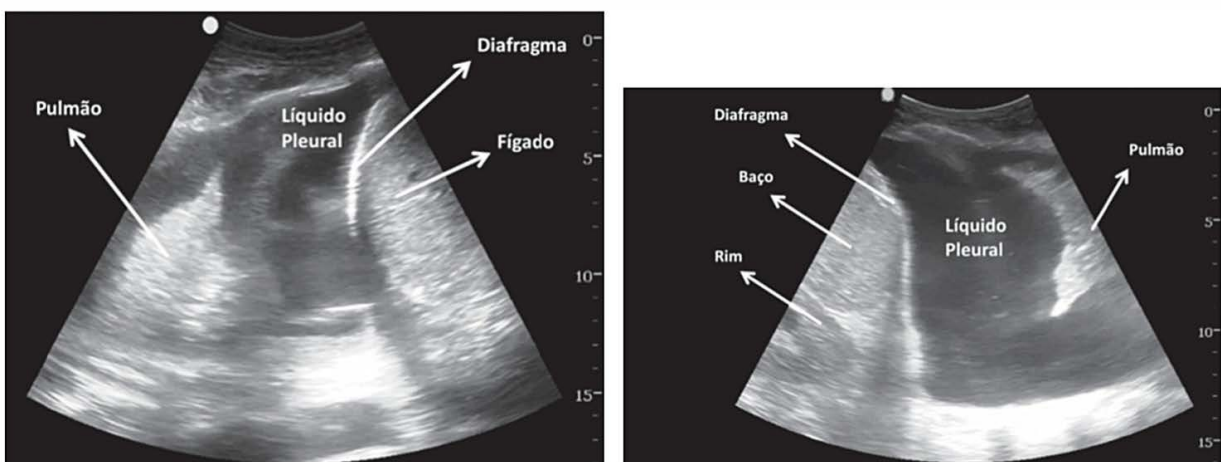


Figura 3 Derrame pleural e estruturas avaliadas durante o exame de USG.

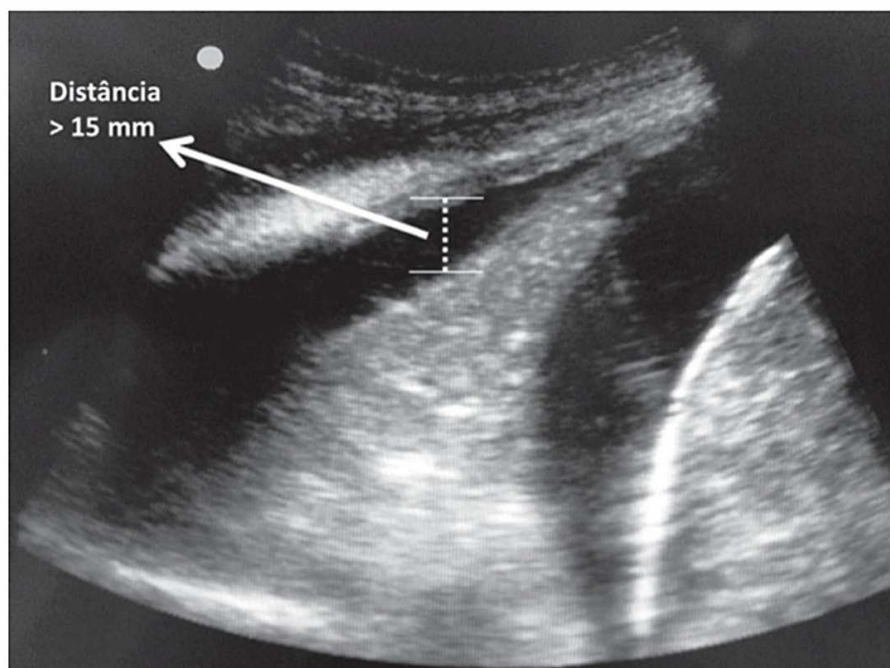


Figura 4 Derrame pleural e avaliação da distância mínima segura para a realização de toracocentese. Distância na inspiração entre pulmão e parede torácica acima de 15 mm indica que a punção pode ser realizada com segurança no local mensurado.

Etapa 7: realização da punção

Com o local de punção segura definido pela ultrassonografia, deve-se fazer uma marcação na pele para o local de anestesia e punção propriamente dita. O transdutor é deixado de lado e a punção é feita sem o auxílio de USG, de maneira idêntica à descrita no Capítulo 9 – Acesso intracavitário.

Estimativa do volume de derrame pleural com uso de USG

A estimativa do derrame pleural pode ser feita no momento da punção ou anterior a esta durante a avaliação do paciente com derrame pleural. Com o transdutor em posição craniocaudal (marcador voltado para cima), na região inferodorsal ou inferolateral do tórax, identifica-se o ponto no qual há uma maior quantidade de líquido coletado. Nesse ponto, deve-se fazer uma rotação no transdutor de modo a posicioná-lo com o marcador voltado para o lado do paciente. Nesse ponto, após congelamento da imagem, mede-se a maior distância entre a parede torácica e a pleura visceral (pulmão). Valores acima de 50 mm sugerem volumes acima de 800 mL de líquido pleural coletado.

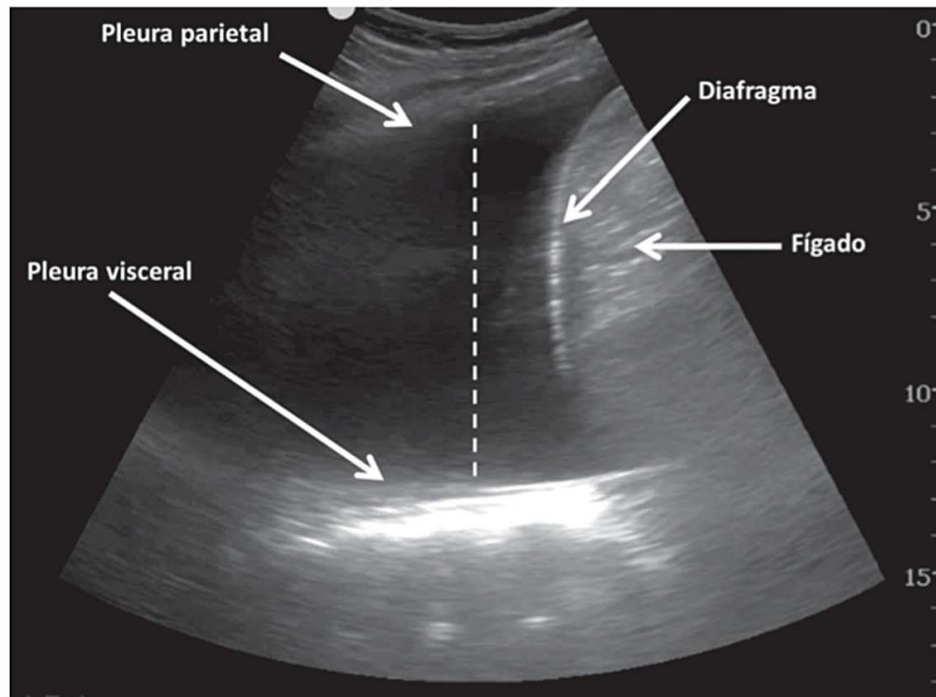


Figura 5 Grande quantidade de líquido coletado em região pleural, sugerindo volume acima de 800 mL.

PARACENTESE

A paracentese é um procedimento rotineiro, invasivo, de retirada de líquido peritoneal (ascite) com fins diagnósticos ou terapêuticos (paracentese de alívio). Em geral, qualquer paciente que se apresente ao pronto-socorro com o quadro de ascite, sem diagnóstico prévio, ou com quadro infeccioso e possível diagnóstico de peritonite bacteriana deve ter o líquido peritoneal coletado e encaminhado para análise. Apesar do amplo espectro de doenças que podem cursar com ascite, a doença hepática parenquimatosa corresponde por 80 a 85% dos casos nos Estados Unidos. Outras etiologias incluem quadros neoplásicos, tuberculose, deficiência proteica e insuficiência renal, entre outras.

Conforme discutido previamente no Capítulo 9 – Acesso intracavitário, apesar da constante presença de coagulopatias nesse grupo de pacientes, a presença de complicações relacionadas ao procedimento é bastante baixa. Contudo, adesões decorrentes de quadros neoplásicos, cirurgias prévias, pequenos volumes de ascite e outras patologias abdominais podem aumentar a taxa de complicações. Hematomas de parede abdominal, hemoperitônio, punção inadvertida de alça intestinal e outros órgãos abdominais são possíveis complicações que podem ocorrer na realização do procedimento. Nesse contexto, o uso da ultrassonografia como ferramenta acessória pode aumentar a segurança e a eficácia do procedimento. Em um estudo compara-

tivo da taxa de sucesso, sem complicações, na realização de paracentese com auxílio de USG *versus* a técnica convencional, 95% dos procedimentos no grupo com USG tiveram sucesso, em comparação com apenas 61% no grupo controle.

Indicações do uso da ultrassonografia em paracentese

- Pequeno volume de ascite.
- Gestantes.
- Pacientes com organomegalias.
- Pacientes com patologias abdominais agudas, como obstrução intestinal.
- Ascite com presença de loculações (neoplasia com aderências ou bridas pós-operatórias).
- Não há contraindicação ao uso de USG como ferramenta auxiliar em qualquer paracentese.

Materiais necessários

- Campo estéril para procedimento.
- Paramentação estéril completa para realização do procedimento (incluindo avental, luva, gorro, óculos de proteção e máscara cirúrgica).
- Capa protetora estéril para ultrassom.
- Gel condutor estéril.
- Clorexidina ou outra solução antisséptica.
- Gaze estéril.
- Agulhas estéreis para aspiração e injeção (p. ex., tamanho: 40 × 1,2 mm e 30 × 7 mm).
- Cateter estéril tipo jelco tamanho 14 a 16 G.
- Seringas estéreis de 10 e 20 mL.
- Lidocaína 1 ou 2% com vasoconstritor.
- Torneira de três vias estéril.
- Equipo e frasco coletor; material para coleta de exame (se indicado).
- Material para curativo.

Técnica

Etapa 1: orientação do paciente

De maneira análoga ao que foi descrito anteriormente, a paracentese é um procedimento invasivo e oferece riscos e possível desconforto. Assim, antes de ini-

ciar o procedimento o paciente deve ser informado sobre o objetivo, os riscos e o potencial desconforto associado ao procedimento.

Etapa 2: posicionamento do paciente

Posicionar o paciente deitado em supino, com a cabeça levemente elevada (Figura 6). Uma elevação discreta do tórax a fim de promover escoamento do volume da ascite para as regiões gravitacionais é aconselhável.

A punção deve ser feita sempre abaixo da cicatriz umbilical em pontos anômicos conforme descrito no Capítulo 9 – Acesso intracavitário. Idealmente, o paciente deve estar com a bexiga vazia para realização do procedimento.

Etapa 3: avaliação ultrassonográfica do local de punção

Com o paciente posicionado corretamente, podemos realizar uma avaliação ultrassonográfica prévia ao procedimento para definição do melhor local para punção. Evite a marcação do local para paracentese em região de pele que apresente hiperemia, sinais de infecção ou circulação colateral visível. A avaliação começa com posicionamento do transdutor nos possíveis pontos de punção. Geralmente, os quadrantes inferiores bilaterais são as melhores regiões a serem avaliadas. Evitar a punção sobre o músculo reto abdominal para reduzir o risco de punção da artéria epigástrica inferior. Durante a avaliação, o líquido ascítico aparecerá



Figura 6 Posicionamento de paciente para realização de paracentese.

como uma imagem hipoeecogênica (preta) que circunda as estruturas abdominais (Figura 7). Alças intestinais aparecerão como estruturas móveis no interior do líquido, sendo possível notar inclusive a presença de peristaltismo ao longo da avaliação dinâmica. Em alguns casos será possível notar a presença de uma região contendo líquido que não modifica sua forma após compressão com o transdutor. Nesses casos, há maior probabilidade de que a área avaliada represente uma coleção loculada. Além disso, de maneira semelhante à descrita na avaliação pleural, a presença de partículas hipereecogênicas no interior do líquido ascítico sugere padrão de exsudato ou coleção sanguínea.

Etapa 4: realização da paracentese

De maneira semelhante à descrita para toracocentese, devemos realizar a assepsia da região a ser puncionada e o preparo do equipamento do ultrassom (transdutor) com capa estéril apropriada. O procedimento deve respeitar as práticas asépticas recomendadas em cada instituição.

Após definição do ponto exato de punção com auxílio de USG e anestesia local, pode-se deixar o equipamento de lado e puncionar conforme descrito no Capítulo 9 – Acesso intracavitário. Contudo, no caso de paracentese, é possível realizar a punção com monitorização contínua por USG. Nesses casos, deve-se reduzir a profundidade da imagem na USG para que possa ser acompanhada a passagem da agulha por todo o subcutâneo até a entrada na cavidade abdominal. A punção é realizada rente ao transdutor e a agulha aparecerá como uma imagem hipereecogênica na tela. Pequenos movimentos de vai e vem com a agulha facili-

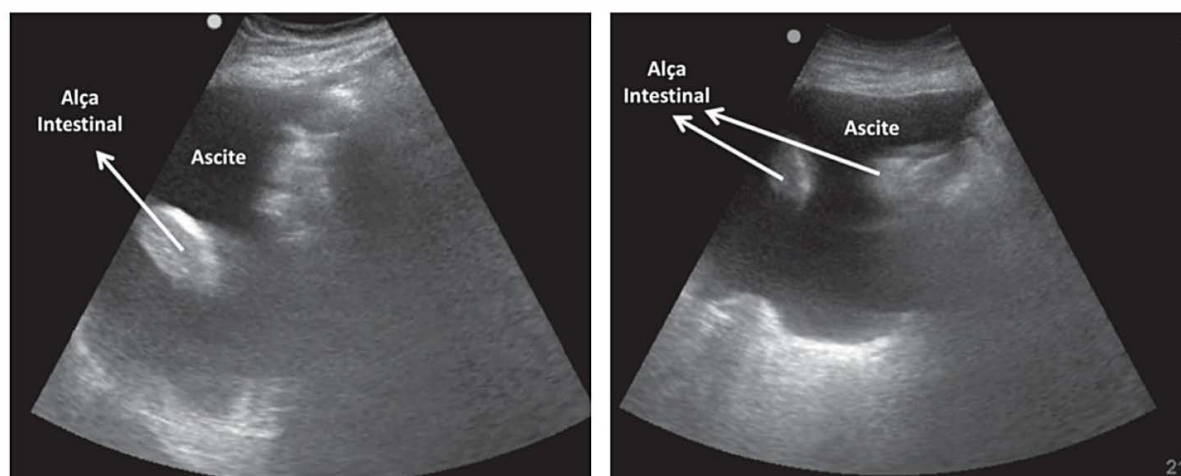


Figura 7 USG de abdome em paciente com ascite. Figuras com presença de líquido peritoneal e alças intestinais cercadas pela ascite.

tam a identificação desta. Durante a progressão da agulha, certifique-se de que nenhuma estrutura abdominal ou alça interponha-se no local de entrada da agulha. Após aspiração de conteúdo líquido, interrompa a progressão da agulha, deixe de lado o transdutor de USG e prossiga conforme punção habitual de paracentese (conforme descrito previamente em outro capítulo).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aparelho de ultrassom é uma ferramenta cada vez mais presente na vida do médico emergencista e intensivista. À beira-leito, o aparelho de ultrassom pode auxiliar na realização de diagnósticos mais precisos na realização de procedimentos invasivos de forma eficiente e segura, conforme descrito neste capítulo. Nesse contexto, noções básicas de ultrassom e seu uso em procedimentos de rotina devem fazer parte do rol de conhecimento de todo médico que exerce esse tipo de atividade.

BIBLIOGRAFIA

1. Duncan DR, Morgenthaler TI, Ryu JH, Daniels CE. Reducing iatrogenic risk in thoracentesis: establishing best practice via experiential training in a zero-risk environment. *Chest*. 2009;135(5):1315-20.
2. Gordon CE, Feller-Kopman D, Balk EM, Smetana GW. Pneumothorax following thoracentesis: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med*. 2010;170(4):332-9.
3. Hatch N, Wu TS, Barr L, Roque PJ. Advanced ultrasound procedures. *Crit Care Clin*. 2014;30(2):305-20.
4. Lichtenstein DA. Ultrasound in the management of thoracic disease. *Crit Care Med*. 2007;35(5 Suppl):S250-61.
5. Mattison LE, Coppage L, Alderman DF, et al. Pleural effusions in the medical ICU: prevalence, causes and clinical implications. *Chest*. 1997;111:1018-23.
6. Nazeer SR, Dewbre H, Miller AH. Ultrasound assisted paracentesis performed by emergency physicians vs the traditional technique: a prospective, randomized study. *Am J Emerg Med*. 2005;23(3):363-7.
7. Vignon P, Chastagner C, Berkane V, et al. Quantitative assessment of pleural effusion in critically ill patients by means of ultrasonography. *Crit Care Med*. 2005;33(8):1757-63.



Índice remissivo

A

Acesso

- arterial 110
- arterial por punção 110
 - indicações 112
 - objetivos 112
 - técnica 113
- infraclavicular 102
- intracavitário 116
- intraósseo 104
 - indicações 106
 - objetivos 106
 - técnica 108
- venoso central 95
 - indicações 98
 - objetivos 98
 - técnica 99
- venoso periférico 44, 89
 - indicações 92
 - objetivos 92
 - técnica 93
- venoso periférico calibroso 44
- venosos 89
- Agulhas de punção lombar 135
- Anatomia da face 63
- Antiarrítmicos 19

- Arritmias cardíacas 22
- Artrite séptica 144
- Artrocentese 144
 - indicações 144
 - infiltração de medicamentos 152
 - material 145
 - possíveis complicações 151
 - técnica 145
 - das principais articulações 146
- Artropatia microcristalina 144
- Assistolia 18
- Atendimento inicial ao traumatizado 30
- Atividade elétrica sem pulso/assistolia 19
- Ausculat 71

B

- Bradycardias 27

C

- Cânula
 - nasofaríngea 35
 - orofaríngea 35

- Capnografia quantitativa contínua 72

Capnógrafo

- colorimétrico 72
- de curva 72

- Cardioversão transtorácica 26

Cateter

- de Foley 157
- venoso central 95
- vesical de triplo lúmen 165

Cateterismo 155

- vesical 155
 - de alívio 165
 - de demora 159
 - feminino 160
 - indicações 157
 - masculino 161
 - técnica 159

Choque

- cardiogênico 48
- distributivo 48
- hemorrágico 31
- hipovolêmico 48
- não hemorrágico 31
- obstrutivo 48
- sincronizado 26

- Circulação 44

Classificação
 de Cormack 75
 de Lehane 75
 Coluna cervicotoracolombar 58
 proteção da 58
 Combitubo esofagotraqueal 81
 Compressão
 cricoide 77
 Compressão(ões) torácica(s) 8, 16
 efetivas 9
 posicionamento 8
 Corrente de sobrevivência 6
 Cricotireoidostomia 31, 86
 cirúrgica 86
 aberta 39
 percutânea 86
 por punção 38
 Cuidados pós-ressuscitação 20
 Curativo de três pontas 43

D

Desfibrilação 10
 transtorácica 23
 Desfibrilador 17
 elétrico automático 10, 24
 posicionamento das pás 11
 manual 24
 Dispneia 174
 Dispositivo
 bolsa-valva-máscara 17, 62, 64
 detector esofágico 71
 de tração 57
 Dispositivos endovenosos 89
 Dissecção venosa da veia safena 45
 Distúrbios da ventilação 31
 Drenagem de tórax 41

E

Edema de reexpansão 123

Educação continuada 3
 Elevação do mento (*chin lift*) 34
 Ensino-aprendizagem 1
 Estiletes-guia semirrígidos 83
 Estiletes óticos 83
 Estimulação elétrica temporária 27
 Exame primário 32

F

Ferimentos sangrantes 49
 Fibrilação
 atrial 26
 ventricular 18, 23
 Fibroscopia 83
Flutter atrial 26

G

Gel condutor 23
 Gradiente de albumina
 soro-ascite (GASA) 125
Gum elastic bougies (GEB) 83

H

Hipertensão portal 126

I

Imobilização 57
 com talas moldáveis 53
 de extremidades 55
 em bloco 59
 Intubação
 endotraqueal 31
 nasotraqueal 37
 orotraqueal 67
 checagem 70
 objetivo 68
 técnica 70
 retrógrada 88
 traqueal difícil 74, 75

L

Laboratório de habilidades 1
 Laringoscopia
 com lâmina curva 70
 difícil 74
 Laringoscópio(s) 70
 com lâmina móvel 85
 óticos 83
 Lavagem peritonial diagnóstica 53
 Lesões pélvicas 52
 Líquido
 cefalorraquidiano 132
 pleural 118
 sinovial 153
 análise 153
 classificação 153

M

Manejo da via aérea 9
 Manobra
 BURP 80
 de Sellick 77
 Marca-passo
 transcutâneo 28
 transvenoso 28
 Máscara laríngea 37, 80
 Monitorização invasiva da
 pressão arterial 110

P

Palpação do pulso carotídeo 8
 Paracentese 124, 193
 indicações 127
 técnica 128, 194
 Parada cardiorrespiratória 6, 14
 Perfis ultrassonográficos 177
 Pericardiocentese 49
 técnica 50
 Peritonite bacteriana
 espontânea 124
 Pneumonia 179

Posição de recuperação 12

Pressão intracraniana 57

controle imediato da

elevação 57

Protocolo

BLUE 176

RUSH 181

WINFOCUS 180

Punção

da membrana cricotireóidea

38

de VFC 104

de VJI por acesso médio 101

de VSC por acesso

infraclavicular 102

intraóssea 46

lombar 132

coleta da amostra 139

complicações 141

contraindicações 133

indicações 133

posicionamento 137

técnica 134

suboccipital deitado 141

R

Ressuscitação cardiopulmonar

6

S

Sinais de Mallampati 75

Síndrome de Guillain-Barré

133

Sonda gástrica 166

Sondagem

enteral 169

gástrica 168

vesical de alívio 158

vesical de demora 158

nasogástrica e nasoenteral

166

indicações 167

técnica 169

Suporte

avancado de vida 6, 14

fisiopatologia 14

indicação 15

objetivos 15

técnica 16

avancado de vida no trauma

30

procedimentos 31

básico de vida 6

técnica 7

T

Taquicardia(s)

supraventriculares 26

ventricular 18

monomórfica 26

polimórfica 23

sem pulso 23

Técnica

de pericardiocentese 50

de Seldinger 99

Z 129

Terapia elétrica 22, 24

analgésicos e sedativos 24

Teste

de Allen 110

de Queckenstedt-Stookey

139

dos três tubos 140

Toracocentese 116, 187

de alívio 40

indicações 118

técnica 119, 188

Tórax aberto 43

Tração da mandíbula

(*jaw thrust*) 34

Traqueia 71

posição do tubo 71

Traqueostomia 87

percutânea 87

Treinamento de habilidades 1

U

Ultrassonografia 186

equipamento 186

em toracocentese 187

indicações 187

na emergência 174, 186

na insuficiência respiratória

aguda 174

no choque 180

V

Valécula 70

Valva 65

Veia

femoral comum 97

jugular interna 97

safena

dissecção 45

subclávia 97

Ventilação 17, 40

difícil 74

transtraqueal a jato 85

Ventilações 10

Via aérea 32, 75

avaliação 75

Via aérea difícil 74, 76

preparação para o manejo 76



PROCEDIMENTOS EM EMERGÊNCIAS

Procedimentos em emergências é uma obra distribuída em 14 capítulos que descrevem a técnica adequada, as indicações, as contraindicações e as complicações dos principais procedimentos e habilidades necessários ao atendimento de pacientes em situações de emergência.

O livro apresenta:

- As atualizações 2015 da American Heart Association para o Suporte Avançado de Vida Cardiológico (ACLS 2015) no manejo da parada cardiorrespiratória e das arritmias cardíacas.
- Ilustrações e fotos coloridas.

Trata-se de um guia para a realização de procedimentos de emergência em pronto-socorros e unidades de terapia intensiva e também para o treinamento em laboratórios de habilidades e simulação.

