Top Stent



A Arte do Tratamento

híbrido EndoVascular do Trauma

e da hemorragia

1.

JOSEPH J. DUBOSE, JONATHAN J. MORRISON, VIKTOR A. REVA, JUNICHI MATSUMOTO, YOSUKE MATSUMURA, MÅRTEN FALKENBERG, MARTIN DELLE, PER SKOOG, ARTAI PIROUZRAM, MEGAN BRENNER, MELANIE HOEHN, THOMAS SCALEA, ELIAS N. BROUNTZOS, TIMOTHY K. WILLIAMS, THOMAS LARZON, KOJI IDOGUCHI, LAURI HANDOLIN, GEORGE OOSTHUIZEN, JOSEPH D. LOVE, BORIS KESSEL, LARS LÖNN, MIKKEL TAUDORF, MARTA MADURSKA, JAN JANSEN, LISA HILE, JAMES DALEY, JOHN HOLCOMB, KRISTOFER F. NILSSON, PANTELIS VASSILIU, AND TAL M. HÖRER

Top Stent

A arte do tratamento híbrido e endovascular do trauma e da hemorragia

1.0

Publisher: Örebro University Hospital, c/o KärlThorax kliniken
Södra Grev Rosengatan, 701 85 Örebro, Sweden
Switchboard +46 19 602 11 11, Fax: +46 19 611 39 43

With great gratitude, we thank Örebro University Hospital Sweden, for financial support in writing this manual.



Region Örebro County
Örebro University Hospital

Dept. of Cardiothoracic and Vascular Surgery
Dept. of Surgery
Affiliated to Örebro University

Copyright © January 2017

ISBN	978-91-639-2522-1
Graphic design	Trio Tryck AB, Örebro, Sweden
Print	Trio Tryck AB, Örebro, Sweden 2023

All photoes given used with permission from the relevant authors.



MILJÖMÄRKT trycksak lic nr 341 525

Índice

		Página
Mensagem do editor		7
Introdução		8
Autores e Tradutores para a Língua Portuguesa		11
Lista de autores		14
Prefácio Edição Brasileira Top Stent		17
Prefácio SBACV		18
Prefácio SBAIT		19
Lista de palavras e acrônimos em Top Stent		20
Cap. 1:	É tudo sobre o acesso vascular	21
Cap. 2:	O paciente com sangramento ativo e seu kit de ferramentas. O que e como usar?	49
Cap. 3.1:	Como pensar no EVTM como um cirurgião de trauma	70
Cap. 3.2:	A Ressuscitação Endovascular na Sala de Emergência	75
Cap. 4:	Oclusão Ressuscitativa por meio de Balão Endovascular da Aorta	81
Cap. 5:	EVTM e REBOA em atendimento pré-hospitalar, durante transferência e cenários militares	105
Cap. 6:	A sala híbrida e opções híbridas para pacientes de trauma e sangramento	114
Cap. 7:	Oclusão por balão e EVTM em sítios não aórticos	127
Cap. 8:	Endopróteses para vasos cervicais e tronculares:	140
Cap. 9:	Algumas questões básicas a considerar sobre EVTM e embolização	166
Cap. 10:	Órgão por Órgão EVTM	177
Cap. 11:	EVTM quando você tem recursos limitados	192
Cap. 12:	Controle do paciente com REBOA na Unidade de Terapia Intensiva	199
Cap. 13:	Algumas reflexões sobre complicações endovasculares e REBOA	208
Cap. 14:	Como fazer, aprender e treinar	214
Cap. 15:	Modelos animais para REBOA e outras técnicas	226
Cap. 16:	Uso do REBOA em obstetrícia	232
Cap. 17:	A ecografia vascular no posicionamento do REBOA	236
Cap. 18:	Hemostasia endovascular com balão oclusor de veia cava inferior (HEBOCR)	240
A list of some of the major points of EVTM		247

"Se cheguei até aqui foi porque me apoiei no ombro dos gigantes"

Newton, Isaac

Mensagem do Editor

Este é um livro **escrito de boa vontade** para ajudar aos médicos e equipes médicas que tratam vítimas de trauma. Nenhum dos autores ou o editor recebeu nenhuma recompense pelo trabalho. Não houve envolvimento da indústria no manual de qualquer forma, mas algumas fotos foram dadas sem nenhum compromisso, como cortesia. O manual está escrito como parte da pesquisa clínica feita no Hospital Universitário de Örebro e recebeu apoio financeiro para a impressão da divisão de pesquisa do hospital. O trabalho foi feito de acordo com as diretrizes éticas e legais do governo sueco e da União Européia. O manual é publicado pelo Hospital Universitário de Örebro, Suécia. Todos os direitos são reservados ao editor. **O editor, o hospital e os autores não assumem qualquer responsabilidade** pelo uso da informação neste manual. O livro expressa **apenas as opiniões dos autores** e nenhum membro da equipe de autores ou o editor pode aceitar qualquer responsabilidade por qualquer uso indevido ou tratamento prejudicial. Todo o material neste livro pode ser usado para ensino e demonstrações, mas sem contrapartida financeira, e com menção clara da sua origem. Todas as fotografias foram tiradas sob permissão e material próprio dos autores foi usado sempre que possível.

Editor chefe:
Dr. Tal M. Hörer *tal.horer@regionorebrolan.se, talherer@yahoo.com*

Agradecimentos:
Nós gostaríamos de agradecer a Göran Wallin, Mathias Sandin, Anders Ahlsson e Mats Karlsson por seu apoio e apoio financeiro da divisão de pesquisa de Örebro.

Agradecemos o grande trabalho da equipe do Hospital Universitário de Örebro pelo trabalho árduo com nossos pacientes com sangramento e aos nossos colegas de trabalho por tornar isso possível, especialmente as equipes da **Cirurgia Vascular e da Terapia Intensiva**!

Também gostaríamos de agradecer ao Sr. Jon Kimber pela revisão de linguagem e Alexey Chernoburov pelas ótimas ilustrações médicas.

Esperamos que esta colaboração ajude a salvar vidas e diminuir a morbidade!

Introdução

Muitos dos leitores desse texto foram inspirados por "Top Knife", um grande livro de Mattox e Hirshberg que propiciou a muitos cirurgiões grande conhecimento de abordagens cirúrgicas aber- tas para vítimas de trauma com hemorragia. Em "Top Stent", nós desejamos desenvolver um material de utlidade semelhante, aplicável à era moderna da Ressuscitação EndoVascular e híbrida no Manejo do Trauma e Sangramento (EVTM). Apesar de stents e endopróteses não abrangerem completamente as habilidades EVTM, nós chamamos esse manual "Top stent".

Por que esse manual é necessário? Nos últimos 20 anos, a aplicabilidade de habilidades endovasculares no trauma continuou expandindo. Enquanto o uso da técnica endovascular moderna para pacientes com hemorragia começou com o tratamento da doença aneurismática da aorta, desde então se estendeu para cuidados no trauma. Na verdade, há relatos de casos de centros tratando pacientes sangrando com métodos nendovasculares básicos por muitos anos, mas a evolução continuada das tecnologias e a chegada da "era endovascular" tem anunciado um novo tempo de uso da abordagem EVTM. O avanço dos dispositivos utilizados no tratamento endovascular moderno, assim como melhorar das ferramentas diagnósticas (TC e US, angiografia, Doppler etc.), resultou numa crescent utilização da abordagem EVTM em todo mundo. Há atualmente uma grande variedade de métodos diagósticos rápidos e ferramentas endovasculares adequadas para uso numa grande variedade de cenários clinicos no trauma. Como uma comunidade, há uma necessidade de compartilharmos as lições aprendidas a partir dessas aplicações, e colaborar para definer a melhor utilização dos princípios EVTM.

Deve ser reconhecido que, nesse momento, a terapêutica endovascular continua sendo vista como complementar na abordagem inicial do trauma. É evidente tanto na prática diária, quanto nas diretrizes de atendimento ao trauma como o Advanced Trauma Life Support ™ - ATLS, do Colégio Americano de Cirurgiões um elemento integral no atendimento ao trauma nas fases mais precoces após a lesão. Em resumo, nós prevemos que EVTM representa uma mudança de paradigma no cuidado ao trauma. Deve ser, e já é em alguns lugares, uma parte do algoritmo de tratamento inicial do paciente traumatizado, e combinado com cirurgia aberta, como parte do conceito híbrido. Em outras palavras, EVTM pode

ser incorporado ao manejo primário do paciente traumatizado já na chegada na sala de emergência. Provavelmente, poderia ser estabelecido no campo de batalha ou, mesmo em casos selecionados, no atendimento pré-hospitalar.

Exemplos valiosos dessa mudança de paradigma estão surgindo nos principais centros do mundo. Um exemplo emergente importante é o uso de balão de oclusão aórtica (ABO) or Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (**REBOA** – o termo que utilizaremos para oclusão por balão aórtico ao longo deste texto). REBOA ("the new kid on the block") está sendo usado agora em muitos centros para obter estabilidade hemodinâmica temporária em vítimas de trauma gravemente feridas - substituindo até certo ponto a toracotomia ressuscitativa tradicional.

As tecnologias básicas necessárias para REBOA e EVTM podem, na maioria das vezes, ser encontrados em muitos dos hospitais que tratam vítimas de trauma. Persiste a necessidade, no entanto, de definir melhor as questões de "quando", "onde" e "como" essas abordagens devem ser utilizadas de forma otimizada. É necessária uma abordagem multidisciplinar para responder a essas perguntas - combinando o conhecimento existente de cirurgiões de trauma, cirurgiões vasculares, radiologistas intervencionistas, cirurgiões torácicos, ortopedistas, intensivistas, emergencistas e anestesiologistas. Embora a utilização dos princípios do EVTM seja ditada por muitas variáveis (capacidades locais, egos e credenciais locais, para citar apenas alguns), acreditamos que a integração efetiva dos princípios do EVTM no atendimento moderno ao trauma exigirá o desenvolvimento e a manutenção de procedimentos multidisciplinares, colaborações multinacionais e pluri-institucionais.

Este "manual" representa a visão pessoal de um grupo pequeno, mas dedicado, de profissionais de EVTM reunidos para documentar como pensam e agem no manejo dos pacientes com trauma e/ ou sangramento. Todos são médicos com "sangue nas mãos", o que significa que são especialistas ativos que trabalham nessa área. Este texto é o resultado de seus esforços para cooperar e reunir ideias sobre como conduzir efetivamente o EVTM. Provavelmente existem muitas outras maneiras de fazer as coisas, e o tempo mostrará se algumas das coisas que fazemos ou queremos fazer estão corretas. Tal como ocorre com procedimentos de intervenção, há menor probabilidade de ter "um modo perfeito" e é provável haver várias abordagens seguras e eficazes para qualquer desafio EVTM. No Top Stent, não mencionaremos referências ou discutiremos qualquer evidência que o leitor possa

encontrar em outro lugar. Daremos apenas uma visão pessoal e tentaremos delinear "dicas e truques" aprendidos com muito esforço de nossa experiência coletiva com EVTM. Você, leitor, deve filtrar essas informações e decidir o que é aceitável, factível e **o que se adequaria ao seu local de trabalho e ao seu ambiente**. Também é muito importante reconhecer que o EVTM não substitui a cirurgia aberta, mas combina com ela em um sistema abrangente de capacidade de atendimento ao trauma. Em alguns casos, o único e melhor tratamento é a "boa e velha" exposição cirúrgica aberta e controle do sangramento!

Você também pode notar que neste manual, diferentes partes são escritas em estilos diferentes, que tentamos mesclar durante o processo de edição. Achamos importante que diferentes experts expressem suas opiniões e dicas num formato coletivo – e adotamos isso. A combinação de diferentes nacionalidades e a conversão de várias línguas nativas para o inglês representaram um desafio adicional, mas esperamos que o leitor aprecie, como nós, que o idioma não deve ser um obstáculo para o compartilhamento de conhecimento. Às vezes, você pode sentir que alguns pontos são repetidos, mas achamos útil, pois reflete as opiniões de muitos autores numa coleção de textos. Devemos também mencionar que, apesar do possível uso frequente de pronomes masculinos ("ele") – EVTM é e sempre será cego de gênero, raça e etnia. Somos "um só" no uso dos princípios EVTM. Devemos mencionar que este texto não é um consenso, mas uma coleção de opiniões de especialistas reunidas em um formato de manual amigável. Assim, o manual é feito com base na boa vontade, sem nenhuma compensação econômica fornecida a qualquer colaborador. Sinta-se à vontade para usá-lo como um recurso que achar adequado ou mesmo para distribuir o material aqui contido. Solicitamos apenas que, ao citar ou usar as opiniões ou discussões sobre nosso trabalho, você se refira ao "Top Stent" como sua fonte. Esta será a primeira, ou Beta edição deste manual. Esperamos desenvolvê-lo ainda mais nos próximos anos, inclusive por meio do uso de outras plataformas, como o sítio www.jevtm.com.

Em nossa opinião, não há certo ou errado, desde que você colabore para atingir o objetivo final de cada profissional de trauma, como por ex. **salvar vidas!** Então, vamos ver se você acha que valeu a pena produzir essa primeira versão do Top Stent. Você será o juiz. Aprecie.

Os autores

Autores e Tradutores para a Língua Portuguesa

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior
Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará e do Centro Universitário do Estado do Pará
Membro Titular da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (SBACV), do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (CBC), da Sociedade Brasileira de Atendimento Integrado ao Traumatizado (SBAIT) e da EndoVascular Resuscitation and Trauma Management (EVTM)
Coordenador do Departamento Científico de Trauma Vascular da SBACV

Adriana Rodrigues Vasconcelos
Título de especialista em Angiologia pela SBACV/ AMB e pela UERJ/ MEC
Título de Área de atuação em Ecografia vascular - SBACV/CBR/AMB
Médica Angiologista do Hospital Municipal Miguel Couto
Professora da Escola de Ultrassonografia IETECS
Subcoordenadora da Banca de Ecografia Vascular da SBACV
Membro Titular da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV)
Diretora de Eventos Científicos da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular do Rio de Janeiro (SBACV-RJ) gestão 2022-23

Alcir E. Dorigatti
Cirurgião de Urgência e Emergência - Grupo Surgical
Cirurgião Geral e do Trauma – UNICAMP

Bruno M. Pereira
CEO Grupo Surgical
Ex-Presidente da WSACS (Sociedade Mundial do Compartimento Abdominal) 2017-2019
Membro Titular da Sociedade Brasileira de Atendimento Integrado ao Traumatizado (SBAIT)
Fellow of the American College of Surgeons
Membro Titular do Colégio Brasileiro dos Cirurgiões (CBC)
Professor Titular - Universidade Vassouras
Coordenador do Programa de Residência Médica em Cirurgia Geral - Santa Casa de Misericórdia de Campinas
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Medicina de Emergência - Instituto TERZIUS

Carlos Eduardo Fonseca Pires
Cirurgião Geral e do Aparelho Digestivo do Hospital Israelita Albert Einstein
Cirurgião Referência da Unidade de Primeiro Atendimento do Hospital Albert Einstein
Coordenador do Núcleo ATLS do Hospital Israelita Albert Einstein

Cynthia Mendes
Doutora em Ciências da Saúde Clínica Cirúrgica pelo Hospital Israelita Albert Einstein
Especialista em Cirurgia Vascular pela Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular
Cirurgiã Vascular do Hospital Israelita Albert Einstein

Débora Steinman
Mestre e Doutora em Ginecologia e Obstetrícia pela Faculdade de Medicina da USP
Ginecologista e obstetra do Hospital Israelita Albert Einstein

Douglas da Cunha Khalil
Residente de 2º ano do Programa de Residência de Cirurgia Geral do Hospital Israelita Albert Einstein

Francisco João Sahagoff de D. V. Gomes
Professor do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Cirurgião Vascular da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ)
Membro Titular da Academia Brasileira de Medicina Militar (ABMM), da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV), do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (CBC), da Sociedade Brasileira de Atendimento Integrado ao Traumatizado (SBAIT) e da Endovascular Resuscitation and Trauma Management Society (EVTM)
Membro do corpo editorial do Journal of Endovascular Resuscitation and Trauma Manegement (JEVTM)
Presidente da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular do Rio de Janeiro (SBACV-RJ)
Membro do Conselho Científico da SBACV desde 2020
Diretor da Seção Especializada de Cirurgia Vascular do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (CBC)

Ivan Vasconcelos G. Sahagoff
Acadêmico de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

José Mauro da Silva Rodrigues
Professor Associado e Chefe do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciência Médicas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Membro Honorário e ex-presidente da Sociedade Brasileira de Atendimento Integrado ao Traumatizado (SBAIT)
Membro Titular do Colégio Brasileiro dos Cirurgiões (CBC)
Fellow of ESTES – European Society of Trauma and Emergency Surgery, ISS – International Society of Surgery, IATSIC – International Society of Trauma Surgery and Intensive Care

Marcelo Augusto Fontenelle Ribeiro Junior
Professor da Disciplina de Cirurgia Geral e Trauma do Departamento de Cirurgia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Membro Titular da Sociedade Brasileira de Atendimento Integrado ao Traumatizado (SBAIT)
Membro Titular do Colégio Brasileiro dos Cirurgiões (CBC)
Fellow of ACS – American College of Surgeons, AAST – American Association for Surgery of Trauma, EATS – Eastern Association for Trauma Surgery

Milton Steinman
Professor Assistente da Disciplina de Cirurgia de Urgência e Emergência da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein
Doutor em Clínica Cirúrgica pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Supervisor do Programa de Residência Médica em Cirurgia Geral do Hospital Albert Einstein
Ex-Diretor Médico do Pronto-Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Pedro G. R. Teixeira
Professor Associado de Cirurgia da Dell Medical School, Universidade do Texas, Austin, EUA

Ricardo Yukio Okawa
Cirurgião Cardiotorácico, Vascular, Endovascular e do Trauma
Doutorando em Ciências aplicadas à Cirurgia – Dep. de Pós Graduação da Faculdade de Medicina da UFMG
Professor Titular de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de Itaúna – Minas Gerais

Tulio Pinho Navarro
Cirurgião Vascular e Endovascular
Professor Adjunto de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG
Chefe do Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular do Hospital Das Clínicas da UFMG

Lista de autores

Jonathan J. Morrison *MD, PhD Vascular surgeon*
Dept. of Vascular Surgery, Queen Elizabeth University Hospital, Glasgow, UK.
The Academic Department of Military Surgery & Trauma, Royal Centre for Defence Medicine, Birmingham.
jjmorrison@outlook.com

Joseph J. DuBose *MD, FCCM, FACS Trauma and Vascular surgeon, Surgical Intensivist*
David Grant Medical Center, Travis AFB, CA, USA
Divison of Trauma, Acute Care Surgery and Surgical Critical Care & Divison of Vascular Surgery, University of California – Davis Medical Center, USA.
jjd3c@yahoo.com

Viktor A. Reva *MD, PhD Trauma surgeon and vascular surgeon*
Dept. of War Surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation.
vreva@mail.ru

Junichi Matsumoto *MD, PhD, Interventional radiologist*
Dept. of Emergency and Critical care medicine, Saint-Marianna University Hospital, Kawasaki, Japan.
docjun0517@gmail.com

Yosuke Matsumura *MD, PhD Interventional radiologist*
Dept. of Emergency and Critical care medicine. Chiba University Hospital, Japan.
R Adams Cowley Shock Trauma Center, University of Maryland School of Medicine, USA
yousuke.jpn4035@gmail.com

Mårten Falkenberg *MD PhD, Vascular surgeon*
Dept. of radiology, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Sweden
marten.falkenberg@vgregion.se

Martin Delle *MD, PhD Interventional radiologist*
Dept. of Radiology, Karolinska University Hospital, Huddinge, Sweden
martin.delle@karolinska.se

Per Skoog, MD, *PhD Vascular and general surgeon*
Dept. of Vascular surgery, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Sweden
peraskoog@yahoo.se

Artai Pirouzram, *MD Vascular and general surgeon*
Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
Artai.pirouzram@regionorebrolan.se

Megan Brenner *MD MS RPVI FACS Trauma and vascular surgeon*
RA Cowley Shock Trauma Center
University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA
mbrenner@umm.edu

Melanie Hoehn *MD, FACS Vascular surgeon*
RA Cowley Shock Trauma Center
University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA
mhoehn@smail.umaryland.edu

Thomas Scalea *MD, FACS Trauma surgeon*
RA Cowley Shock Trauma Center
University of Maryland School of Medicine, Baltimore, Maryland, USA
tscalea@umm.edu

Elias N Brountzos *MD, EBIR Interventional radiologist*
National and Kapodistrian University Athens, Greece
2nd Dept. of Radiology, Division of Interventional Radiology
General University Hospital "Attikon", Greece
ebrountz@med.uoa.gr

Timothy K Williams *MD, RPVI Vascular surgeon*
David Grant Medical Center, Travis AFB, CA
UC Davis Medical Center, Sacramento, CA, USA
timothykeithwilliams@gmail.com

Thomas Larzon *MD, PhD Vascular and general surgeon*
Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
Thomas.larzon@regionorebrolan,se

Koji Idoguchi *MD Trauma and vascular surgeon*
Division of Endovascular Therapy, Senshu Trauma and Critical Care Center, Rinku General Medical Center, Japan.
idoguchi@ares.eonet.ne.jp

Lauri Handolin *MD, PhD Trauma surgeon*
Helsinki University Hospital Trauma Unit, Finland.
lauri.handolin@pp.inet.fi

George Oosthuizen *MBChB, FCS(SA), FACS Trauma surgeon*
Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service, University of KwaZulu Natal, Pietermaritzburg, South Africa.
george.oost@gmail.com

Joseph D Love *DO, FACS Trauma surgeon*
McGovern Medical School at UTHealth
Dept. of Surgery Memorial Hermann Hospital, TMC and Life Flight.
Houston, Texas, USA
josephdlove@gmail.com

Boris Kessel *MD Trauma surgeon*
Trauma unite and division of Surgery
Hilel Yafe Hosptail and Thechnion intitute of technology, Hadera and Haifa, Israel
bkkessel01@gmail.com

Lars Lönn *MD, PhD, EBIR Interventional radiologist*
Dept. of vascular surgery and dept of radiology, National Hospital and University of Copenhagen, Denmark
lonn.lars@gmail.com

Mikkel Taudorf *MD, PhD Interventional radiologist*
Dept. of Radiology
National Hospital, Copenhagen, Denmark.

Marta Madurska *MD Vascular Surgeon*
Department of Vascular Surgery
Queen Elizabeth University Hospital
Glasgow, United Kingdom
martamadurska@hotmail,com

Jan Jansen *MD, FRCS, FFICM Trauma, general surgeon and intensivist*
Aberdeen Royal Infirmary, Aberdeen and St Mary's Hospital, London, UK
jan.jansen@abdn.ac.uk

Lisa Hile *MD Emergency medicine physician*
Dept. of emergency medicine, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, USA
Ihile1@jhmi.edu

James Daley *MD MPH Emergency medicine physician*
Yale New Haven Hospital
New Haven, USA
James.i.daley@yale.edu

John Holcomb *MD, FACS Trauma surgeon*
McGovern Medical School at UTHealth
Dept. of Surgery Memorial Hermann Hospital, Houston, Texas, USA
John.holcomb@uth.tmc.edu

Kristofer Nilsson *MD, PhD Anesthesia and Intensive care physician*
Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
kristofer.f.nilsson@gmail.com

Pantelis Vassiliu *MD, PhD, FACS, Surgeon*
4th Surgical Clinic, "Attikon" University Hospital Athens, Greece
pant_greek@hotmail.com

Tal M. Hörer *MD, PhD Vascular and general surgeon*
Dept. of Cardiothoracic and Vascular surgery; Dept. of Surgery.
Örebro University Hospital and Örebro University, Sweden
tal.horer@regionorebrolan.se or talherer@yahoo.com

Prefácio Edição Brasileira Top Stent

Foi com muita felicidade que recebi a indicação do Prof. Dr. Tal Hörer para coordenar a edição do Top Stent Brasil! Sem sombra de dúvidas uma grande responsabilidade, mas motivo de honra e enorme orgulho.

Trata-se de inédito manual que detalha de modo minucioso e padronizado as principais abordagens usadas na contenção da hemorragia no trauma. Fundamental foi com essa literatura estabelecer e consolidar no meio médico o conceito do EVTM (Manejo do Trauma Endovascular), que é uma coletânea de ferramentas de ressuscitação endovascular e híbrida, com a finalidade de conter um sangramento e estabilizar clínica e hemodinamicamente o paciente em choque. Além de trazer à tona as indicações e técnicas do uso de uma ferramenta de controle hemodinâmico temporário de um paciente em choque hipovolêmico. até o reparo definitivo da lesão que é o REBOA (Oclusão ressuscitativa por meio de balão endovascular da aorta).

Melhor! Desperta o interesse em várias especialidades médicas em como pensar no EVTM como um cirurgião vascular e de trauma!

Todavia isso tudo não foi suficiente para este grupo brasileiro e o manual ficou ainda mais interessante e mais amplo com a inserção dos capítulos tupiniquins!

Por fim, eu recomendo fortemente que os médicos na linha de frente no atendimento ao trauma usem este livro não somente nas suas cabeceiras, mas principalmente utilizem nos seus plantões médicos desejando que essas linhas possam ajudar as vítimas de traumatismos culminando com o salvamento de vidas. Rogo, outrossim, que os leitores desfrutem intensamente do conhecimento aqui humildemente passado por experts do Brasil e do Mundo inteiramente dedicados ao Trauma, o Mal dos Séculos!

Francisco João Sahagoff de D. V. Gomes
Coordenador do Top Stent Brasil
sahagoff@gmail.com

Prefácio SBACV

Um livro fundamental e inédito que detalha de forma padronizada as principais abordagens endovasculares utilizadas no manejo do sangramento no trauma. Assim poderíamos resumir de forma muito simplista essa importante obra técnica, mas que congrega o conhecimento e a experiência de diversos experts de várias partes do mundo.

Porém o livro é muito mais amplo do que apenas essa breve descrição inicial. Esse "manual" técnico detalhado discorre de forma muito aprofundada em todos os aspectos que envolvem a abordagem endovascular no cenário desafiador do trauma associado a hemorragia. Desde as indicações de uso das diversas técnicas em diferentes cenários, os principais acessos vasculares, os principais dispositivos que podem e devem ser usados para cada situação clínica além de diversas adaptações possíveis de serem executadas com o objetivo primordial de salvar vidas. O manejo híbrido endovascular conceitualmente se consolida no trauma, em diversas partes do mundo, através da expansão e padronização do uso do REBOA, amplamente discutido nessa obra. Todas as outras diversas técnicas e dispositivos complementares são abordados de forma muito didática pelos autores que têm como característica fundamental a aptidão e a dedicação em tratar pacientes politraumatizados.

Nesta obra não se encontram referências ou citações específicas que podem facilmente ser encontradas pelo leitor nos sites específicos de busca. Convém pontuar que na abordagem do trauma em suas diversas modalidades, e não seria diferente no controle da hemorragia por técnicas endovasculares, não se pode esperar por estudos clínicos randomizados para adoção de técnicas que por evolução tecnológica se consolidam e devem ser aplicadas de forma inequívoca para obtenção de resultado mais rápido e com menor agressão secundária ao paciente.

Finalizando, eu enfatizo a forte recomendação para que os leitores se atentem e desfrutem do importante conhecimento contido nesta obra em cada um dos seus quatorze capítulos, que são únicos e complementares entre si. Uma produção importante como essa, com autores experientes e dedicados ao tema da Abordagem Endovascular do Trauma, deve ser amplamente divulgada por todos aqueles que se importam com atendimento de qualidade dos pacientes vítimas de trauma.

Edwaldo Edner Joviliano MD; PhD
Diretor Científico da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular - SBACV gestão 2022-2023
Professor Associado, Departmento de Cirurgia e Anatomia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FMRP-USP)
Chefe do Serviço de Cirurgia Vascular e Endovascular, Hospital das Clínicas, FMRP-USP

Prefácio SBAIT

É para mim uma grande honra ter tido a oportunidade de fazer parte da equipe que está oferecendo uma mudança de paradigma no atendimento das hemorragias, especialmente das decorrentes do trauma.

Tive a oportunidade, ao longo da minha carreira, de participar de outras mudanças significativas da atenção ao trauma, particularmente da padronização da Cirurgia de Controle de Danos e do Tratamento Não Operatório dos traumas contusos e penetrantes.

Foi uma felicidade trabalhar durante o período onde foi valorizado o estudo do impacto das lesões traumáticas na homeostase e suas consequências na prática cirúrgica, indicando que restaurar a anatomia pode não ser suficiente para devolver a saúde aos nossos pacientes.

Todas essas inovações trouxeram grandes desafios para todos e foi graças ao rigor científico, a persistência e ao entusiasmo dos pioneiros que essas condutas fazem hoje parte da rotina dos cirurgiões do trauma, com um enorme benefício para as vítimas desses agravos à saúde.

Por isso, quero agradecer aos autores desse manual pela generosidade de disseminar esse conhecimento no nosso país e com a nossa língua.

Parabéns a todos os envolvidos e que os nossos jovens cirurgiões jamais percam o entusiasmo.

José Mauro da Silva Rodrigues
Membro Honorário e ex-presidente da Sociedade Brasileira de Atendimento Integrado ao Traumatizado (SBAIT)

Lista de palavras e acrônimos em Top Stent

HÍBRIDO tratamento endovascular e aberto
REBOA Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta
ABO Balão de Oclusão Aórtica (ou IABO)
tREBOA REBOA total (usado frequentemente como REBOA)
iREBOA REBOA intermitente
pREBOA REBOA parcial
fREBOA REBOA de campo (REBOA de tranferência)
dREBOA REBOA desinflado in situ
RB Cateter balão Rescue
ER REBOA Cateter REBOA na emergência
ER Emergência
IFU Instruções de uso
Bainha = introdutor
PAS Pressão arterial sistólica
PAM Pressão Arterial Média US Ultrassom
SO sala operatória
BTAI Trauma contuso da aorta torácica
TCE Traumatismo crânio encefálico
TEVAR Reparo endovascular da aorta torácica
EVAR Reparo endovascular da aorta
ASCE Artéria subclávia esquerda
ATC Angiotomografia (AngioTC)
TBC Tronco braquiocefálico (ou artéria inominada)
FAST- Avaliação ultrassonográfica direcionada para o trauma
GI Gastro-intestinal (sangramento)
RI Radiologia intervencionista GS Esponja de gelatina
ATLS Advanced Trauma Life Support
PTA Angioplastia transluminal percutânea
AFC Artéria femoral comum
AFS Artéria femoral superficial
AFP Artéria femral profunda
ACS Síndrome do compartimento abdominal
SIRS Síndrome da resposta inflamatória sistêmica ao trauma
VCI Veia cava inferior
AII Artéria ilíaca interna
AIE Artéria ilíaca externa

Capítulo 1

Tudo gira em torno do acesso vascular

Yosuke Matsumura, Junichi Matsumoto, Lauri Handolin, Lars Lönn, Jonny Morrison, Joe DuBose and Tal Hörer

Tradução: *Bruno M Pereira e Alcir E Dorigatti*

Os modernos princípios do Advanced Trauma Life Support (ATLS®) revolucionaram o tratamento dos pacientes traumatizados ao fornecer um protocolo comum para o tratamento e diagnósticos de suas lesões. Os princípios do ATLS (o "ABC" do atendimento inicial) enfatizam o diagnóstico precoce e tratamento dos problemas das vias aéreas e do controle de sangramentos; proporcionando uma abordagem pragmática que permite a avaliação inicial eficaz e o tratamento de uma ampla gama de vítimas de trauma. Atualmente, no entanto, o ATLS não fornece orientação sobre a utilização precoce de técnicas endovasculares (EndoVascular hybrid Trauma and Bleegind Management - EVTM) no cuidados ao paciente traumatizado. Para profissionais hábeis e qualificados, as estratégias EVTM podem fornecer ferramentas adicionais para o atendimento precoce do paciente com traumatismo grave.

Como uma modificação do tradicional mnemônico "ABCDE" recomendado no enfoque do protocolo ATLS na avaliação e tratamento inicial do trauma, um profissional habilitado e preparado em EVTM poderia considerar o uso do "AABCDE" (via aérea e acesso vascular simultâneo, respiração, circulação etc.). Por que o uso de um protocolo baseado no "AABCDE" poderia ser útil? Muito simples: este mnemônico pode representar melhor a prática atual no atendimento moderno ao trauma, incluindo o estabelecimento de acesso vascular venoso periférico ou central para a administração precoce de fluidos e medicamentos. Também é importante considerar que o acesso vascular precoce na cena do trauma pode oferece a equipe médica uma oportunidade de obter acesso intravascular, que pode ser crítico para a sobrevida do paciente - ou seja, a canulação da artéria femoral comum (AFC).



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.

Figura 1-4: Acesso vascular arterial no local com bainha 5Fr em pacientes vítimas de trauma, na chegada, como parte do conceito de EVTM. Acesso arterial femoral instalado, observado na Figura 4.

Enquanto o acesso venoso é essencial para a obtenção de amostras de sangue e para a infusão de hemocomponentes e medicamentos; o acesso arterial precoce também pode ser crucial no atendimento inicial e deve ser rotineiramente considerado. O acesso arterial permite o uso de técnicas diagnósticas e terapêuticas pertinentes ao cenário do cuidado ao traumatizado – incluindo o REBOA (oclusão ressuscitativa por meio de balão endovascular da aorta). O monitoramento contínuo invasivo da pressão arterial pode, significativamente, auxiliar na avaliação hemodinâmica, assim como pode permitir a realização seriada de gasometrias arteriais. O acesso arterial também permite a realização de angiografia, definindo a localização precisa e efetiva do sangramento. Além disso, o acesso arterial fornece uma via a partir da qual é possível realizar várias manobras de controle de hemorragia, incluindo REBOA, angioembolização e implante de endoprótese. Em casos extremos, o acesso arterial pode até ser utilizado para administração de fluidos (embora essa via não seja tão eficaz quanto a venosa). Assim, a artéria femoral (e veia) podem se revelar como um caminho essencial para acessar o sistema cardiovascular do paciente e, consequentemente, para seu resgate e reanimação. Tente se lembrar do último caso de trauma grave que você ajudou a atender: a artéria femoral comum (AFC) e a veia femoral foram acessadas durante o atendimento inicial? É provável que a resposta seja negativa – e uma oportunidade de garantir um resultado melhor também foi perdida.

Dicas:

» Considere o acesso femoral arterial (e venoso) precoce. Use-o para coleta de amostras de sangue e monitorização da pressão arterial. Evite o acesso do lado lesionado, se possível.

A artéria femoral comum é de relativo fácil acesso, ela é geralmente caracterizada por uma posição anatômica constante, e é tipicamente de tamanho razoável (em torno de 6 a 9 mm, mas depende do estado hemodinâmico e da idade do paciente). Este vaso é relativamente fácil de acessar em pacientes jovens e, quando feito corretamente, trata-se de um procedimento de risco relativamente baixo – o termo "relativo" é enfatizado aqui. Todo procedimento realizado nas fases iniciais do trauma está associado a algum risco. Estes incluem sangramento, dissecção artéria e formação de trombos. No entanto, quando um paciente apresenta choque hemorrágico, a relação risco-benefício está firmemente lado da intervenção rápida e direta. O acesso femoral pode fornecer uma plataforma para tentar resolver algumas das lesões mais desafiadoras como mencionamos acima.

As relações anatômicas gerais da vascularização femoral são bastante similares de individuo para individuo. A veia femoral encontra-se medialmente à artéria e ambas são relativamente fáceis de controlar por compressão, desde que sejam saudáveis. Nós discutiremos a anatomia e as preocupações específicas do acesso arterial: não apenas como estabelecer o acesso, mas também como utilizá-lo, mantê-lo e fechar o local com segurança quando o acesso vascular não for mais necessário. Embora nossa discussão seja ampla e exaustiva, incentivamos você a procurar detalhes anatômicos adicionais em qualquer livro ou atlas referenciados sobre o tópico, conforme sua preferência pessoal. Com isso dito, vamos começar nossa discussão pensando em como o "acesso vascular" pode ser incorporado aos cuidados iniciais do paciente com sangramento: seja sangrando por trauma ou outras etiologias não traumáticas (gastrointestinais, iatrogênica, pós-parto etc...)

Como identificar a artéria femoral e técnicas de acesso

A primeira regra ao realizar o acesso vascular é evitar a punção do lado de qualquer lesão significativa da extremidade inferior, se possível. O acesso contralateral é preferível, mas se a lesão envolve ambas as regiões inguinais, existem outras soluções que discutiremos mais adiante. Você também deve considerar se pode existir uma lesão vascular acima do local que você pretende utilizar como acesso. Em caso afirmativo, o acesso pode não ser apenas inútil (por exemplo, infundir fluidos através de uma

veia que é lacerada logo acima do local da lesão), mas pode revelar-se completamente perigoso (avançando um fio guia da artéria femoral para uma artéria ilíaca ou aorta dissecada, por exemplo).

Punção guiada por ultrassom (US): Essa é uma ferramenta muito útil para várias situações na medicina, mas seu calcanhar de Aquiles é ser operador dependente, ou seja, nem todos conseguem obter a mesma qualidade de imagem no mesmo paciente. Como primeiro passo, você precisa compreender como funciona o seu equipamento; ao menos como acessar as configurações vasculares, como definir a profundidade (até onde penetrarão as ondas) e o ganho (os tons de cinza da tela).

Recomendamos que você faça um curso formal ou treinamento com profissionais familiarizados com ecografia vascular e FAST. Fazê-lo 10 a 15 vezes lhe dará conhecimentos básicos (!) sobre como reconhecer as estruturas e, mais importante, se você está realizando o procedimento de maneira segura. Há uma curva de aprendizagem e acreditamos que isso depende em grande parte da sua motivação e não da sua especialidade! (Conhecemos excelentes cardiologistas que podem obter acessos vasculares mais rápido que um piscar de olhos...). Então, novamente em casos de emergência, quando você tiver alguém que possa fazê-lo melhor ou mais rápido que você (ou simplesmente um colega mais experiente a mão), peça-lhe que o faça. Pacientes vítimas de trauma não são casos para treinamento e você precisa de um acesso funcional e seguro imediato. Novamente, não permita que seu ego prevaleça, **faça a coisa certa para o seu paciente,** o que pode implicar chamar o seu colega.

Conselho:

» Comece a treinar numa situação eletiva antes de trabalhar no paciente crítico.

Em termos de abordagem prática, recomendamos a seguinte sequência:

1. Verifique a orientação do transdutor do ultrassom. O lado esquerdo do transdutor está correlacionado com o lado esquerdo da tela?
2. Mapeie a região inguinal no corte transverso, onde a veia deve ser medial e compressível. A artéria pode estar pulsando - mas nem sempre! Idealmente, você também deve ser capaz de identificar a bifurcação da artéria femoral comum (AFC) nos ramos superficial (artéria femoral superficial – AFS) e profundo (artéria femoral profunda – AFP). Este é um marco anatômico importante!
3. Gire transdutor para a posição longitudinal e veja se você pode obter uma

imagem que demonstre a artéria ilíaca externa saindo do retroperitônio, a artéria femoral comum (AFC) com a cabeça femoral atrás, seguida da bifurcação femoral. Sua zona de punção ideal é na artéria femoral comum, sobre a cabeça femoral. Embora pareça complicado, é uma boa prática identificar todas essas estruturas habitualmente.

4. Após escolher sua zona de punção na artéria, faça uma incisão na pele abaixo do local (nem todos nós fazemos isso em situações de emergência) e insira sua agulha com a técnica descrita acima. Você pode visualizar a agulha tanto no corte longitudinal quanto no transverso. A visão longitudinal é boa para aqueles que se sintam confortáveis com ela, mas a visão transversal é o que a maioria das pessoas utiliza.

5. Após revisar e confirmar a imagem, deixe o transdutor de lado, mas não o descarte. Avance o fio guia para dentro do vaso; se ele navegar facilmente, agora sim, descarte o transdutor. MAS, se não progredir facilmente, utilize o ultrassom mais uma vez. Se você puder ver que a ponta "J" do fio guia está claramente no lúmen, então excelente. No entanto também existe a probabilidade que não esteja intraluminal. Não estás seguro? É hora de pensar de novo!

Dicas:

» Conheça o ultrassom do setor de urgência e verifique se funciona. Ele é uma poderosa ferramenta quando utilizado para o FAST, mas você pode usá-lo para punções de vasos arteriais e venosos também.



Figura 5: Punção guiada por ultrassom em paciente de trauma.

» O ultrassom deve estar ligado e pronto 24/7, com um transdutor vascular a mão.

» Certifique-se de usar uma agulha ecogênica. Elas são projetadas para se destacar na tela facilitando o procedimento.

» Treine a punção guiada por ultrassom. É uma ótima ferramenta. Quanto mais você treina, melhor você se torna.

Acesso vascular sem auxílio de imagem, ou a punção "às cegas" – Como fazer?

Na era moderna, o acesso guiado por ultrassom emergiu como o meio mais seguro e eficaz de acessar a artéria e veia femoral comum, mesmo em situações de emergência. O ultrassom sempre deve ser considerado uma ferramenta de valor inestimável para tentar o acesso vascular no paciente vítima de trauma. Se estiver disponível em tempo hábil, USE-O! Como mencionado, quando se utiliza o ultrassom para guiar o acesso vascular, a bifurcação da artéria femoral superficial e da artéria femoral profunda, é facilmente visíbilizada, permitindo a identificação da artéria femoral comum. Entretanto, o ultrassom pode não estar disponível quando necessário, por inúmeros motivos. Se o equipamento de ultrassom não estiver disponível, esteja ciente das armadilhas mais comuns do acesso vascular sem seu uso. Neste contexto, a avaliação precisa das relações anatômicas se torna fundamental para o acesso venoso e arterial com sucesso na região inguinal.

O ligamento inguinal pode ser palpado e distinguido na borda superior da coxa (embora isso possa ser mais desafiador em pacientes obesos). Você não quer perfurar muito alto ou acima do ligamento inguinal. Você pode palpar a crista ilíaca no lado lateral e o osso púbico no lado medial, para identificar a origem e a inserção do ligamento inguinal na maioria dos pacientes. As punções acima deste ligamento podem resultar em danos a estruturas intra ou extra-peritoneais, como lesões intestinais ou hemorragia retroperitoneal. Punções mais altas também dificultam seu fechamento, tornando o reparo arterial um desafio e um procedimento mais demorado. Nós sugerimos que a tentativa de punção seja aproximadamente dois dedos abaixo (distalmente) do ligamento inguinal. Ainda como lembrete, a veia femoral estará localizada medialmente à artéria femoral.

Ao tentar uma punção arterial, caso você, inadvertidamente, acessar a veia, não desanime! A colocação de uma bainha de 5 ou 7 Fr na veia femoral pode ser de grande benefício para o seu paciente. O acesso a esse vaso pode ser muito útil na ressuscitação de pacientes vitima de trauma. É importante lembrar que a comunicação e identificação apropriada de todos os acessos realizados também é importante; **sua equipe deve saber onde cada bainha está.**

Comentário:

» Quando falamos sobre bainha de acesso, seu sinônimo é introdutor: significando um cateter com válvula que serve como uma ferramenta de entrada para o vaso.

Outro conselho útil: se você acessa "algo", mas não tem certeza se está na artéria ou na veia, deixe a bainha no local e tente uma nova punção. Você pode remover o acesso inadequado depois, quando o caos da situação inicial for resolvido. Se você o retirar durante o atendimento inicial na sala de emergência, o sítio de acesso pode sangrar e contribuir para uma perda adicional de sangue. Qualquer tentativa de manter pressão em um sítio de punção que sangra após a retirada do introdutor, tira as mãos de tarefas que podem ser essenciais; ou seja, você não pode pressionar e obter acesso vascular em outro local ao mesmo tempo.

Conselho:

» Deixe a bainha no seu lugar, mesmo que a punção não tenha sido bem sucedida (poderia sangrar!). Trate isso mais tarde, na UTI ou na sala de cirurgia.

Uma "falha" comum no acesso da região inguinal é a punção muito baixa/ distal; geralmente no acesso arterial, resulta em punção da artéria femoral superficial (AFS). A artéria femoral superficial pode ser palpável e você pode confundi-la com a femoral comum, mas você deve confiar na referência anatômica mencionada anteriormente, mais do que apenas na palpação. A colocação de uma bainha de grosso calibre na artéria femoral superficial (um vaso de menor diâmetro que a artéria femoral comum) pode estar associada a um maior risco de isquemia da perna, especialmente em um paciente em choque profundo. Você tem um acesso funcional? Use-o e se preocupe com esses detalhes mais tarde, mas não se esqueça deles. Ao utilizar pontos de referência anatômicos como principal meio para facilitar o acesso

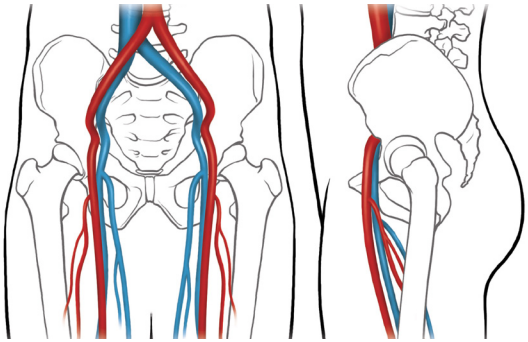


Figura 6.1



Figura 6.2

Figura 6 1-2: Anatomy of the inguinal region showing the vein and artery localization relative to the inguinal ligament, iliac crust and pubic bone. Your access site is about two cm distal to the inguinal ligament. 3D-reconstruction CTA. Notice the angulation of the iliac vessels as they dive into the retroperitoneal space.



Figura 7.1: Palpação da artéria femoral comum no lado esquerdo do paciente (durante cirurgia endovascular eletiva). Punção paralela no lado direito do paciente. Punção cega e angiografia assistida.



Figura 7.2: Marcações para acesso vascular. Ligamento inguinal (acima) e dobra inguinal (abaixo) marcados. Em pacientes jovens e magros, isso é obvio, mas menos claro em pacientes obesos ou mais velhos.

Dica prática:

» Use dois dedos para palpar a artéria e o pulso. Mova-se lentamente na direção látero-medial (de um lado para o outro) para encontrar a área do pulso máximo. Sim, teste em você mesmo!

vascular na região inguinal, é de grande importância avaliar os equívocos mais comuns e saber como evitá-los. É possível que esteja muito alto, muito baixo, fora ou muito profundo, inclusive quando esteja usando somente a palpação do pulso arterial para guiar a punção, particularmente se o pacientes estiver hipotenso e o pulso difícil de palpar. Uma abordagem útil é iniciar as tentativas de punção em um ponto no 1/3 medial do ligamento inguinal desde o osso púbico, aproximando-se lateralmente da veia (se a veia tiver sido identificada pelo acesso), dois dedos desde a borda do osso púbico: e a artéria estará tipicamente nesta localização.

Se o paciente tiver uma pressão arterial razoável, palpe e encontre o pulso mais forte. Tenha em mente que, em pacientes mais velhos calcificações arteriais podem tornar o vaso mais facilmente palpável, porém também deve levantar suspeita de possíveis desafios no acesso destes vasos (grandes calcificações). Se o seu paciente tiver uma pressão arterial aceitável, por exemplo, pressão sistólica >80mmHg, você poderá sentir o pulso, observar a pulsação com seu ultrassom ou ouvir os sons no Doppler portátil. Caso o seu paciente seja magro, você tem sorte; é muito mais fácil conseguir o acesso vascular nestes pacientes do que naqueles obesos. Além disso, esteja consciente da direção anatômica longitudinal (crânio-caudal) e de sua continuidade da artéria para garantir que você permaneça intraluminal. Tente imaginar o "curso 3D" da artéria, pois isso o ajudará a "pegar" o vaso para o acesso vascular.

Métodos de punção e punção às cegas

Existem várias maneiras de obter acesso à artéria ou à veia femoral, mas, em nossa opinião, o método mais seguro é uma técnica de punção única guiada por ultrassonografia. O princípio do acesso é introduzir uma agulha no vaso, de modo a obter retorno de sangue, e introduzir um fio guia para dentro do lúmen do vaso. A agulha idealmente deve penetrar no vaso o mais próximo possível da posição das 12 horas, ou seja, mais anteriormente. O fio guia é usado para garantir o acesso luminal e para orientar os dispositivos endovasculares durante sua inserção (introdutores, cateteres, balões etc...). Este método é chamado de técnica de Seldinger, em deferência ao radiologista intervencionista que a descreveu nos anos cinquenta.

É importante observar o retorno de sangue durante a punção, pois ele pode dizer muito sobre qual vaso você acessou, bem como o estado do seu paciente. Um retorno de sangue pulsátil, vermelho vivo, é claramente arterial; entretanto, isso raramente é o que acontece na prática. No contexto de um paciente com sangramento, que é hipotenso, o pulso pode estar fraco e o sangue pode estar escuro ou não pulsátil. É importante manter a calma em tais circunstâncias e prosseguir com a obtenção de acesso ao vaso que você puncionou. Caso você tenha puncionado uma veia, use-a como acesso intravenoso (tanto para coleta de amostras de sangue como para reanimação volêmica), sua equipe agradecerá. Uma punção venosa geralmente é escura e flui continuamente.

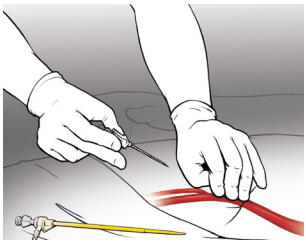


Figura 8.1

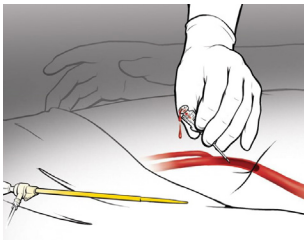


Figura 8.2

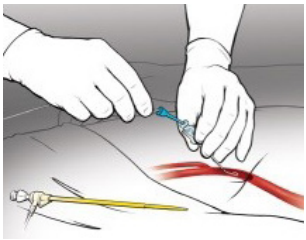


Figura 8.3

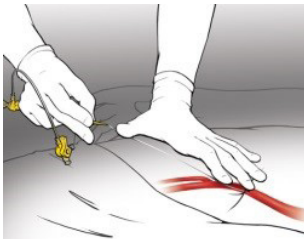


Figura 8.4

Figura 8 1-4: Principais passos da técnica de Seldinger (over the wire). Você pode encontrar alguns vídeos e outros materiais em www.jevtm.com ou outros sites..

Observação:

» Sim, está sangrando da punção e você perde um pouco de sangue até conseguir progredir o fio guia. Isto é insignificante agora e geralmente não são mais do que 10 ou 20 ml de sangue. Então não fique estressado agora, continue e pegue o fio guia, em poucos segundos você estará intraluminal.

No trauma, a maioria dos médicos utilizaria uma agulha grossa (18G) com um fio guia de tamanho razoável (0,035"), mas você pode considerar um conjunto de micro punção. Geralmente, ele consiste em uma agulha 21G, seguida por um fio guia de 0,014". No paciente com sangramento ativo, alguns profissionais experientes encorajariam o uso da agulha maior (18G), uma vez que proporciona um refluxo de sangue mais rápido e seguro, tornando mais provável que você tenha realizado uma punção "satisfatória", o que assegura um acesso mais fácil. O uso de um set de micro punção pode ser um desafio, já que o refluxo de sangue é frequentemente mais lento. Não podemos chegar a um consenso sobre isso ainda, mas pelo menos para o uso do REBOA, parece que a agulha grossa vence.

Dicas:

» Certifique-se de que sua agulha esteja limpa e lavada com solução estéril após cada punção ou troque de agulha! Faça movimentos lentos ao puncionar, e uma vez que haja fluxo de sangue, tente não mover a agulha até progredir o fio guia. Você parou de ter retorno de repente? Ou você não está dentro do vaso ou está contra a parede dele. Manipule a agulha devagar e com cuidado para restaurar o fluxo. Não tem certeza? Vá para o plano B (Tentar o outro lado? Chamar ajuda?).

Falando sobre punções, há dois métodos principais descritos

Punção única da parede: Esta é provavelmente a técnica mais intuitiva, onde a agulha é introduzida cerca de 40-45 graus em relação ao vaso. Lembre-se que, devido ao ângulo, a punção da pele e a punção do vaso não estarão no mesmo local! Por isso recomendamos puncionar 2 cm distal ao ligamento inguinal. Uma vez que você veja o refluxo de sangue, diminua a angulação da agulha, de modo a torna-la mais paralela ao vaso e avance-a **alguns milímetros.** (Há diferentes maneiras de fazer isso; alguns de nós, por exemplo, não movemos a agulha quando há um bom retorno de sangue.) Mantenha a agulha estável, confirme que há retorno de sangue constante e avance seu fio guia para dentro do vaso. Sim, estará sangramento através da agulha, mas este é um volume insignificante de sangue e você deve ter certeza de que está dentro do vaso! O risco desta técnica é que, se a agulha não penetrar de forma completa a parede an-

terior do vaso, ao avançar o fio guia, ele poderá ser introduzido para o meio da parede da artéria, dissecando a parede arterial. Isso pode criar um grande problema de isquemia no membro, especialmente se você introduzir a bainha através do fio guia. A "qualidade" do retorno de sangue é a chave para evitar isso; se for, francamente forte, então o risco de dissecção é mínimo... Talvez seja mais fácil falar do que fazer em pacientes vítimas de trauma em choque hipovolêmico.

Dicas:

» Tente puncionar em diferentes modelos (plástico, simuladores). Eles lhe darão uma ideia da sensação quando a agulha está dentro do lumen e de quando o guia progride!

» Nunca force o guia. Ele deve deslizar para dentro e, se não, você não está no lúmen.

Punção de dupla parede: Este é um método de punção arterial ligeiramente menos controlado: quando observar o refluxo, avance a agulha deliberadamente até que cesse fluxo sanguíneo. Logo, reduza o ângulo da agulha (como descrito anteriormente) e retire-a lentamente. Se estiver usando uma pequena seringa com a agulha, puxe seu êmbolo para aplicar uma leve pressão negativa. Após obter retorno de sangue novamente, introduza o fio guia. A agulha é mais estável no vaso com este enfoque, por isso, ele pode se mostrar mais útil quando utilizada para acesso de vasos pequenos ou colapsados. Apesar da transfixação da artéria pelo fio guia ser uma preocupação neste método, raramente ocorre quando feito corretamente. Talvez seja mais comum o risco de hematoma posterior a partir do orifício de punção da parede posterior, que pode provocar hematoma retroperitoneal.

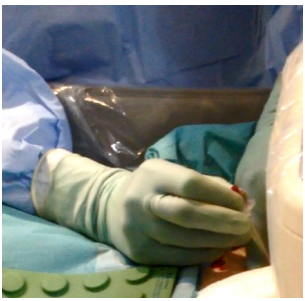


Figura 9.1



Figura 9.2

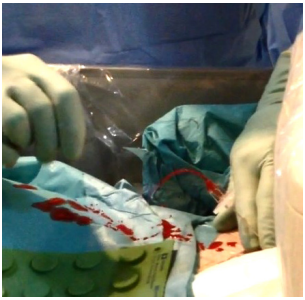


Figura 9.3

Figura 9 1-3: Punção num caso eletivo endovascular: palpação e orientação. Observamos a agulha a 45 graus inserida no vaso; quando o fluxo sanguíneo está estável, o fio guia é inserido, enquanto a agulha pode ser redirecionada para uma posição mais horizontal.

Mais material e vídeos são encontrados em www.jevtm.com

Então, para resumir sobre a punção às cegas:

A ideia é segurar o vaso entre dois dedos e puncionar como se mencionou anteriormente. A punção às cegas não é ideal, mas saber como fazê-la pode salvá-lo quando os aparelhos de ultrassonografia não estiverem disponíveis ou em situações de pânico...

Alguns de nós usamos a punção às cegas como rotina em situações de urgência, mas recomendamos o uso do US se possível.

Dissecção

A dissecção arterial ou venosa, ou a exposição aberta dos vasos, pode ser uma abordagem como primeiro ou último recurso. Alguns médicos usam esse procedimento como o primeiro recurso no paciente no trauma crítico. Se você achar que a punção será difícil, pode ser prudente ir direto para a dissecção. Não tente ou faça algo que você achar que terá pouca possibilidade de êxito num paciente crítico: tenha as probabilidades ao seu lado; dissecar precocemente é um bom conselho.

Quando se realiza uma abordagem aberta, é importante lembrar que isso **não é uma cirurgia eletiva da região inguinal;** esse paciente está morrendo. Em casos críticos, aceite que pode não haver tempo para esterilidade ideal ou anestésicos locais; muito embora, seja possível ter um material básico de dissecção previamente ´preparado, o que seria muito melhor. Pegue o bisturi e faça um corte longitudinal de 5 cm no segmento centro-medial abaixo do ligamento inguinal. Disseque com o bisturi ou com tesoura de Metzenbaum, enquanto palpa o caminho até a artéria femoral comum. Quando se divulsiona até a artéria, normalmente se pode palpar e no melhor dos casos se pode visualizar sua parede anterior para a punção. Neste momento não é necessário controle total proximal e distal; puncione a artéria como descrito anteriormente e introduza o fio guia em seu lúmen. Um pequeno afastador cirúrgico auto-estático pode ajudar com a exposição.

Observação:

» LVamos adicionar uma palavra de cautela: esta será uma situação estressante e você deve evitar causar mais danos. Você não deseja ter um novo sangramento ou uma dissecção arterial!

Punção guiada por Raio-X

Outra técnica descrita que pode ser útil para o acesso vascular envolve o uso de um aparelho de raio-X portátil (imagens estáticas) ou fluoroscopia (imagens dinâmi-



Figura 10.1



Figura 10.2

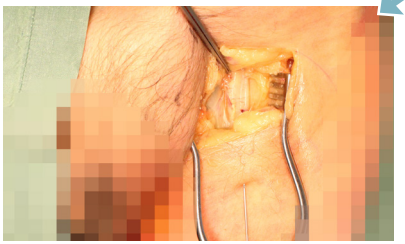


Figura 10.3

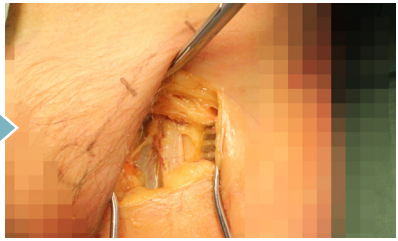


Figura 10.4

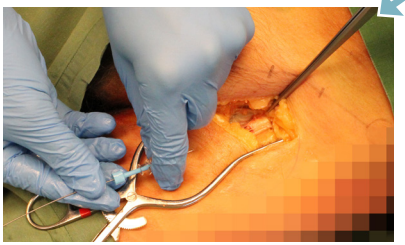


Figura 10.5

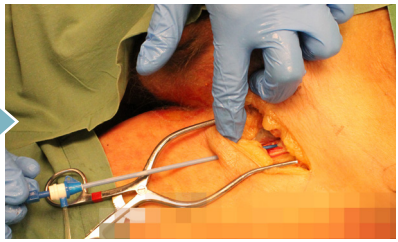


Figura 10.6

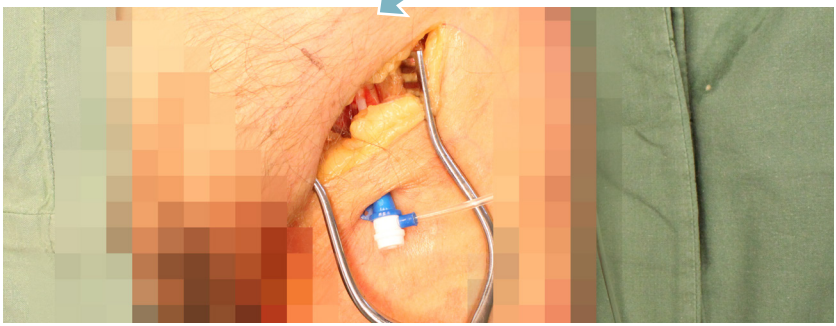


Figura 10.7

Figura 10 1-7: Acesso arterial por técnica aberta em um modelo de cadáver. Da esquerda para a direita. Dissecção pelas marcações e palpação, exposição da parede anterior do vaso. Punção pela técnica de Seldinger, fio e bainha. A punção feita aqui é percutânea, mas pode ser feita diretamente na parede anterior do vaso.



Figura 10.9

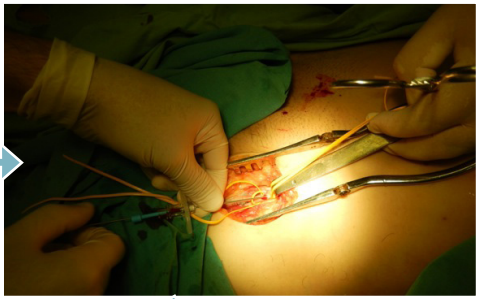


Figura 10.10

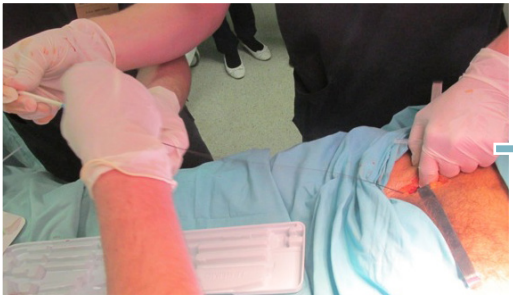


Figura 10.11

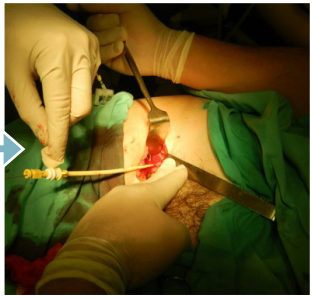


Figura 10.12

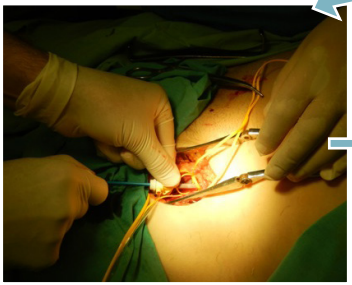


Figura 10.13

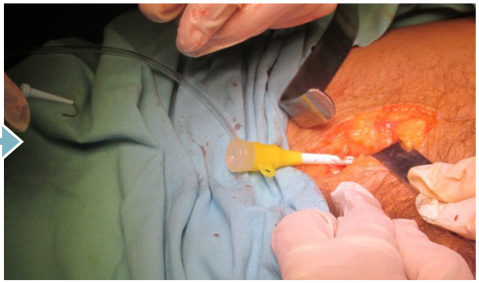


Figura 10.14

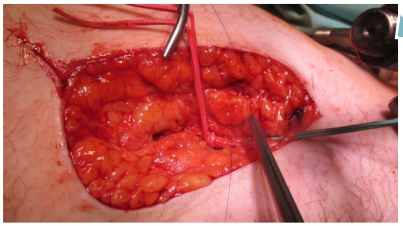


Figura 10.15

Figura 10 9-15: REBOA por dissecção em caso de trauma. Técnica de Seldinger sendo realizada. Da esquerda para a direita punção, fio guia, bainha instalada no local. A última foto mostra a sutura da artéria para remover o introdutor.



Figura 11.1



Figura 11.2

Figura 11 1-2: Dissecção vascular para instalação de REBOA em paciente obeso. O acesso pode ser (e foi) muito desafiador neste paciente.

Conselho:

» Ás vezes, você precisará retirar o fio guia e começar de novo, ou fazer uma nova punção. Esta é uma falha pequena. Se você precisar fazer uma nova punção, tome o seu tempo. Comprima o local da punção anterior e lave a agulha, injetando soro através dela, antes de tentar a nova punção.

cas) para ajudar a guiar a punção; entretanto, esses dispositivos raramente estão disponíveis em situações agudas. As imagens radiográficas são utilizadas para localizar a cabeça do fêmur, sendo que a artéria femoral comum estará em seu lado medial – este é o seu local de punção! As imagens radiográficas podem ser usadas como complemento ao acesso vascular percutâneo ou aberto e tem a vantagem de permitir que os procedimentos que serão feitos após o acesso vascular se realizem guiados pelo raio-X. Normalmente, ele é utilizado na angiografia ou na sala de cirurgia, mas pode ser utilizado em situações especificas na sala de emergência.

Comentário:

» WQuando utilizar técnicas de acesso guiadas por raios-X na sala de emergência, não se esqueça da segurança contra a radiação. Na sala de emergência, muitas vezes, existem muitas pessoas indo e vindo, e nem todas estarão protegidas por chumbo. Portanto, use qualquer radiação ionizante com moderação e sempre se comunique com sua equipe antes de "apertar o botão", para garantir que todas as precauções tenham sido seguidas. Em alguns centros, todos nós utilizamos equipamentos de proteção quando entramos na sala de emergência com vítimas de trauma.

Ok, você está dentro do vaso? O que fazer e o que usar agora?

Uma vez obtido o acesso com a agulha no vaso, **não mova a agulha** e introduza o guia, progredindo-o para dentro do vaso. Mantenha a mão esquerda apoiada sobre o paciente para manter a agulha segura e estável. A eleição do guia é importante, pois todos tem riscos e benefícios. Um guia seguro é o "Starter-J", curto de 0,035", que é introduzido endireitado e sua ponta assume o formato de J

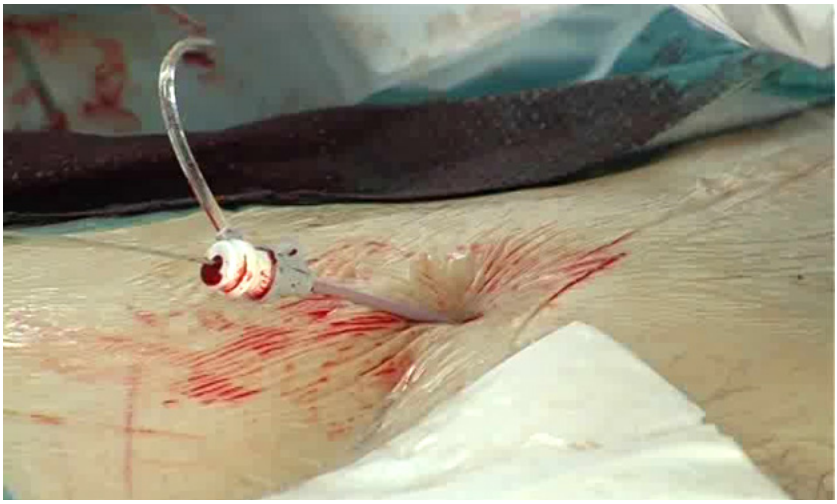


Figura 12: Bainha "na metade do caminho" sobre o fio guia - cuidado para não empurrá-la sem a parte interna (dilatador); você pode causar lesões ou dissecção do vaso.

novamente dentro do vaso, que serve de referência enquanto o fio guia é avançado. Um opção mais avançada é um Bentson que tem uma ponta reta e flexível, mas tem risco maior de canulação de ramos laterais: idealmente esse fio deveria ser progredido orientado por raio-X. **Avance o fio lentamente e pare se houver alguma resistência.** Você deve "sentir" o guia, como as vezes você não poderá vê-lo, se você não tiver fluoroscopia. Antes que o fio guia seja colocado na agulha, você pode alterar a angulação da agulha para ficar mais paralela ao vaso e continue conferindo a resistência. Se algo parece errado, use técnicas auxiliares disponíveis, como raios-X ou ultrassom, para ajudá-lo.

Uma vez que o fio guia tenha progredido pelo menos 20cm, retire a agulha e posicione a bainha. **Assegure-se que o diâmetro da bainha seja grande o suficiente para o que você está planejando fazer:** uma bainha de 4 ou 5Fr permitirá a maioria dos procedimentos diagnósticos, mas tamanhos maiores são necessários para stents ou balões (>6 ou 7Fr). Lembre-se de verificar se a bainha foi preparada adequadamente antes de sua inserção; em um cenário de emergência é melhor você mesmo fazê-lo! Geralmente, uma bainha vem com um dilatador e ambos os componentes precisam ser lavados com solução salina estéril antes de inserir o introdutor na bainha. Certifique-se que o introdutor "faça um clique" no centro da bainha, você não quer que o introdutor seja empurrado para fora da bainha à medida que você o introduz no paciente.

Você não deve usar bainhas longas (25-30 cm) sem confirmação por fluoroscopia ou ultrassonografia (pelo risco de dissecção da aorta), então, use as curtas (normalmente de 11 cm.). Fios guia que avançaram suavemente podem não estar posicionados na artéria ilíaca ou na aorta, há sempre o risco de cateterizar um ramo lateral aberrante da artéria. Uma bainha curta deve permitir o acesso seguro à artéria femoral comum e à artéria ilíaca externa, mas não além disso. Bainhas curtas são a escolha mais segura em cateterização às cegas no pronto-socorro. Uma vez que sua bainha estiver inserida, está será a sua via de acesso vascular: cuide bem dela!!

Agora você tem um introdutor de 5Fr (ou 7Fr) no lugar: ótimo, você tem um acesso vascular. Não se esqueça de lavá-lo com solução salina estéril e você já poderá utilizá-lo (REBOA; infusão de fluidos ou simplesmente monitorização da pressão arterial). Use um grampeador de pele ou faça uma sutura na pele: só se **certifique que ele permaneça no lugar.** Nunca se esqueça de fixar o introdutor com uma sutura, grampeador ou cola antes do transporte do paciente para outro setor (TC/ hemodinâmica ou sala de cirurgia). Isso é crucial, pois a sua retirada iatrogênica pode causar um sangramento grave que você não pode permitir agora! Não se esqueça de informar sua equipe sobre o acesso: onde cada introdutor. Se o introdutor não será utilizado nas próximas horas, mantenha-o conectado ao set de pressão arterial, ou lave-o com cerca de 10 a 20 gotas/ min (ou apenas um fluxo lento) com solução salina para evitar a formação de trombos.

Aqui temos uma tabela que mostra o que você pode precisar para um simples acesso arterial femoral ou venoso. Você deve ter múltiplos sets colocados, já



Figura 13.1

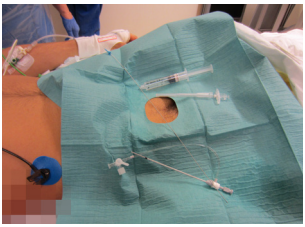


Figura 13.2

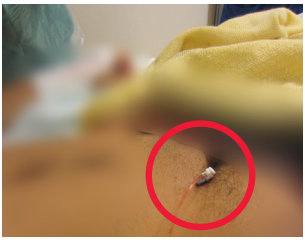


Figura 13.3

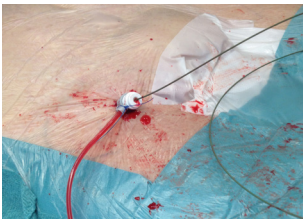


Figura 13.4

Figura 13 1-4: Preparação e bainhas instaladas (5Fr) em pacientes vitimas de trauma e paciente com sangramento agudo antes da laparotomia.



Figura 14: Kit de Acesso e Kit REBOA (sala de emergência em Orebro, Suécia. Este é apenas um exemplo de como você pode tê-lo, mas o organize para ser funcional em seu hospital.

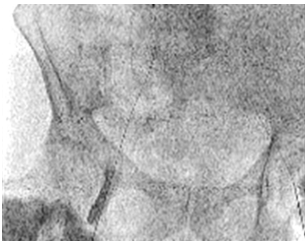


Figura 15.1



Figura 15.2

Figura 15 1-2: Acesso através de dissecção em punção prévia. Um cateter Bolia foi usado para verificar a posição no vaso e trocar para uma nova bainha. A dissecção (contraste) vista ainda mais tardiamente, pois permanece na parede do vaso após a angiografia com arco em C.

que é possível que necessite linhas arteriais e venosos, e ambas para uma possível falha em uma ou outra. Os custos não são dramáticos e o seu departamento de intervenção/ cirurgia vascular podem ajudá-lo a selecioná-los para que estejam disponíveis na sala de trauma. Recomendamos ter um "**kit introdutor**" e, com ele, separadamente, um '**kit REBOA**".

Your vascular ACCESS kit
(should be marked as one)

- Anestésicos locais e seringas/ agulhas (2x10ml)
- Agulha de punção (18G ou outra que comporte o fio guia)
- Fio guia Standard ou Bentson (0,035")
- Introdutores de 4 – 5 - 7 - 10 (e 12) Fr (›12 Fr para determinados REBOAs)
- Água estéril e seringa de 10 – 20 ml
- Grampeador de pele, Fio para sutura de pele
- Esparadrapo
- Meio de contraste e algumas seringas extras de 10 ml
- Kit REBOA (diferentes companhias disponíveis, com bainhas de tamanhos diferentes)

Dicas:

» Crie seu próprio kit baseado no que você tem disponível ou em sua experiência. Mantenha-o sempre revisado e disponível em todos os momentos. Você e sua equipe devem saber o que consta nele e como usá-lo!

Solução de problemas de acesso

Você acha que está com o fio guia dentro do vaso, mas não tem certeza? Pegue um pequeno cateter (como um cateter Bolia, que é um cateter curto de 4 Fr e fácil de usar) e empurre-o sobre o fio guia

para verificar se há retorno de sangue, ou se o contraste é visto na angiografia, caso disponível. Quando você souber que está dentro do vaso, introduza o fio guia 0,035", retire este pequeno cateter e posicione uma bainha. Qualquer resistência deve levantar suspeita de mau posicionamento. Normalmente, estes cateteres pequenos não causam grandes lesões ao vaso, mesmo se dissecar sua parede, mas tenha cuidado. Se houver algum problema, tente uma nova punção, use o ultrassom ou peça ajuda a um colega que acabou de chegar. Não perca tempo! Você precisa desse acesso agora. Seus colegas estão ocupados intubando e obtendo acesso venoso braquial. O paciente precisa de você agora, então respire fundo, pegue uma nova agulha e faça seu trabalho! Você pode até mesmo deixar um introdutor que não obteve retorno de sangue no lugar por enquanto. Você poderá tirá-lo mais tarde. Se você já retirou a agulha, comprima com a sua mão ou peça para outra pessoa fazer isso e mude sua estratégia.

E quanto ao momento do acesso vascular?

Se você sentir que seu paciente está hemodinamicamente instável, agora é o momento do acesso vascular. Mesmo que o paciente não tenha um sangramento ativo óbvio, considere o acesso femoral, o EVTM tem muito a oferecer ao seu paciente. Especialmente se ele piorar mais tarde.

Algumas decisões podem ser tomadas antes mesmo da chegada do paciente, a julgar pelo mecanismo da lesão, pelos sinais vitais e pela avaliação dos paramédicos, conforme relatado antes da chegada. Se o seu paciente tiver bons sinais vitais, conseguir o acesso pode ser fácil. No entanto, alguns pacientes com choque hemorrágico estão compensados na fase inicial. Seu paciente pode parecer "estável" considerando a pressão arterial, mas pode estar sangrando ativamente e colapsar em poucos minutos! Como dissemos antes, uma bainha arterial é útil por várias razões, como a monitorização invasiva da pressão arterial, acesso para radiologia intervencionista ou REBOA ou mesmo para coleta de gasometrias seriadas. Não hesite em obter acesso precoce. Faça isso enquanto o paciente estiver sendo intubado ou durante a avaliação primária do ATLS (de qualquer forma ninguém estará trabalhando na região inguinal neste momento).

Se você julgar que seu paciente não é um "caso de fácil acesso", você pode pedir ao seu colega para ajudá-lo e tentar obter acesso vascular bilateral. Se o seu paciente tiver uma fratura pélvica e a embolização for necessária, o acesso bilateral reduzirá o tempo total de procedimento. Também, se o paciente necessitar de REBOA, a monitorização da pressão arterial em um acesso arterial contralateral é útil para avaliar



Figura 16: REBOA posicionado sob um imobilizador pélvico T-POD. O paciente também possui uma bainha femoral 5 Fr instalada no lado esquerdo.



Figura 17: Manual compression and Femo-Stop (St. Jude Medical). Most of us will use it up to 8Fr sheath size but it has been used even with ECHMO 18-20Fr sheaths. Be careful and think before using it- do I trust this to work in my patient?

a perfusão distal durante a oclusão parcial (pREBOA). Será difícil posicionar outro acesso arterial após a inserção do REBOA. Você não sentirá mais o pulso femoral do paciente.. Portanto, se você considerar o uso do REBOA, tente acessos bilaterais nas regiões inguinais simultaneamente. Você pode estabilizar seus pacientes com fratura pélvica com o REBOA e fazer a embolização por um introdutor contralateral. Se o paciente estar utilizando um instrumento de estabilização pélvica (T-Pod, lençóis etc...), certifique-se de que seu local da punção pode ser visto. Levante um pouco o imobilizador e consiga um espaço. Todos devem saber que você tem uma bainha ali.

Quando e como remover o Acesso vascular?

Bem, a resposta mais fácil seria: quando o paciente estiver hemodinamicamente estável, com um perfil de coagulação normal e não precisar de mais intervenções. O problema é que você nunca sabe. Pode ser um sangramento venoso, ou algo não visto na tomografia com um sangramento intermitente. Nós vimos pacientes estáveis, sem extravasamento na tomografia que depois tiveram sangramentos maiores! Uma bainha pequena (5 - 7 Fr) pode permanecer por uma noite (até por vários dias, mas não recomendamos tal abordagem). Bainhas maiores (10- 12- 14 Fr) **devem ser removidas assim que possível** após os procedimentos necessários, para evitar complicações como isquemia e trombose. Porém, em pacientes instáveis, você pode manter a bainha se assegurar-se de lavá-la como já mencionado. Avaliação da circulação periférica deve ser feita de hora e hora(!) e antes de remover a bainha, aspire o sangue. Caso você

veja um coágulo na aspiração, pense em trombo e potencial embolização. Nesse cenário, é melhor segir para a exploração aberta da artéria femoral e embolectomia, se necessário.

Atenção:

» Uma bainha é uma fonte de êmbolo/ trombo enquanto estiver lá...



Figura 18: Fechamento da fáscia. Pequena incisão na pele feita, retração da gordura subcutânea e a fáscia palpada. Uma sutura deslizante é usada. Os detalhes sobre o método são publicados noutro lugar. Esse método pode e tem sido usado na sala de cirurgia ou no centro de terapia intensiva. Funciona em mãos treinadas mas deve ser considerado se deve ser utilizado antes de aplicado.

Quando remover a bainha, você pode usar um dos vários métodos disponíveis: compressão externa (à mão ou dispositivo), dispositivo de fechamento, sutura da fáscia ou reparo cirúrgico direto.

Compressão externa: Esta técnica é apropriada para bainhas até 7 Fr (alguns dizem 8 Fr), e pode ser realizado manualmente ou através de um dispositivo. No entanto, se o paciente tiver uma coagulopatia, existe risco de ressangramento. Certifique-se de que sua equipe examine o local da punção pelo menos a cada hora (sim, estamos repetindo isso!), e não cubra o local da punção na primeira hora (se possível). Você não quer perder seu paciente devido a sangramento femoral quando acabou de salvá-lo. Dispositivos mecânicos estão disponíveis, como o compressor femoral, mas os use somente se você f orfamiliarizado com eles.

Dispositivos de fechamento: Vários dispositivos estão disponíveis, como o Perclose, Starclose, Exoseal e Angioseal. Todos esses dispositivos exigem treinamento formal, você não pode simplesmente pegar e usar. Se você estiver familiarizado com o emprego de tais dispositivos, então excelente, mas não dê ao seu primeiro paciente uma punção de alto risco! Veja o manual de instruções de cada dispositivo para saber para qual tamanho de bainha se adequam.

Sutura fascial: Este é um método prático (formalmente descrito na literatura), e é uma habilidade útil. Pode ser feito na UTI em

paciente selecionados e pode ser utilizado também para redução de bainhas (por exemplo, de 12 Fr para 5 Fr). A ideia é abrir a pele e sentir a fascia femoral. Então realizar uma sutura ao redor da bainha com um nó deslizante. Isto requer treinamento e não vamos descrever aqui em detalhes. Excelente método em situações selecionadas.

Sutura da artéria: Este é o padrão-ouro, embora exija uma sala de cirurgia e um cirurgião vascular. Disseque e controle proximal e distalmente o vaso e suture a arteriotomia com pontos interrompidos de prolene 5-0. A vantagem dessa abordagem é que você pode avaliar o sangramento da parede posterior e realizar uma embolectomia, se necessário. Você também pode realizar uma angiografia e obter algumas informações adicionais.

Então, novamente, se houver dúvida, sem dúvidas: Faça uma incisão e verifique o fluxo arterial. Use o Doppler ao final para ter certeza que você tem um bom fluxo. Não tem certeza? Uma angiografia e embolectomia podem estar indicadas. Use a cirurgia aberta e não a evite!

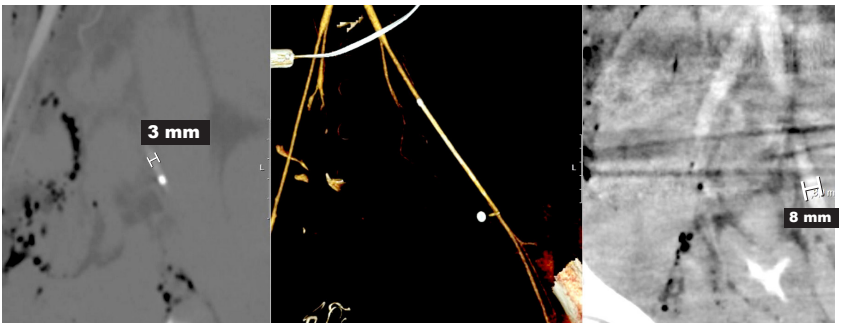


Figura 19: Introdutor 5 Fr instalado em paciente vítima de trauma (esquerda para direita). Trombo e isquemia após o REBOA com bainha 11 Fr. O paciente estava hipovolêmico e você pode ver as diferenças de tamanho: fotos da esquerda e do meio primeira TC durante o choque hipovolêmico, do lado direito, os vasos em seu tamanho normal na AngioTC após ressuscitação.

Aumentando o tamanho da sua bainha

Se você decidir colocar um dispositivo endovascular grande, como um cateter REBOA, provavelmente você precisará de uma bainha femoral de tamanho maior. As bainhas entre 7-12 Fr são usadas na prática clínica e dependem do tamanho do cateter REBOA disponível.

Dica:

» Lembre-se de que cada bainha pode ser utilizada para um certo diâmetro de cateter ou REBOA. Se você quiser usá-la para fazer uma angiografia, você precisara de uma bainha maior em diâmetro do que o cateter REBOA. Nem sempre é tão ruim ter uma bainha maior que permita você injetar contraste. Quando você realmente precisa, o tamanho da bainha importa!

Antes de aumentar o tamanho do acesso, preencha o lúmen da bainha com solução salina, coloque o dilatador no novo introdutor. Insira o fio guia na aorta e NÃO PERCA A SUA POSIÇÃO! O fio guia deve ter pelo menos o dobro do comprimento do introdutor, a fim de trocar a bainha menor para o dispositivo de acesso vascular maior usando uma técnica de troca sobre o fio guia. Geralmente você tem um no kit introdutor. Insira o fio guia na aorta, depois o dilatador e o introdutor. Ao usar o dilatador, você sentira a resistência dos tecidos moles, mas isso é normal, não se apresse! Você quer utilizar a técnica correta. Para evitar dobrar o dilatador e o fio guia, segure o dilatador de 2 a 3 cm acima da pele. Gire o dilatador e continue movendo o fio guia em um "vai e vem". Não empurre o dilatador ou o introdutor às cegas. Mover o fio guia suavemente significa que o dilatador o seguirá apropriadamente. Empurrar gentilmente o dilatador de forma gradual também o ajudará (alguns de nós chamamos isso de "manobra de Parkinson").

Como uma palavra de precaução, cuidado com os fios guias revestidos hidrofílicos, pois ele podem facilmente migrar sem que você perceba durante essas manobras. Seu auxiliar deve segurar o fio guia para não mudar a posição da sua ponta. Infelizmente, você deve realizar todo o procedimento sozinho, para garantir que o fio não seja removido quando você retirar o dilatador. Este é o ponto mais perigoso. A remoção inesperada do fio guia pode levar a um desastre hemorrágico.

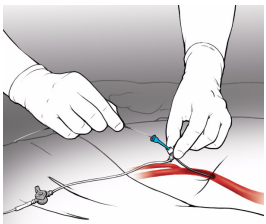


Figura 20.1

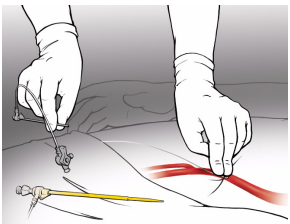


Figura 20.2

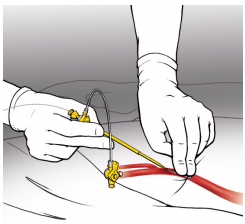


Figura 20.3

Figura 20 1-3: Aumentando o tamanho da sua bainha introdutora. Você muda sua bainha sobre o fio guia.

Mantendo um acesso vascular

Você realmente não quer um coágulo na bainha ou ao redor de seu cateter. Após a inserção, lave com solução salina. Se você usar essa bainha para angiografia ou embolização, a lavagem periódica irá ajudar a evitar qualquer formação de coágulos na bainha. Podemos estar sendo repetitivos, mas existe uma boa razão: experiência comprovada! A formação de coágulos pode ser um problema.

A situação se torna ainda mais complexa quando você não tem fluxo na artéria e uma bainha grande. Este é o caso durante o uso do REBOA, onde seu introdutor pode ocupar todo o lúmen da artéria femoral comum, esse conjunto de fatores é de alto risco para formação de coágulos e isquemia da perna. A lavagem lenta e continua com solução salina por uma bolsa de pressão pode ajudar a prevenir a formação de trombos. A heparina local pode ser útil, mas é problemática em paciente vitimas de trauma ou com sangramento devido à coagulopatia, e ainda não podemos chegar a um consenso sobre isso, então faça sua própria escolha. Podemos dizer que você deve remover o acesso de maior diâmetro assim que possível. Novamente se você não quiser removê-lo, cuide dele como seu melhor amigo. Ele pode te salvar naquela noite, mas quando chegar o dia seguinte, pode te trazer alguns problemas. Então, de novo, cuide dele!

Existem alguns métodos avançados para reduzir o tamanho do acesso com ajuda da sutura fascial. Você pode usar este método para manter um acesso vascular com uma bainha de 5 ou 7 Fr, mas é duvidoso se ele tem espaço no tratamento do trauma. Retire-o sempre que você não precisar mais.

Outros acessos vasculares (veias, braquial, axilar)

Como mencionado, o acesso a artéria femoral comum é essencial para paciente vitimas de trauma. Mas às vezes, seu cateter será colocado na veia femoral, inesperadamente. Não o remova! O acesso a veia femoral fornece uma boa via para ressuscitação volêmica. Sempre colete um pouco de sangue para exames laboratoriais, se puder, só pegue 1 seringa de 10 ml e aspire. No entanto, se seus pacientes tiverem fratura pélvica grave, pressuponha a existência de lesões na veia ilíaca comum. O acesso da veia femoral não funcionará bem, mas em casos selecionados, poderá ser usado para o reparo endovascular, bem como ser sua via de acesso para a veia cava e fígado (via veia porta) ou até um filtro de veia cava posteriormente. Em geral, o acesso da veia femoral é seguro e pode ser removido através da compressão manual,

mesmo para bainhas de grande calibre (alguns de nós fazem compressão manual em bainhas venosas de 18-20 Fr.

A veia subclávia pode ser usada como um bom acesso venoso sem remover colar cervical do paciente. Claro, você deve assumir o risco de um pneumotórax iatrogênico. A veia axilar pode ser acessada através de punção guiada por ultrassom. Nós não vamos discutir muito sobre essas possibilidades de acesso, já que elas são amplamente utilizadas.

Do lado arterial, a arterial braquial é uma opção. Existem casos de REBOA realizados via acesso braquial ou axilar, mas a maioria dos cirurgiões endovasculares modernos que lidam com trauma preferem a artéria femoral comum. Por quê? Bem, a artéria braquial é fácil de expor (não tão fácil de puncionar, pois é pequena, em torno de 3 a 4 mm). O problema é que você tem que manipulá-lo através da artéria subclávia para o arco aórtico e depois para a aorta descendente. Para isso, em geral, você precisará de fluoroscopia e é demorado colocar o REBOA usando essa via; assim como é problemático em pacientes instáveis que requeiram atenção às vias aéreas. Lidar com o arco aórtico pode ser um desafio e existe o risco de êmbolos subirem para a carótida.

Todos os métodos têm méritos e deméritos e você deve usar o método com o qual se sente mais confortável. Inicialmente treine em modelos, progredindo para punções arteriais eletivas, antes de se jogar no ringue com um paciente sangrando e hipotenso. O acesso, como parte do conceito do EVTM, é vital; faça o que você faz

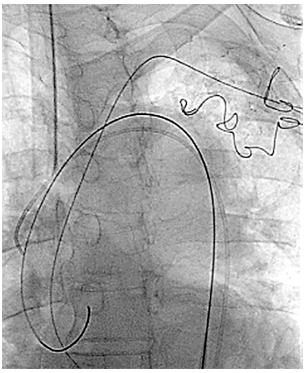


Figura 21: The aortic arch with wires from the femoral artery and brachial artery. Observe the tracheal tube and the anatomical complexity. An elective TEVAR case.

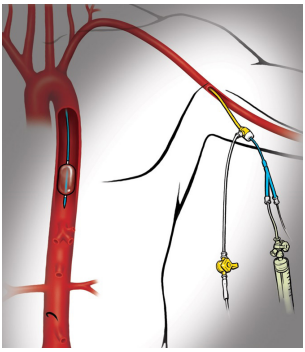


Figura 22: REBOA with axillary access. Most of us do not recommend this approach in trauma, but at times it might be useful.

de melhor e se um colega próximo a você puder fazer melhor ou mais rápido, deixe que ele o faça. Não é hora para brincadeiras, você pode fazer isso da próxima vez quando adquirir maior experiência!

Quando alguns de nós ensinamos o REBOA ou discutimos essas questões, recomendamos como um primeiro passo realizar acessos arteriais femorais ou bainhas menores em alguns pacientes (casos eletivos ou casos de trauma quando indicado). O sucesso na colocação do introdutor na artéria e na veia femoral facilitará a colocação de um REBOA quando necessário. Há uma enorme quantidade de publicidade em relação ao REBOA nos dias de hoje, mas lembre-se: **"Não é o REBOA, tudo gira em torno do acesso vascular"!**

Algumas dicas finais:

- Obtenha seu acesso precocemente; alguns de nós pensamos que todo paciente de grande trauma deve obtê-lo durante avaliação inicial como AABCDE!
- Obtenha um acesso venoso femoral , caso possível e se o tempo permitir.
- Cuide do acesso – suture ou fixe. Comunique a equipe sobre ele. Você tem uma poderosa ferramenta em suas mãos.
- **Pense antes de usá-lo** – o que eu preciso. O que é melhor para o paciente AGORA?
- Não se esqueça dos riscos– embolização, sangramento, dissecção etc.

Notas

Capítulo 2

O paciente com sangramento ativo e seu kit de ferramentas. O que e como usar??

Dicas práticas e truques

Yosuke Matsumura, Mårten Falkenberg, Martin Delle, Mikkel Taudorf, Lars Lönn and Tal Hörer

Tradução: *Bruno M Pereira e Alcir E Dorigatti*

Você acabou de receber uma ligação da emergência. Acidente automobilístico, o paciente está a caminho parece estar em choque profundo. O tempo estimado de chegada é de 10 minutos. É tarde da noite, final de semana.

Como se preparar na sala de emergência?

Ok, a primeira coisa a fazer é respirar fundo. Avalie a situação e considere em você precisa. Se sua instituição tem protocolos, ative-os. Se não, quais recursos estão disponíveis, quem está na equipe, e quem será o líder da equipe? Aja sobre isso.

Acesso arterial

Como já mencionado, o primeiro passo no EVTM é inserir uma bainha na AFC. Você pode já ter utilizado bainhas na AFC de diâmetros menores (4-5 Fr) no PS. Você tem mais opções de cateteres via bainhas maiores de 5-7 Fr, e, portanto recomenda-se uma bainha curta de 5 Fr e um fio-guia com ponta em J, como kit básico. Existem muitos tipos de fios-guias, mas tente utilizar algo com que você possa trabalhar, nem muito rígido e nem muito flexível. Standard, fio-guia Schneider ou fio-guia Bentson podem funcionar. Seus colegas do departamento de RI ou de cirurgia vascular podem orientá-lo nessa escolha. Você precisará criar um kit de acesso vascular e um kit para REBOA (como já mencionado). Alguns kits de introdutores incluem um fio guia curto que também pode ser utilizado para o

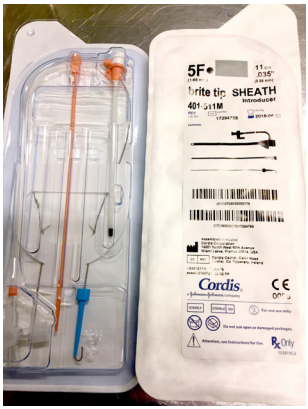


Figura 1.1



Figura 1.2

Figura 1 1-2: Kit de introdutor e agulha de punção (da Cook Medical e Cordis, com permissão para uso da imagem). Existem muitos produtos no mercado e essas fotos ilustram como um kit pode parecer.

acesso. Os introdutores mais comuns são curtos (7-11 cm), o que pode afetar o uso de REBOA mais tarde, mas para o acesso vascular, eles são ótimos e minimizam o risco de dissecção da artéria ilíaca. Pode-se obter acessos bilaterais e, enquanto o REBOA está num introdutor, coloca-se um segundo introdutor contralateral, para angiografia. Além disso, a embolização pélvica bilateral pode ser realizada em um tempo total de procedimento menor.

Então, uma bainha curta de 5 Fr é sua primeira ferramenta pós-punção bem sucedida. No entanto, com a experiência, recomendamos começar com uma bainha maior de 7 Fr, quando o uso do REBOA for muito provável. Utilizam-se bainhas de 7 Fr em qualquer paciente hemodinamicamente instável ou com mecanismos de trauma de alta energia. Lembre-se: são apenas os primeiros passos do atendimento, então é mais seguro implantar uma bainha de menor calibre (4/5 Fr), se você não souber se ele será utilizado. Alguns usam um acesso de 4 Fr apenas para monitorização invasiva da PA. Acesso femoral antes do colapso circulatório proporciona uma entrada segura para REBOA. Logo a maioria, começaria com 5-7 Fr, como mencionado acima, porque pode-se usar mais ferramentas (como cateteres de embolização) com 5 Fr e o risco potencial pela diferença de tamanho é mínimo. Note que estes autores são experientes em métodos endovasculares e no uso do REBOA.

Dicas:

» Pegue um kit com tudo que você possa precisar, marque-o e o tenha disponível.

» Conheça o material que você possui e como usá-lo.

» Sua equipe também deve conhecer o material, onde ele é armazenado e como usá-lo.

» Talvez você deva fazer algum treinamento da equipe na sala de emergência ...

Ih, você puncionou a veia? Obteve um retorno de sangue escuro e lento, sem pulsação? Use a punção como um acesso venoso. Não o remova; instale uma bainha de 5 ou 7Fr. Use-o para fluidos (sangue), como você pode utilizar a veia jugular interna ou subclávia (axilar) para acesso. Seu acesso venoso de 5-7Fr é um ferramenta para transfusão maciça, e você ainda pode progredí-lo para um acesso > 9Fr, obtendo um dispositivo de transfusão maciça ainda de maior calibre. Apenas deixe a bainha e vá para a artéria (você não quer ocupar suas mãos comprimindo a veia enquanto é necessário fazer outras coisas). Devemos mencionar novamente que durante uma parada cardio-respiratória, (ou quando não houver fluxo na artéria femoral comum), não haverá fluxo pulsátil e a cor do sangue pode ser mais escura. De qualquer forma, se você obteve qualquer acesso, mantenha-o e decida o que fazer com ele mais tarde.

Dicas:

» Não remova o introdutor até que o risco tenha acabado. Faça isso em um local seguro (UTI/SO).

» Use acessos de maior calibre na veia femoral. O risco de sangramento após sua remoção é relativamente baixo e é um ótimo acesso para transfusão maciça.

» Reconsidere a existência de uma potencial lesão da veia ilíaca antes de utilizar o acesso vascular do lado lesionado.

Conceitos gerais para progressão de uma bainha para REBOA

Se você decidir utilizar o REBOA, precisará se preparar. Isso depende de onde você está (pré-hospital, emergência, sala híbrida, SO) e o tempo é seu limite. A troca de uma bainha 5 Fr para uma bainha apropriada (7-14 Fr), deve ser realizado sobre um fio guia mais rígido, pois facilitará a inserção do introdutor de maior calibre e o REBOA necessita de maior rigidez para ser posicionado com segurança. Então, ou você punciona com introdutor 5 Fr e progride para uma bainha apropriada dependendo do seu REBOA, ou se você tiver um REBOA de baixo perfil (Rescue Balloon ou ER--REBOA), você pode puncionar diretamente com um 7 Fr, e usá-lo para REBOA.



Figura 2

Figura 2: Carrinho móvel de acesso vascular e REBOA no centro cirúrgico em Örebro, Suécia. Usado em qualquer hemorragia iatrogênica, ginecológica, traumática ou em aneurismas de aorta abdominal rotos para acesso vascular e balão intra-aórtico. Deve incluir todos os instrumentos necessários para acesso vascular percutâneo e aberto.



Figura 3.1

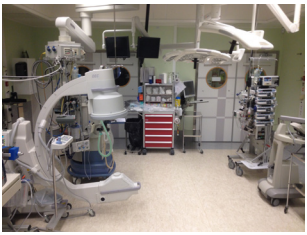


Figura 3.2

Figura 3 1-2: Entrada para o centro cirúrgico em Örebro, na Suécia. Observe as três mesas cirúrgicas de angiografia prontas para uso. Você pode criar uma sala cirúrgica híbrida com apenas alguns acessórios, como é ilustrado na figura.



Figura 4

Figura 4: Vítima de trauma, com lesão abdominal penetrante, na SO. O arco em C está pronto para uso, se necessário. O paciente sempre é colocado em uma mesa deslizante ou que permita angiografia. O arco em C, quando não este em uso, deve ficar preparado para uso imediato.

Dicas:

» Acesse arterial femoral com bainha de 5 Fr precocemente e aumente o tamanho, **se** necessário.

» Lembre-se, o REBOA é **apenas uma ponte** e não substituirá o tratamento definitivo! Não postergue o tratamento se você não conseguir o acesso vascular; mude de estratégia e siga em frente.

Então, depende de onde você está e isso afeta a escolha dos dispositivos de acesso e REBOA. Na emergência você deve montar um kit de acesso vascular, enquanto que em uma sala híbrida tudo estará preparado (entre outros materiais, logo você deve ser capaz de achar tudo rápido!). Você pode querer preparar um carrinho móvel de acesso vascular na sala híbrida, para que possa levá-lo a outros lugares (i.e., lesão iatrogênica no centro cirúrgico ortopédico ou um sangramento pós-parto). Os diferentes produtos para REBOA serão discutidos posteriormente.

Dicas:

» Decida se você quer um kit REBOA com tudo e monte um. Alguns preferem ter dois kits: um para acesso vascular e outro para REBOA.

Ultrassom e/ou TC

Você está familiarizado com o ultrassom? Você com certeza, o utilizará para o FAST. Caso você prefira acessar a AFC através de uma punção guiada por ultrassom, o transdutor vascular (linear), te dará uma imagem nítida. O aparelho de ultrassom deve estar sempre ligado e o transdutor linear sempre disponível. Discutiremos a punção ecoguiada em outras seções, mas ele pode ser usado para o acesso vascular, REBOA ou confirmação da posição do fio guia dentro do vaso entre outras funções.

Está difícil obter seu acesso? Isso raramente é um problema em mãos experientes em punções ecoguiadas, mas se isso acontecer, não hesite em realizar uma dissecção. Lembre-se de ter seu equipamento preparado. Um kit de acesso vascular aberto com lâmina de bisturi, tesouras, afastadores e pinças deve estar à mão. Todo este material básico precisa estar em seu kit de acesso vascular, e você deve saber como usá-lo!

Você precisa pensar se deve fazer uma TC e quão rápido você precisa dela. Seria sensato informar a equipe do setor que você precisará deles (depende da sua instituição). Alguns informam o setor de tomografia todo trauma grave e um aparelho é disponibilizado para este paciente, mas em alguns serviços isso pode levar algum tempo. Hoje, com a geração mais moderna de aparelhos o tempo de realização do exame, propriamente dito, é curto. O que realmente consome tempo é a transferência do paciente para a TC. Esses pacientes necessitam de muitos tubos, monitores e pessoas ao redor deles. Antes e depois do exame de tomografia, quanto tempo leva para organizar e mover esses monitores e tubos? Certifique-se de que você sabe o que fazer com cada dispositivo colocado no paciente e use uma maca de transferência, se possível, com local adequado para todo o equipamento. Alguns não utilizam o FAST, mas podem obter uma TC rapidamente (mesmo na emergência, porta a porta); possibilitando obter muito mais informações sobre as condições do paciente e excluir, por exemplo, hemorragias cerebrais. Não podemos chegar a um consenso aqui. Pratique o que você pensa e o que sua instituição possibilita que seja feito.

Observação:

- Lembre que **o tempo está correndo** e você não quer estar dentro da TC quando as coisas acontecem, a menos que você possua uma sala híbrida no centro de trauma (uma TC portátil). Lembre-se: a tomografia não pára hemorragias...
- Mesmo no setor de tomografia, planeje seus movimentos, aonde ir, quem você precisa, etc. Sempre tenha um plano B.

Treinamentos de transferência de paciente devem fazer parte da rotina da equipe, pois pode reduzir erros e o tempo de transferência. O protocolo de tomografia uti-


Figura 5.1


Figura 5.2


Figura 5.3


Figura 5.4

lizado deve mas você precisa de uma fase arterial e uma venosa (com uma diferença de 60 s entre as fases). Alguns serviços utilizam um "protocolo de TC para trauma" ou "protocolo de hemorragia maciça", com uma TC com contraste da cabeça aos pés e, depois de 60 s, um novo escaneamento. A maioria dos protocolos utilizam contrastes altamente concentrados com alto volume. Fale com a equipe da radiologia. Eles podem ajustar o protocolo. Hoje em dia, o tempo total de duração para uma TC de protocolo para trauma é menor que três minutos! Mas você precisará preparar e transferir o paciente para realização do exame.

Dicas:

» **Para uma TC rápida você precisa de uma transferência rápida e segura, treine e ponha todas as coisas na maca do paciente para se movimentar rapidamente. Cuide bem do cateteres e tubos!**

» Tenha um bom protocolo de TC para trauma e colabore com a equipe. Em traumas maiores não use protocolos de TC eletiva.

» **Monitore seu paciente durante todo o tempo de transferência e procedimento.**

Tenha Cautela:

Você não acha que seu paciente esteja tão estável para realizar a TC? Leve-o para o melhor setor do hospital e resolva o problema! A TC deve ser feita somente se você souber o que está fazendo, com paciente e protocolo adequados!

» Qual é o plano? Onde devemos ir após realizar a TC? Prepare o próximo passo agora!

Figura 5 1-4: Transferência para TC. A logística pode ser complicada e uma boa maca e instrumentos de transferência, assim como boa comunicação, podem resolver muitos problemas. O paciente deve ser monitorizado durante toda a transferência e exame.

Na hemodinâmica / sala de cirurgia híbrida

Fios-guias, cateteres e bainhas: Como mencionamos, um introdutor femoral pode ser colocado na emergência, mas, novamente, depende de onde você trabalha e dos seus recursos. Quando você coloca um introdutor na hemodinâmica, você pode ver o fio guia utilizando fluoroscopia. Você pode decidir usar uma bainha longa (> 11 cm). Uma bainha longa tornará o manuseio do seu cateter mais suave, particularmente em artérias ateroscleróticas e tortuosas/ pacientes idosos. O que pode economizar tempo no longo prazo, devido a presença de menos obstáculos durante as trocas de guias e cateteres. Alguns cirurgiões iniciam o procedimento com uma bainha 7 Fr e depois fazem a troca para bainhas maiores e mais longas, dependendo da situação. Você deve saber que, em pacientes jovens em choque hemodinâmico, mesmo bainhas de menor calibre bloquearão o fluxo (ocupam toda a luz da artéria) e, portanto, com introdutores mais longos, todo o comprimento da AFC e da artéria ilíaca. Algo para ter em mente quando você estiver lá e quando desejar retirá-los.

A escolha do tipo de bainha depende de você: o que está disponível, quais os protocolos da sua instituição e com que material você se sente mais confortável?

Fios-guias: Fios-guias são fundamentais em procedimentos endovasculares. Você deve saber que existem diferentes tamanhos de guias. Eles são usados para trocar os sistemas com os quais está trabalhando e para guia-lo até o alvo. Por exemplo, no REBOA, os guias curtos são suficientes (aproximadamente 150 cm) mas guias mais longos são necessários para trocas quando se trabalhar na região do tórax. Especialmente em aortas tortuosas e dilatadas, um introdutor de 45-60 cm (12-14 Fr) combinado com um guia rígido (Lunderquist, Back-up Meier ou Amplatzer, em torno de 260-300cm) fornecem o suporte necessário para o balão de oclusão REBOA. A tortuosidade não é um problema em pacientes jovens, mas é um grande desafio em idosos.

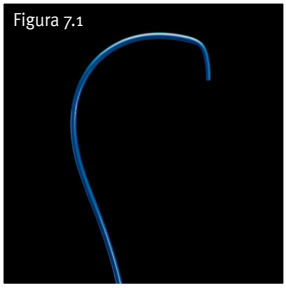
Ao usar a fluoroscopia para posicionar um cateter na artéria alvo, os guias hidrofílicos angulados de nitinol (0,035") podem ser o padrão para a maioria. Quando você quer navegar até um órgão visceral, um fio guia de 150 cm é longo o suficiente. Porém, se você pretende trocar o cateter sobre o fio-guia, você precisará de um guia com, pelo menos, 180 cm (dependendo do que você tem e o que vai usar). No entanto, fios guias mais longos, com 260 cm ou mais, são incômodos de manusear. Alguns recomendam guias longos no início para evitar problemas. Não espere nenhum consenso. Essas coisas virão com experiência!

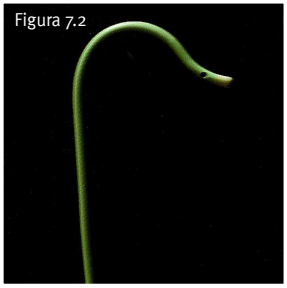






Figura 6 1-3: Exemplos de alguns fios guias com diâmetro de 0,035". Há muitos produtos com diversas características e preços. Tente minimizar o volume de produtos e trabalhe com aqueles que você conhece ou com quais possui mais experiência.





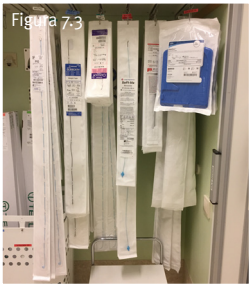


Figura 7 1-3: Cateter Cobra e Shepherd's Hook. Você encontrará muitos produtos diferentes nos catálogos das empresas. Estes são apenas exemplos. Peça conselhos e faça suas escolhas. Observe como eles podem ser armazenados para facilitar sua seleção.

Catheters

» Em seguida, você deverá decidir qual cateter angiográfico usar. Existem muitos tipos. Opiniões de especialistas podem ser diferentes quanto ao melhor cateter ou ao cateter preferido. No entanto, você deve estar familiarizado com três tipos (apenas uma sugestão, pois existem muitos tipos!): Berenstein, Cobra e um cateter com uma ponta invertida, como o Shepherd's Hook. Usando um desses três tipos, você pode trocá-los e cateterizar a maioria dos ramos abaixo do arco aórtico. O importante é que você precisa do suporte da parede aórtica oposta ao navegar para seus ramos, assim, em pacientes idosos com aortas maiores, você precisará de cateteres com alças mais largas.

A princípio, o cateter Cobra é útil para ramos que vão para cima, craniais, a partir da aorta; já o cateter Shepherd's Hook é útil para ramos que se dirigem para baixo. Claro, existem muitos outros cateteres: Headhunter, Michaelson, Simmons, SOS Omni e VanSchie, só para mencionar alguns. Os cateteres funcionam de maneiras diferentes, dependendo das variações da aorta e suas diferentes formas.

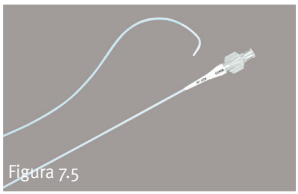
O mais provável é que você troque de dispositivos no caminho até seu alvo. Um cateter reto (como o Berenstein), permitirá uma troca suave (mas como dito, você pode utilizar outros). Um cateter angulado (como Cobra), permitirá que o guia entre na artéria que você deseja. Existem algumas bainhas de cateter que são longas e fornecem suporte à embolização ou a outros procedimentos de angiografia (todas as grandes empresas possuem alguns desses produtos). Você vai conhecê-los durante sua fase de treinamento na RI ou serviço vascular.

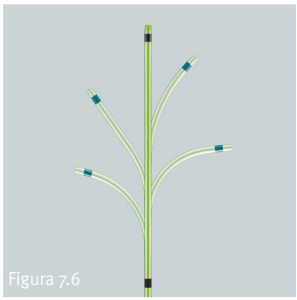
Se você tentar entrar nos ramos do arco aórtico (artéria carótida, mamária interna, subclávia ou axilar), a infusão contínua pelo cateter para evitar a formação de trombos pode ser recomendada. No entanto, isso consome tempo e seu uso depende se o seu paciente está com risco de morte. A maioria dos médicos não utiliza este método e apenas lavam as bainhas com solução salina. Se você não for treinado em angiografia, apenas procure chegar o mais rápido e seguramente possível ao vaso alvo e o embolize.

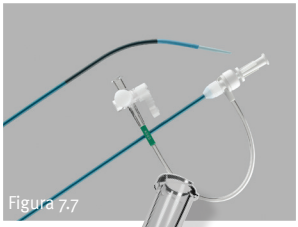
Dicas:

» Estamos entrando em métodos de angiografia mais avançados e você deve estar ciente disso. Treine se puder. Ligue para alguém experiente se houver algo que você não possa fazer. **Não brinque com pacientes com sangramento** ativo! Provavelmente, há pessoas ao seu redor que farão isso com muita rapidez e segurança!


Figura 7.4


Figura 7.5


Figura 7.6


Figura 7.7

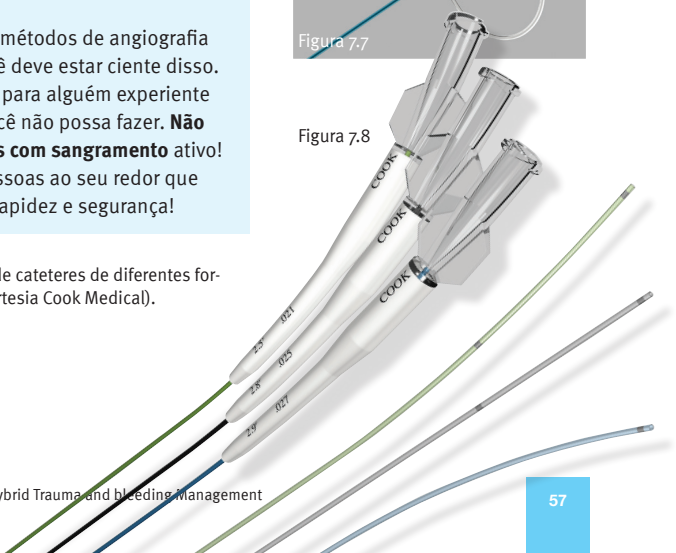


Figura 7.8

Figura 7 4-8: Alguns exemplos de cateteres de diferentes formas, bem como de bainhas (cortesia Cook Medical).

Lista de alguns cateteres e fios-guias comuns que podem ser usados em emergência:

- Introdutores 5-7-10Fr
- Fio-guia Standard Cook ou Bentson (cateterização padrão)
- Fio-guia maleável angulado Terumo 150cm (ou maior) (cateterização seletiva)
- Fio-guia rígido Terumo, Lunderquist ou Amplatzer (suporte para balão oclusor)
- Cateter Berenstein (curto e longo 45-110cm) (cateterismo seletivo e troca)
- Cateter Cobra (cateterização seletiva)
- Cateter Shepherd Hook de ponta invertida (cateterismo seletivo)
- Bainhas resistentes a dobras para suporte de cateteres (6-9Fr) 45-90cm
- Bainhas para suporte de REBOA 45-60cm 12-14Fr (depende do seu cateter REBOA)

Microcateteres: Se você precisar chegar mais longe, mais periférico, microcateteres e microguias serão necessários. Várias empresas oferecem vários tipos de micros-sistemas. Difícil dizer qual é o melhor em qual situação. Mas se você planeja usar molas, você deve considerar uma combinação apropriada. Se você quiser selecionar um vaso de pequeno diâmetro (particularmente em hemorragias gastrointestinais ou periféricas no fígado), você deve usar um tipo seletivo de microcateter (2,7 ou 2,8Fr). Em geral, o sistema de microcateter é colocado em um outro cateter de 0,035" de diâmetro, que foi posicionado no ramo principal desejado, a partir do qual o ramo de sangramento mais distal pode ser alcançado. Existem alguns novos cateteres menores no mercado e sua escolha depende da sua experiência. Não entraremos em detalhes aqui, pois são métodos avançados que devem ser usados apenas por pessoas experientes, em nossa opinião.

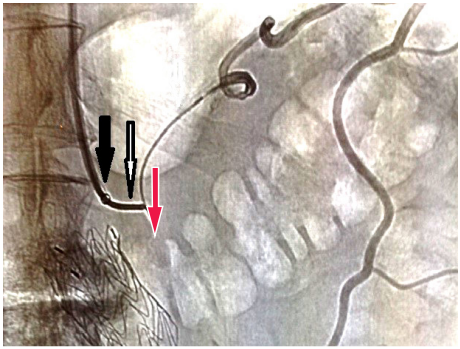


Figura 8: Bainha (seta preta), macro-cateter (seta preta e branca) e, no interior, um microcateter (seta vermelha) utilizado em caso eletivo de embolização.

Embolization – what can be used and where?

Seu cateter está no vaso alvo. Você checa através da injeção de contraste (pouco diluído, 70/30) e está próximo ao alvo. Qual material para embolização usar? Você tem muitas opções. Em cenários de trauma, você deve considerar: "tempo", "coagulopatia", "dificuldade do material", "sua habilidade", "posição do cateter" e "ponto de sangramento". Você também tem que saber: o que você tem? O que é melhor para esse paciente? **O que você pode fazer?** Como princípio geral, existe uma escolha a ser feita entre a embolização mais proximal e "segura" (plugs, molas), que reduz a pressão de perfusão na área da hemorragia, e uma embolização distal, mais eficaz, porém mais arriscada, que utiliza partículas menores e podem causar danos isquêmicos na área alvo. A embolização em geral pode causar isquemia do órgão alvo e é melhor fazer uma embolização super-seletiva, se possível. Vamos discutir diferentes produtos e possibilidades. Seu uso depende de sua experiência e disponibilidade, bem como da situação.

Partículas de esponja de gelatina: A esponja de gelatina (GS) é, provavelmente o material para embolização mais comum. Em particular nos pacientes de trauma, pode-se preparar e utilizá-la rapidamente, além de ser barata. GS é uma espécie de agente embolizante temporário, mais fácil e rápido de utilizar que molas, e mais fácil de controlar do que os agentes líquidos de embolização, como o NBCA ou Onyx. GS é apropriada para fraturas pélvicas e lesões hepáticas (sem shunt AV). Um exemplo é o Gelfoam, 20x60x7 mm. GS é "dissolvida" em uma mistura de contraste e solução salina 50/50. O volume dependerá da quantidade de GS utilizada.

Existem duas formas de preparo da GS: o método do corte e o método do bombeamento. Com o método de corte, você pode criar fragmentos de GS de qualquer tamanho, mas isso leva tempo, até cerca de cinco minutos. Normalmente, você corta o cubo de GS em duas ou três camadas e depois corta em quadrados de 0,5 a 2 mm. Usando um tamanho de partícula muito pequeno, será necessário um maior volume de injeção de GS, e as pequenas partículas migrarão mais distalmente, e poderão induzir isquemia excessiva, como necrose glútea. Com o método de bombeamento, você pode executar a tarefa em tempo mais curto, em torno de um minuto. O bombeamento por 5 vezes é usado para um cateter de 4 ou 5 Fr, e bombear 20 vezes prepara a solução para uso em um microcateter. Não existe evidência avançada para este número de bombeamentos, mas se você fixar o seu tempo de bombeamento, vocreconhecerá a quantidade apropriada para injetar mais facilmente.

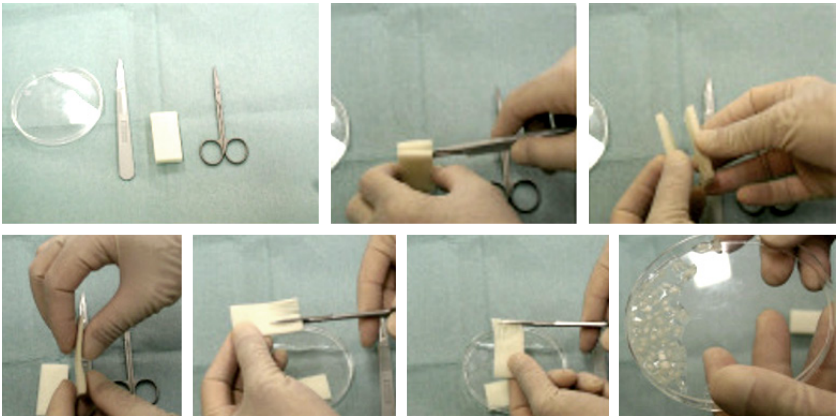


Figura 9: Preparo de esponja de gelatina para uso, método de corte. Corte a esponja de gelatina em duas ou três camadas, em seguida, pressione e achate. Usando uma tesoura, corte-a no tamanho desejado; geralmente 0,5 a 2 mm. Mergulhe os fragmentos numa mistura 50/50 de contraste e solução salina.

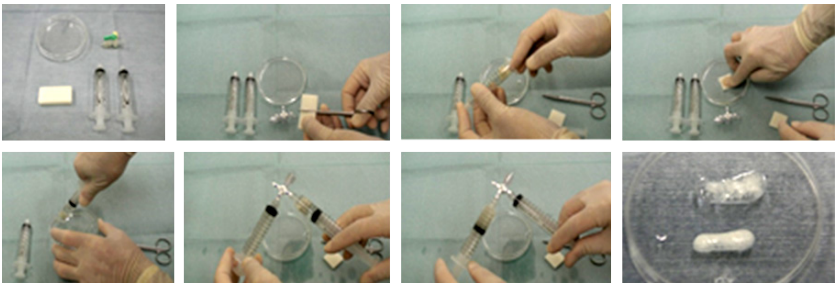


Figura 10: Preparo de esponja de gelatina para uso, **método de bombeamento.** Primeiro você precisa cortar o cubo de esponja de gelatina ao meio, em seguida, mergulhe-o em contraste e empurre-o para remover o ar, faça isso por cerca de 20 s e aperte-o de todos os lados. O cubo se tornará uma "geléia mole". Retire o êmbolo da seringa de 10 ml e coloque o meio cubo de esponja de gelatina na seringa. Em seguida, encha a seringa com contraste diluído para 50% até 5 ml. Usando uma torneira de 3 vias e outra seringa de 10 ml, bombeie e esmague a gelatina em partículas.

Observação:

» If some of the tips here feel too advanced, your feeling is probably correct. Some of these methods need advanced training and experience.

Molas: Em geral, a embolização por molas demora mais para ser realizada do que com material líquido. Você implanta as molas e deve se certificar de que elas estão firmemente presas ao vaso. As molas não funcionam bem em coagulopatia, mas você pode embolizar em uma posição precisa do vaso. O método é considerado bom para sangramentos gastrointestinais, isolamento de pseudo-aneurisma e embolizações pontuais. Se as molas não obstruírem o fluxo, pequenas quantidades de GS ou agentes líquidos podem ser adicionados, combinados com as molas. Em situações de risco de morte, você precisará escolher o método mais rápido e eficaz. Atualmente, existem micromolas que são destacáveis e muitos tipos diferentes com diferentes características.

Dicas:

» Verifique quais itens estão disponíveis em sua instituição e saiba como usá-los.

Novas molas são constantemente projetadas e colocadas no mercado. As molas empurráveis tem sido padrão, convencionais e baratas. No entanto, depois de colocar a mola no cateter, você só pode empurrá-la para frente. Mesmo que a sua mola não se forme bem apertada, ou não seja ideal (sub ou superdimensionada para aquele vaso), ou colocada em uma posição indesejada, você não pode puxá-la de volta. Uma mola mal posicionada ou que migrou pode causar uma embolização indesejada e desastrosa. Se você usar uma mola destacável, você pode puxá-la de volta, ou removê-la, e recomeçar. A seleção do melhor tamanho de mola para cada vaso é uma arte a ser aprendida. Molas subdimensio-



Figura 11.1



Figura 11.2

Figura 11 1-3: Coils (Courtesy of Cook Medical). There are many types of coils with different characteristics. We will not get into details here about the different types of coils.

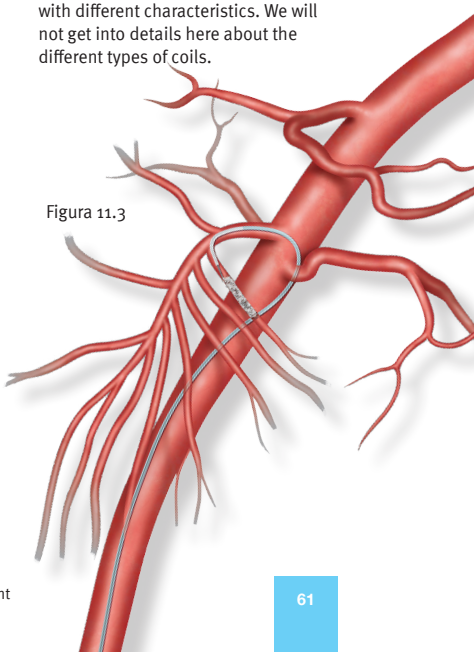


Figura 11.3

nadas migram distalmente, e as superdimensionadas não se formam firmemente no vaso. Uma dica para determinar o tamanho ideal da mola está na "regra +3". Você pode medir o tamanho do vaso na imagem da angiografia, comparando com o tamanho do cateter; ou na TC que você fez para o paciente. Você vai se deparar com uma grande variedade de tamanhos, isto é, diâmetros e comprimentos. Adicionar "3" ao diâmetro do vaso resulta no diâmetro adequado. Se o diâmetro da artéria esplênica é de 5,2 mm, escolha um diâmetro de 8 mm. Mesmo se você fizer a escolha errada, as molas retráteis fornecerão segurança para você e para o paciente. O desenvolvimento de dispositivos é rápido, então converse com seus colegas do departamento de RI e cirurgia vascular. Colaboração é tudo.

Dicas:

» Para embolização seletiva e super seletiva de molas, use microcateteres. Recomenda-se um empurrador de molas.

» Você deve escolher molas de tamanho apropriado, não só para o cateter, mas também para o vaso a ser tratado! Olhe na embalagem para descobrir qual tamanho de cateter é necessário para sua mola, ou pergunte para alguém que saiba.

» Se a colocação da mola tiver que ser precisa ou se o cateter estiver em uma posição instável, use molas destacáveis.

Plugues vasculares

Um plugue vascular consiste em uma malha justa de nitinol, e seu mecanismo de posicionamento é controlável. Os plugues são adequados para artérias grandes e de alto fluxo, como as artérias esplênicas e hipogástrica. Em pacientes hemodinamicamente instáveis com lesão esplênica de alto grau, a embolização esplênica proximal é aceitável. Se você não dispuser de NBCA ou Onyx para uso em coagulopata com fratura pélvica, um plugue pode ser útil (combinado com esponja de gelatina). Um plugue vascular Amplatzer não pode ser entregue através de um microcateter. Se você não conseguir avançar o cateter para a região-alvo, por qualquer razão técnica ou anatômica, não poderá usá-lo. Os plugues vasculares são posicionados através de um cateter ou de um cateter guia. As bainhas de entrega variam em tamanho, dependendo do tamanho do plugue. O efeito dos plugues vasculares é, assim como nas molas, dependente do paciente ter ou não coagulopatia. Em um cenário de trauma, você deverá considerar o tempo de procedimento. Novos microplugues (3-5-7 mm) podem ser posicionados através de microcateteres, e podem ser muitos úteis, pois podem ser inseridos em vasos menores de forma rápida e eficaz.

NBCA + lipiodol

N-butil-2-cianoacrilato (NBCA) é um agente embolizante líquido e permanente. É a "super cola", aprovada lesões de pele e varizes esofágicas. Injetado no vaso misturado com lipiodol pode ser usado até em coagulopatia, uma vez que sua capacidade de embolização é independente do estado de coagulação. Você pode estender o tempo reativo aumentando a parte de lipiodol da mistura, então, você conseguirá embolizar seguimentos mais distais. Em outras palavras, trata-se de um fluido para ser injetado, que irá a jusante e bloqueará o foco de sangramento. Esta é uma ótima opção em pacientes com coagulopatia, e é considerada essencial, em alguns centros, para o controle de danos. No entanto, é difícil controlar a área embolizada e seu comprimento. O uso da fluoroscopia durante sua injeção ajuda a definir quando parar de injetar, mas mesmo assim a ponta do cateter pode ficar mergulhada na marca. Um "kit NBCA" irá ajudá-lo em situações de urgência. A embalagem conterá uma seringa de 1 ml (para a injeção final), uma seringa de 2,5 ml (para aspiração de NBCA e depois para injeção de glicose), uma seringa de 5 ml (para misturar o lipiodol), uma seringa de 20 ml (para aspirar a glicose), uma agulha com calibre de 18 Fr (para glicose e lipiodol), uma torneira de três vias (para misturar e injetar) e, geralmente, um conjunto de seringas para angioembolização (ex., 10ml, 5ml, 2.5ml).

Figura 12.1



Figura 12.2

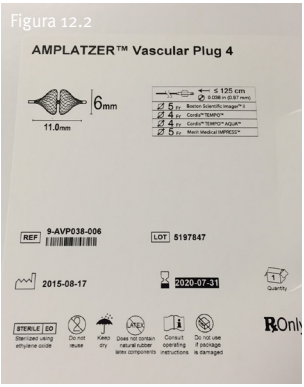


Figura 12 1-2: Plugue vascular Amplatzer. Existem diferentes tamanhos para usá-los em diferentes vasos. Informações de tamanho e sistema de entrega a embalagem.



Figura 13: Um plugue microvascular (Medtronic). Pode ser útil para oclusão de vasos de médio e pequeno calibre.

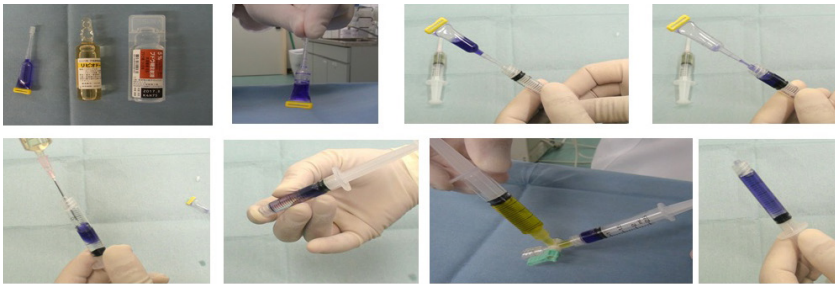


Figura 14: Preparação de NBCA. Você precisará de NBCA, lipiodol e glicose a 5%. Corte a ponta do frasco de NBCA e aspire o 0,5ml de NBCA com uma seringa de 2,5 ml. Coloque o lipiodol na seringa de 20ml e injete o volume apropriado para sua diluição, por exemplo, se quiser fazer uma diluição 1:4 de NBCA/Lipiodol, você injetará 2 ml de lipiodol através da torneira de três vias. Misture por bombeamento com torneira de três vias.

Dicas:

» maioria de nós considera que este é um produto que exige treinamento avançado para uso seguro, mas se você conhecer o produto, é muito eficaz.

» Na vigência de coagulopatia ou em situações urgentes, o NBCA é um agente para embolização rápida e confiável. Mas o NBCA é difícil de lidar. Esteja ciente da possibilidade de embolização distal e complicações!

» Onyx também funciona em pacientes em coagulopatia (veja abaixo).

» Siga as instruções de uso!

Onyx

Onyx é um polímero que endurece em contato com uma solução iônica, ou seja, sangue. Ele contém tântalo para se tornar visível durante a fluoroscopia. A substância é injetada através de macro ou microcateteres com diâmetro de 2,7 Fr ou 2,8 Fr, como por exemplos, Progreat ou Terumo. O cateter deve ser compatível com Onyx, como, por exemplo, o cateter de Bernstein. Para evitar que o polímero fique rígido no interior do cateter durante a injeção, o lúmen do cateter é preenchido com solução de DMSO assim que o cateter atingir a área alvo. Depois do Onyx ter sido agitado durante 20 minutos, é lentamente injetado (0,3 ml/minuto) com uma seringa de 1 ml. Ao sair pela ponta do cateter, o Onyx entra em contato com o sangue e endurece, preenchendo gradualmente o lúmen do vaso ou do pseudo-aneurisma. É importante que a injeção seja feita lentamente; caso contrário, o Onyx será carregado pelo fluxo sanguíneo para vasos mais distais. O Onyx, como a cola, bloqueia o fluxo sanguíneo mesmo na presença de coagulopatia, mas sua desvanta-

gem é que consome tempo quando comparado, por exemplo, com a espuma de gelatina e molas, nos pacientes em choque hipovolêmico grave. Uma vantagem, no entanto, é que ele preenche gradualmente o vaso em uma direção distal, de modo que ele pode atingir áreas poucos cm a frente da ponta do cateter que não seriam alcançadas.

Dicas:

- Check Verifique quais cateteres você tem; eles são compatíveis com o Onyx?
- A injeção lenta de DMSO em pacientes conscientes é recomendada, mas pode causar espasmo e dor.
- Injete o onyx lentamente quando tiver vencido o espaço morto do cateter. Ele pode migrar.
- Sempre considere o risco de embolização ao remover seu cateter.
- Você pode fazer angiografia de controle através do macro cateter durante o procedimento (você precisará de um conector Y)!
- Agentes líquidos para embolização não são fáceis de usar e você não deve usá-los se não for muito experiente em embolização.

PHIL

A new embolization liquid that can be inject- ed directly after DMSO, which is similar in this regard to Onyx, but without preparation time. It is currently being evaluated for bleed- ing control, so it is hard to give more information at the moment.

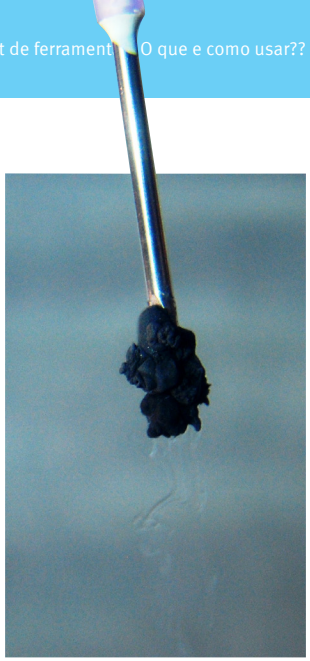


Figura 15.2



Figura 15.1



Figura 15.3

Figura 15 1-3: Embolização com Onyx (cortesia da Medtronic). Onyx sendo injetado durante procedimento eletivo.

Cateter balão

Os cateteres balão podem dar um grande suporte no controle de hemorragias. Você pode usar um cateter de oclusão com balão aórtico (REBOA) em paciente com choque hemorrágico refratário. Mas a oclusão por longo tempo na Zona 1 pode impor uma sobrecarga metabólica catastrófica: isquemia excessiva e subsequente síndrome de reperfusão. Se você puder identificar o sítio de sangramento, opte por um cateter mais seletivo, como um cateter de micro-balão, que será mais seguro e eficaz. Em paciente com lesão esplênica de alto grau, hemodinamicamente estável, a embolização proximal com plugue vascular é padrão em alguns centros. Às vezes, você não consegue ir tão distal quanto gostaria e, considerando o que usar ou fazer, pode-se optar por outras soluções. A oclusão temporária da artéria esplênica por balão pode ser uma opção. Isso pode permitir que você faça o tratamento definitivo com cirurgia aberta, enquanto o sangramento está controlado pelo balão. A combinação da cirurgia aberta com o REBOA ou cateteres balão, podem reduzir drasticamente o sangramento intraoperatório. Caso seu paciente possua uma lesão abdominal contusa e esteja criticamente instável, a laparotomia de emergência sob controle da hemorragia com REBOA reduzirá o sangramento, a necessidade de transfusão e você poderá manter o campo cirúrgico seco e limpo. Em outro possível caso, em um paciente com lesão da artéria subclávia, se você estiver familiarizado com o cateterismo da artéria subclávia, o controle proximal por

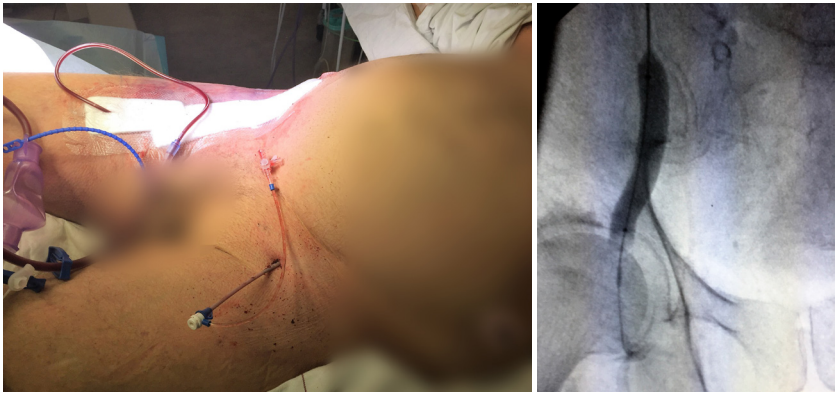


Figura 16 1-2: Balão ilíaco para controle proximal de sangramento na artéria femoral. Foi utilizado um balão PTA (Cordis 16 mm) e, para isso, foi introduzido um acesso de 8 Fr do lado esquerdo. O balão foi inflado apenas um pouco para obter controle do sangramento e a cirurgia aberta foi realizada, na denominada técnica híbrida de controle de sangramento.

cateter balão pode ser útil durante o reparo cirúrgico. No entanto, cuidado com os possíveis efeitos isquêmicos cerebrais devido ao suprimento subclávio das artérias vertebrais e da artéria carótida direita. Cateteres com balão também podem ser usados para oclusão de um vaso durante a injeção de um agente para embolização para diminuir a possibilidade de migração distal. Estes são métodos muito avançados que não poderemos discutir neste manual. Vamos discutir balões em locais não aórticos em um capitulo separado.

Assim, neste capitulo, tentamos abordar as questões sobre o que usar e como, de maneira bastante básica. Não recomendamos o uso de nenhum desses métodos sem treinamento adequado e sugerimos uma boa cooperação com sua equipe de RI e cirurgia vascular. Novamente, devemos mencionar que você deve seguir as instruções de uso de cada equipamento. Provavelmente, existem mais dispositivos para usar de diferentes maneiras.

Pense antes de utilizar dispositivos endovasculares ou técnicas híbridas, e tenha cuidado com seu uso!

Notas

Capítulo 3.1

Como pensar EVTM como um cirurgião de trauma

Reflexões de algumas pessoas com “sangue nas mãos”considerando EVTM

Lauri Handolin, Boris Kessel, Joe Love, Pantelis Vassiliu and George Oosthuizen

Tradução: *Bruno M Pereira e Alcir E Dorigatti*

“Fazer ou não fazer – não existe tentar” Yoda, o Império Contra Ataca..

Cirurgia de trauma; a profissão mais desafiadora que existe! Por quê? Porque muitas vezes você tem que sair da sua zona de conforto, longe do pensamento convencional e tomar decisões imediatas para salvar vidas. Você precisa manter a calma e confiar em seu treinamento: quem se atreve vence! Traumas graves afetam o corpo de duas maneiras: causam lesões anatômicas, como uma perfuração intestinal ou fraturas ortopédicas complexas; porém o mais importante é que causam grandes distúrbios na fisiologia do paciente como um tsunami. Cirurgiões acostumados a cirurgias eletivas e que se sentem muito confortáveis com a restauração da anatomia em pacientes “fisiologicamente estáveis” podem rapidamente ficar desestabilizados em traumas maiores com hipotensão, falta de oxigenação e ventilação, distúrbios da coagulação, hipoperfusão tecidual, hipertensão intracraniana e hipotermia. Não há lugar para pensar como uma fratura intra-articular proximal da tíbia deve ser fixada ou o quanto você está mais familiarizado com a abordagem cirúrgica laparoscópica utilizada em sua prática eletiva. Embora você possa ter pacientes com os quais seja possível utilizar procedimentos aos quais está familiarizado, eles podem ser confiáveis e aplicáveis; desde que não sejam o fator determinante de vida ou morte do paciente. Você precisa se concentrar na ameaça

imediata à vida - controlar os danos causados pelos ferimentos, de modo a acelerar a restauração da fisiologia e fazê-lo rapidamente! O tempo é um fator importante em pacientes com trauma e sangramento. Se você não trabalha em um centro de referência em trauma, constantemente confrontado com grandes traumas, pode ser difícil mudar sua mentalidade de desenvolver uma estratégia cirúrgica detalhada e elaborada, com todo o tempo do mundo, para receber repentinamente o jovem João com o rosto e o tórax mutilados, pelve instável e abdômen distendido. E a propósito, o paciente tem uma PAS de 80 mmHg e está lutando para respirar. Agora, você precisa parar de pensar como uma cirurgia eletiva e se tornar um cirurgião de trauma. Sua prioridade deve ser abordar o que mais coloca em risco a vida do paciente. Não se esqueça do ABCDE do trauma. A falta de uma via aérea eficaz pode matar rapidamente – prepare-se para lidar com isso providenciando uma via aérea cirúrgica se a IOT falhar. A respiração pode ser comprometida por um pneumotórax ou hemotórax significativo e pode exigir uma drenagem torácica urgente. Ainda, no atendimento primário, todas as grandes hemorragias externas devem ser controladas com compressão ou torniquete. Às vezes não funciona, então esse é um momento e lugar para usar sua criatividade. Mesmo na sala de emergência você pode utilizar o empacotamento de grandes superfícies de sangramento. Se possível, suturar rapidamente a pele sobre as compressas pode reforçar o efeito de tamponamento. Em um orifício profundo e relativamente pequeno você pode inserir e inflar um balão de cateter urinário. Para lesões ainda maiores, apenas para seu conhecimento, você também tem a opção de usar um cateter de Foley de 32 Fr, que nossos amigos de urologia usam para irrigação da bexiga. Em um sangramento maciço no pescoço ou em glúteo, isso salvará a vida do paciente! Pense sobre isso e ensine, até o seu residente mais jovem pode fazê-lo. A imobilização pélvica pode ser necessária, e fraturas de ossos longos podem se beneficiar de imobilização imediata. Se o paciente não responde logo ao ABCDE do trauma, há uma necessidade óbvia de fazer algo rapidamente. É o sangramento que está causando o comprometimento circulatório? A resposta será "sim", nosso paciente está em choque hemorrágico, até que se prove o contrário. No entanto, quando você pesquisa rapidamente a principal fonte de sangramento ainda deve manter em mente sua avaliação primária do trauma. Você efetivamente descartou um problema A e B como causa? Existe derrame pericárdico? O exame FAST negativo exclui sangramento no abdome? Como o raio-X pélvico pode ser útil na sua decisão? E se a radiografia de pelve indicar uma fratura instável do anel

pélvico? Esses achados devem fazer com que você considere um sangramento extraperitoneal até que se prove o contrário! O paciente continua respondendo a ressuscitação com hemoderivados enquanto você trabalha rapidamente em busca de possíveis fontes de sangramento. Hora de fazer alguma coisa... AGORA!!!

Após prováveis fontes de sangramento serem identificadas, é preciso controlá-las rapidamente. Fazer algo significa controlar sangramentos maiores. Se o paciente ainda estiver relativamente estável, talvez a primeira parada seja a hemodinâmica para possível embolização. No entanto, provavelmente você deva levar o paciente diretamente para a SO, abrir o abdome, cessar a hemorragia, fazer o empacotamento e deixar o abdome aberto. Em caso de fratura pélvica instável, pense no tamponamento pré-peritoneal antes da laparotomia exploradora! Ou você pode posicionar um REBOA na zona 3 ainda na emergência, e, estar pronto para prosseguir para a zona 1 se nenhuma resposta hemodinâmica for observada após a oclusão da aorta? Com a ressuscitação em andamento, leva apenas alguns minutos para inserir o REBOA. Agora, o paciente precisa de empacotamento pélvico extraperitoneal e laparotomia, entretanto, é muito mais conveniente começar a operar quando você tem o controle de sangramento proximal através do REBOA. Desinfle o balão do REBOA parcialmente e veja o que acontece (veja o capítulo de REBOA); o paciente tolera isso? Se um sangramento significativo e proeminente reaparecer, reinfle o balão e faça as manobras de controle de danos. Se seu paciente tolerar a desinflação parcial do balão, veja o que acontece se você esvaziá-lo completamente. Procure respostas fisiológicas em seu paciente e jogue o jogo. Deixe o objetivo final, a pronta estabilização da fisiologia, determinar suas decisões e não a necessidade de corrigir as lesões.

Comentário:

» Não se esqueça que o REBOA é apenas uma das ferramentas e ainda não está claro quais pacientes tem mais benefícios em seu uso. Tenha sempre em mente outras ferramentas da cirurgia do trauma. Tenha sempre o plano B e o plano C! !

No caso de um protocolo de TC de corpo inteiro para trauma, insira o balão REBOA e faça o exame imediatamente se a fisiologia do paciente permitir. O tomógrafo pode ser o lugar mais solitário do planeta quando essa decisão é feita às pressas e o paciente potencialmente deveria estar na SO. No entanto, pode não haver indicação absoluta para realizar uma laparotomia neste momento, e essa pode não ser necessária caso a hemorragia abdominal seja pequena ou passível

de controle por técnicas endovasculares. A prevenção da abertura desnecessária de uma cavidade de corpo pode evitar a hipotermia, a necessidade de exigências adicionais de fluido e a possibilidade de agravamento da coagulopatia. E, se você encontrar na TC que seu paciente tem uma lesão significativa na artéria subclávia esquerda e também um blush no fígado? Continue ressuscitando o paciente e considere para onde ele precisa ir. É mais adequado alguma ressuscitação adicional na UTI antes da intervenção? Você tem acesso a uma sala híbrida que pode facilitar procedimentos combinados abertos e endovasculares? Se não, os pacientes devem ir primeiro para a hemodinâmica e depois para a sala de cirurgia... ou vice-versa. Cada paciente será diferente e um pensamento flexível é mandatório. Mas mesmo que você tenha decidido ir à sua sala híbrida super moderna, continue a pensar como um cirurgião de trauma. Se você precisar de qualquer procedimento endovascular após a conclusão da toracotomia ou laparotomia, basta continuar seu caso. Lembre-se de que a restauração da fisiologia é a prioridade. De fato, um procedimento endovascular pode ser muito mais longo que uma cirurgia aberta!

Comentários:

» TC, assim como os outros métodos de imagens, deve ser considerada com cuidado: o que estou procurando e qual seria a próxima etapa após o exame? Trace um plano. Tanto o plano A, como o plano B!

As técnicas endovasculares (como parte do EVTM) podem ajudar no cuidado do paciente à sua frente? Na maioria dos casos, a resposta é provavelmente "sim", mas é necessário considerar quando, onde e como empregar esse conjunto de habilidades. Você precisa entender as possibilidades e limitações das ferramentas endovasculares. Quando se trata de sangramento, você geralmente segue o princípio "controle proximal e distal - e conserte o que está no meio", ou você pode realizar a amputação distal ao sangramento não controlado no paciente instável, se for possível. Essas decisões exigem uma compreensão abrangente da anatomia e da fisiologia - assim como das ferramentas que você pode trazer para a luta e salvar um paciente. O processo de pensamento do EVTM exige pensar além da "lesão". Os processos de pensamento endovasculares eletivos são importantes, mas podem levá-lo ao erro. Atravessar a lesão com um fio-guia pode salvar o dia - mas também pode levar muito tempo em um paciente instável. Talvez a embolização seja a melhor resposta em certas situações? Mesmo que você consiga atravessar a lesão com eficácia e implantar um stent recoberto para reparar um

vaso lesado - isso é uma solução "definitiva" ou o controle de danos? É mais sábio optar pela colocação de um stent revestido ao invés do uso de um enxerto venoso de longa perviedade em um paciente de 20 anos de idade? Você poderia colocar uma derivação vascular temporária e permitir reperfusão enquanto manobras adicionais são realizadas? E quanto à anticoagulação? Você deve iniciar no meio do procedimento, apesar de uma lesão no fígado? O que representa um risco maior para o paciente à sua frente - hemorragia hepática ou trombose do reparo arterial?

Comentário:

» O conceito EVTM lida com essas considerações e ajuda você a decidir se as ferramentas endovasculares podem ajudá-lo agora. Ele não exclui a cirurgia aberta! Além disso, mantenha esta opção sempre disponível!

Essas decisões não são fáceis, são muitas vezes feitas com pressa, e podem contrariar tudo o que você costumava fazer na sua prática eletiva. O melhor nesta situação pode ser algo diferente do que você se sentiria confortável em fazer. Se fosse fácil, todo mundo estaria fazendo isso. Abrace o desafio!

Dicas finais:

» Esqueça os princípios da cirurgia eletiva se o paciente estiver morrendo à sua frente; não há tempo a perder com a colocação de campos estéreis e dissecções anatômicas estritas. Reaja e deposite todos os seus esforços em salvar o paciente.

» Considere sempre uma cirurgia aberta para resolver problemas, não fique preso pelas técnicas endovasculares.

» Você não acabou até que o paciente mostre sinais de melhora. A UTI não é o final da cirurgia; é o começo de uma jornada muito importante. Esteja presente!

» Você acabou de utilizar um REBOA e empacotamento e o paciente está estável? Em algumas horas ou dias, ele pode desenvolver falência múltipla de órgãos. Trabalhe ativamente para evitar isso.

Capítulo 3.2

A ressuscitação endovascular na sala de emergência

Reflexões sobre o REBOA e o EVTM

Lisa Hile, MD and James Daley, MD

Tradução: *Bruno M Pereira e Alcir E Dorigatti*

Um membro extremamente importante da equipe de trauma, tanto no ambiente pré-hospitalar quanto na área de trauma da emergência, é o médico socorrista. Tradicionalmente, o papel do médico emergencista é reanimar e estabilizar o paciente enquanto trabalha com a equipe de cirurgia do trauma para decidir se o paciente precisará ou não de intervenção cirúrgica para seus ferimentos. Parte do fluxograma de tomada de decisão de um médico socorrista é também trabalhar com o cirurgião assistente para decidir onde o paciente deve ir para o tratamento definitivo. Isso pode incluir a transferência de um paciente para uma instituição com mais recursos que, em algumas circunstâncias, pode ser arriscado tanto para o paciente quanto para a equipe de transporte. Em um centro de trauma com uma equipe de trauma próprio, o gerenciamento mais eficiente é aquele onde o médico emergencista e o cirurgião do trauma trabalham como uma equipe. Na nova era do tratamento do trauma menos pacientes vão diretamente para a sala de cirurgia para a laparotomia tradicional. Esse novo impulso é resultado de uma melhor tecnologia de imagem, investigação no manejo de trauma, aumento da participação da RI e o novo papel do EVTM. O conjunto de habilidades do médico do pronto socorro está em constante evolução e expansão. O EVTM se tornará de suma importância para o médico especialista em emergência não apenas para entender, mas também para aprender e utilizar na sala de emergência como parte do cui-

dado moderno ao paciente com trauma hemorrágico. Dada a novas pesquisas e avanços com o cateter REBOA de oclusão parcial, agora são possíveis tempos de transporte mais longos com um cateter REBOA posicionado.

Por exemplo, uma vítima de trauma contuso de uma colisão de veículo motorizado em alta velocidade provavelmente acabará inicialmente em um centro de trauma de nível II, III ou IV (sem cirurgião de trauma 24/7, radiologista intervencionista ou cirurgião vascular de plantão). No cenário de uma fratura pélvica instável que precisa ser transferida para um serviço com mais recursos para tratamento definitivo, o médico da emergência será capaz de colocar um cateter introdutor ecoguiado e um dispositivo de oclusão endovascular (REBOA) que poderá ser usado para um controle temporário de hemorragia enquanto também ressuscita o paciente com hemoderivados e depois o transfere. Isso pode ser feito por qualquer médico socorrista e tem o potencial de salvar vidas quando pacientes com choque hemorrágico são atendidos em hospitais de cidades menores ou com menos recursos, com longos tempos de transferência.

Ao considerar o EVTM como adjuvante ou medida temporária para o paciente com hemorragia, o médico socorrista é considerado membro integral da equipe e deve ser treinado em EVTM Básico. Atualmente, os médicos emergencistas estão na vanguarda do uso do ER REBOA aprovado pela FDA nos EUA para a hemorragia não compressível do tronco. Mais recentemente, o cateter ER REBOA foi usado com sucesso por um médico emergêncista dos EUA e por um cirurgião no campo de batalha no Oriente Médio. Com novas tecnologias, como o uso de cateteres que podem medir a oclusão "parcial", o cateter REBOA pode desempenhar um papel importante como uma medida temporária para transferir o paciente com hemorragia de um hospital comunitário para um centro de trauma nível 1. Devido à sua facilidade de uso, também tem um papel promissor no cenário pré-hospitalar. Seu uso em instituições menores, sem suporte cirúrgico e no campo de batalha, torna-se uma parte crucial do conjunto de habilidades em desenvolvimento do médico emergencista.

O uso do US na beira do leito foi rapidamente integrado em programas de treinamento em medicina de emergência nos EUA e a proficiência é agora um requisito para todos os estagiários. A importância do US vai muito além da avaliação com o FAST no trauma. O US pode auxiliar no diagnóstico de uma condição traumática que exija ou exclua EVTM, obtenção de acesso vascular para EVTM e confirmação do posicionamento de dispositivos EVTM. Sua portabilidade per-

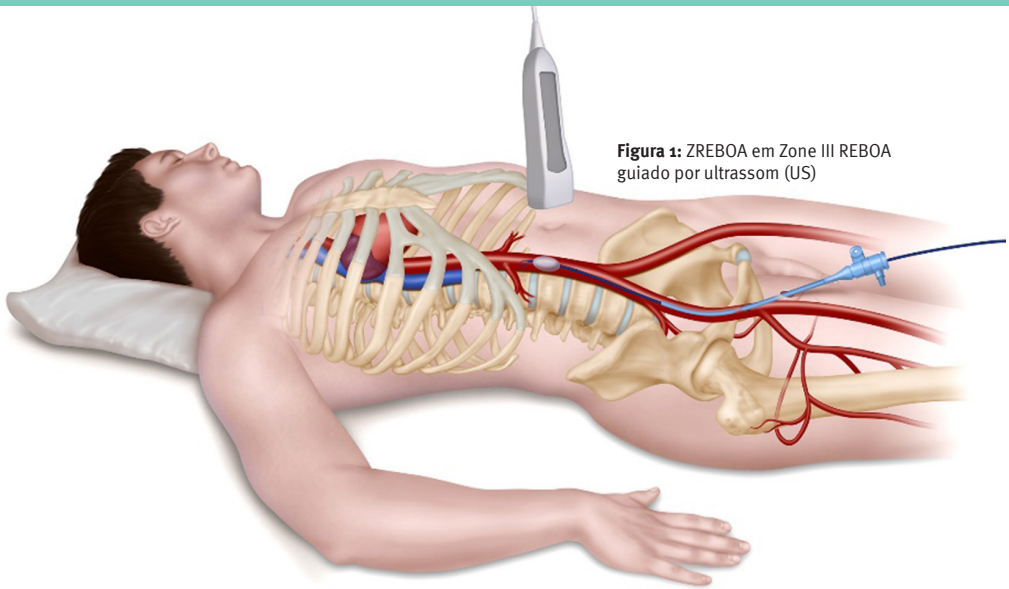


Figura 1: ZREBOA em Zone III REBOA guiado por ultrassom (US)

mite que a tecnologia viaje com o médico, tornando-a extremamente útil tanto em cenários pré-hospitalares quanto em campo de batalha.

Um paciente gravemente doente muitas vezes não pode ser transportado da área de trauma para o departamento de radiologia para imagens definitivas e, portanto, um método diagnóstico que pode ser empregada à beira do leito tem um valor inestimável. O FAST permite a identificação eficiente de uma hemorragia não compressível que pode ser passível de EVTM no paciente em choque. Embora seu uso no abdomen tenha sido popularizado, os médicos da emergência são capazes de usar o US para verificar lesões torácicas e vasculares que possam excluir o uso de técnicas EVTM, como o REBOA. O US pode identificar prontamente um derrame pericárdico, hemotórax, pneumotórax, contusão pulmonar ou hemorragia, e pode ser usado para avaliar a aorta torácica e abdominal em busca de sinais de lesão. O US a beira do leito permitiu que os médicos emergencistas se tornassem referência em acessos vasculares e seu uso tem sido consistentemente demonstrado como superior às abordagens às cegas relativas a ambos acessos, venoso e arterial. O US é utilizado para o acesso venoso central na veia femoral, subclávia (para a abordagem infra-clavicular e supraclavicular) e na jugular interna, além de melhorar o sucesso da canulação da artéria femoral e radial. Em relação ao acesso arterial femoral, não só melhora o tempo de canulação, mas também

melhora a taxa de sucesso da primeira tentativa e diminui a canulação venosa acidental. Essa habilidade torna-se ainda mais crítica no paciente em choque ou parada cardíaca, onde os vasos estão colapsados.

Historicamente, as técnicas de EVTM, como REBOA, exigiram a fluoroscopia para confirmação do posicionamento adequado, no entanto, o ultrassom está começando a desempenhar um papel importante nessa área também. Insuflando balões vasculares com contraste, a ultrassonografia pode prontamente identificar sua posição dentro da aorta. Com a implantação do REBOA e outras técnicas EVTM no pré-hospitalar e no campo de batalha, o ultrassom tornou-se a modalidade de imagem mais prática para a confirmação do posicionamento do dispositivo.

O uso de EVTM por médicos socorristas pode permitir a disseminação dessas técnicas em outras áreas não cirúrgicas da medicina, principalmente na parada cardíaca. Através da cessação do fluxo distal, pode-se efetivamente causar a perfusão seletiva do coração e do cérebro. Durante um estado de fluxo baixo, como na parada cardíaca, a oclusão da aorta redistribui o débito cardíaco e aumenta o fluxo para esses órgãos críticos. O aumento do fluxo coronário melhora a chance de retorno da circulação espontânea, enquanto o aumento do fluxo cerebral ajuda a manter a preservação neurológica durante a ressuscitação. O uso do balão de oclusão durante a parada cardíaca não traumática é apoiado por uma infinidade de estudos em animais, relatos de casos limitados em humanos e atualmente um estudo prospectivo em humanos está em fase de desenvolvimento.

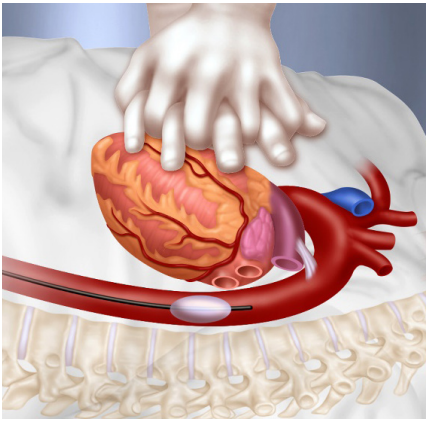


Figura 2: Manobra de compressão torácica com REBOA instalado na zona I.

Notas

Capítulo 4

Oclusão Ressuscitativa por meio de Balão Endovascular da Aorta (REBOA)

Jonny Morrison, Viktor Reva, Lars Lönn, Junichi Matsumoto, Yosouke Matsumara, John Holcomb, Koji Idoguchi, Tal Hörer and Joe DuBose

Tradução: *João Sahagoff, Adriana Vasconcelos e Ivan Sahagoff*

Imagine-se como o cirurgião do trauma de plantão num hospital e foi avisado que paramédicos estão a alguns minutos de chegar à emergência com um pedestre atropelado por um carro. Nada disso soa bem – o paciente está profundamente hipotenso e inconsciente com a pelve desfigurada. O que passa pela sua cabeça?

Há poucas dúvidas de que seu paciente está à beira da morte por hemorragia, mas quais outras lesões ele tem – um TCE, fraturas de osso longo? Onde é o sítio do sangramento – pelve, vísceras maciças, tórax ou todos esses? Que capacidades clínicas você tem e é necessário reportá-las agora?

O paciente chega e parece péssimo – pálido, diaforético, moribundo. A sua equipe tem que agir – ofertar O2 de alto fluxo por máscara, estabilizar a pelve, providenciar acesso venoso de grosso calibre, coletar sangue para exames séricos básicos + tipagem sanguínea e iniciar transfusão de sangue 0 negativo o quanto antes. O estudo inicial não revela nenhuma lesão torácica grave no exame físico ou Rx, FAST positivo, mas o Rx pélvico mostra a ruptura da junção sacro-ilíaca a esquerda e do ramo anterior do púbis. A PA é 60 X 40 mmHg, apesar da primeira unidade de sangue já ter sido transfundida, e da contenção pélvica corretamente posicionada. A sua equipe olha para você – qual é o plano? Vamos parar um momento para refletir e considerar todas as opções. Seu paciente está sangrando até a morte por algum sítio no abdome e/ou pelve. Você precisa interromper esse processo o mais rápido possível. A solução "ideal" é fazer imediatamente uma Cirurgia de Controle de Danos (p.e., laparotomia exploradora e fixação pélvica

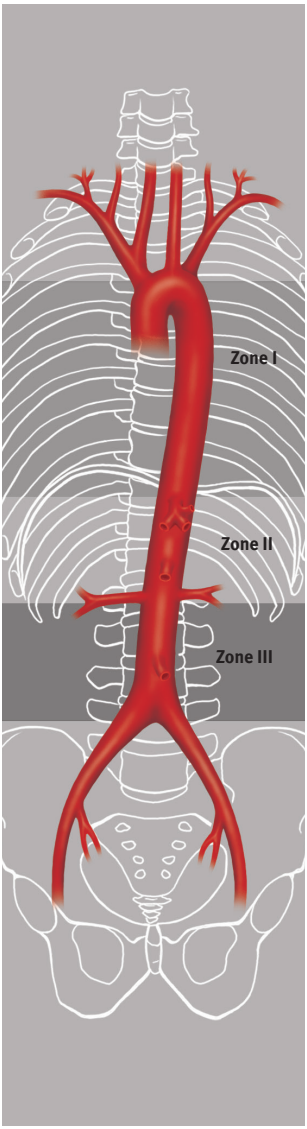


Figura 1: Ilustração das zonas aórticas. Zona I: aorta supraceliaca (aorta descendente); Zona II: aorta paravisceral; Zona III: aorta infrarrenal.

seguidas de empacotamento pré-peritoneal) como parte de sua ressuscitação de controle de danos em curso. Isso seria feito, de preferência, numa sala de cirurgia híbrida com a opção de embolização endovascular. Se você tiver sorte de possuir essa opção à sua disposição – utilize- a! Entretanto, a vida raramente é ideal.

Provavelmente, a sala de cirurgia está a uns 10 min e duas viagens de elevador de distância. A sala pode estar ocupada com outro caso grave e pode precisar de uma segunda equipe para auxiliar. Seu paciente pode ter uma via aérea difícil, e o anestesista precisa de equipamento especializado. Você não sabe se seu paciente vai durar tanto tempo – você precisa de uma ponte que vá mantê-lo vivo até que você chegue a um local, onde possa parar o sangramento.

A Oclusão Ressuscitativa por meio de Balão Endovascular da Aorta (REBOA), também chamada de Balão Aórtico Oclusor, pode ser a solução. Ao ocluir a aorta com um balão de tamanho adequado, podem-se conseguir vários benefícios. O aumento da pós-carga aumentará a pressão central, melhorando a perfusão cerebral e do miocárdio. A redução do fluxo sanguíneo além do balão reduzirá a passagem de sangue pelo foco hemorrágico. A oclusão da aorta torácica (Zona I) é útil no controle do sangramento de um foco abdominal, enquanto a oclusão infrarrenal (Zona III) pode controlar hemorragia pélvica. A Zona II fica entre essas zonas e é onde se originam as artérias viscerais que abastecem o trato gastrointestinal, o fígado e os rins, fato que deve ser levado em consideração, durante o posicionamento do REBOA.

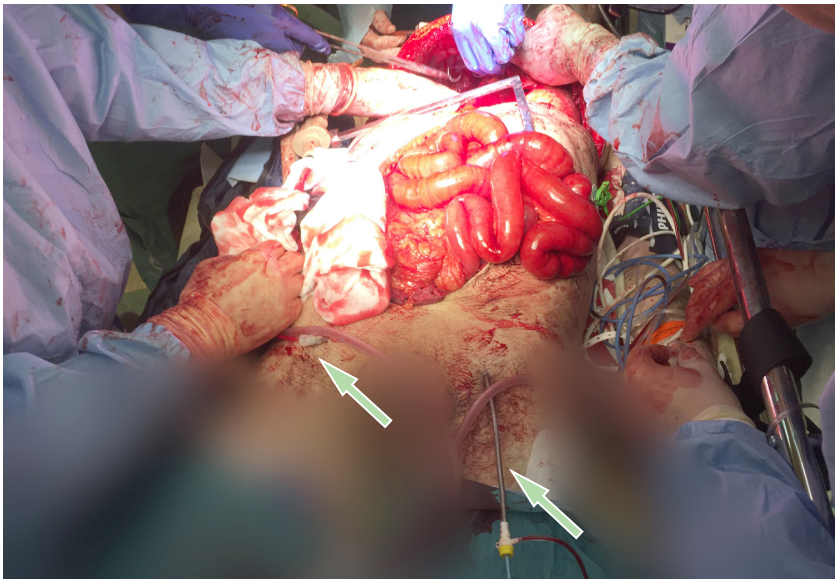


Figura 2: Uso do REBOA num paciente de trauma com toracotomia bilateral (clampshell), laparotomia e REBOA na região inguinal esquerda. Observe também a bainha 5Fr na região inguinal direita. Alguns métodos avançados como REBOA intermitente (iREBOA) na Zona I e REBOA parcial (pREBOA) são usados. A bainha 5Fr pode ser usada para monitoramento do pREBOA.

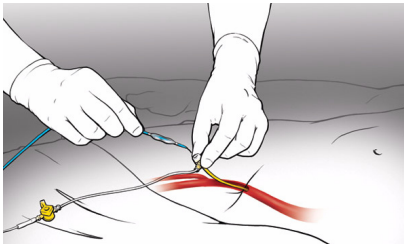


Figura 2.2:

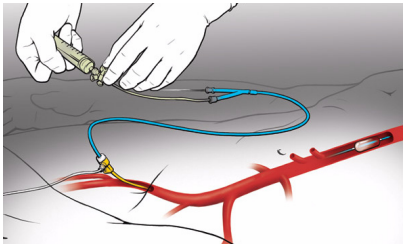


Figura 2.3:

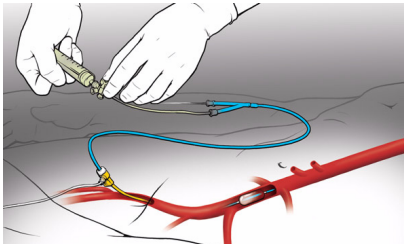


Figura 2.4:

Figura 2. 2-4: Inserção do balão no introdutor e REBOA nas zonas I e III.

Embora o REBOA possa ser uma ferramenta maravilhosa na situação certa, é importante lembrar que pode ser associado a alguns riscos potenciais. O REBOA interrompe efetivamente a circulação para a parte inferior do corpo, na altura do diafragma ou da pelve. A isquemia aumenta com o passar dos minutos e isso acarretará consequências ao paciente, assim que o balão for desinflado. Oclusão ao nível ou acima das artérias viscerais (Zona I ou II) é a menos tolerável, devido à isquemia visceral. Na teoria, a oclusão da Zona I ainda permite "alguma" circulação colateral ou retrógrada das vísceras abdominais, logo a oclusão da Zona II não é recomendada. A fim de mitigar a isquemia, outra opção seria a inflação periódica (ou REBOA intermitente), que será discutida mais tarde nesse capítulo.

Observação:

» REBOA é um procedimento menos invasivo que a toracotomia e permite oclusão da aorta em diferentes locais e de formas diferentes, dependendo da necessidade clínica.

» REBOA é uma ponte para a reparação definitiva, não uma solução.

Em geral, se você usa a oclusão por meio de balão, é porque quer o menor tempo possível. Para a oclusão da Zona I, menos de 30 min é ótimo, mas acima de 60 min é muito perigoso, devido ao dano isquêmico e uma consequente lesão de reperfusão. Para a oclusão da Zona III, é tolerável até duas ou três horas (já foi usada por 5-6 horas, mas não é recomendável), entretanto menos de 2 h é preferível. Lembre-se que uma vez que o balão está inflado, começa uma corrida contra o tempo para esvaziá-lo novamente! Se a oclusão da Zona II for usada, um tempo muito curto em minutos talvez seja a única forma de usá-la.

Dicas avançadas:

» » Uma vez familiarizado com a anatomia das zonas aórticas, há diversas manobras avançadas a serem consideradas – insuflação intermitente e parcial. Considere o uso dessas manobras, se possível e.

» » REBOA não é uma técnica de "encheu, esqueceu". O balão pode manter seu paciente vivo, porém o uso prolongado e além do necessário pode causar sérios danos aos órgãos. Também pode migrar!

» » Tenha alguém designado para monitorar o balão e manter o seu uso limitado ao tempo necessário (ponte para cirurgia). Peça ao anestesista que grave a hora da inflação.

Etapas da Instalação do REBOA

Acesso arterial: REBOA tem tudo a ver com acesso – veja caps. 1&2. Uma bainha de acesso arterial pode ser introduzida pelo braço ipsilateral ou AFC contralateral para monitorização hemodinâmica invasiva e para coleta de sangue para gasometria. Acesso prévio com uma pequena bainha pode ser usado para monitoramento, com a opção de aumento para uma bainha maior para intervenções como o REBOA. É importante que sua bainha introdutora tenha um tamanho apropriado (pelo menos 5Fr) para acomodar qualquer que seja o seu plano de instalação através da bainha. Como mencionado anteriormente, esse é o estágio limitante do REBOA e o acesso pode ser desafiador em pacientes hipotensos!

Dicas avançadas:

- Cuidado com artérias calcificadas em pacientes idosos com doença vascular. Você pode usar um kit de micropunção para o acesso e usar US, se possível.
- » Em caso de falha, deixe a bainha posicionada temporariamente. Remova- a mais tarde, já que pode sangrar.
- » Chamar um colega para auxiliar com o REBOA não é um sinal de fraqueza. Geralmente, é um sinal de bom juízo em casos mais desafiadores. Trabalhe em equipe acerca do paciente com uma mentalidade EVTM.
- » Use ambas as artérias femorais para o acesso, se possível, já que o membro contralateral pode ser usado para PA e ter o efeito do REBOA parcial modificador. É mais fácil inserir a bainha antes de começar a oclusão, então faça-o logo.
- » Enquanto estiver trabalhando para obter o acesso arterial femoral para um REBOA potencial, também considere usar a VFC como um sítio para acesso venoso central e a reanimação com líquidos – seu anestesista o agradecerá!

Cateteres são classificados de acordo com o tamanho da bainha introdutora necessária; por exemplo, um balão Coda 14 Fr da Cook Incorporated, Bloomington, IN cabe dentro de uma bainha 14Fr. Apesar de haver exceções, como o menor balão Coda (30mm, que precisa de 9Fr). O cateter balão Reliant (Medtronic Incorporated, Minneapolis, MN) pode caber em uma bainha introdutora de 11Fr, assim como o Equalizer da Boston Scientific, mas essas considerações são "off-label" ou fora das "instruções de uso" para esses dispositivos. Além disso, ao usar uma bainha menor para os dispositivos, eles se tornam difíceis de manusear, já que não há espaço suficiente na bainha para eles. Em algumas ocasiões, é útil usar uma bainha maior deliberadamente, a fim de permitir flush mais fácil – um bom hábito, especialmente quando não estiver sendo administrado anti-coagulante ao paciente.

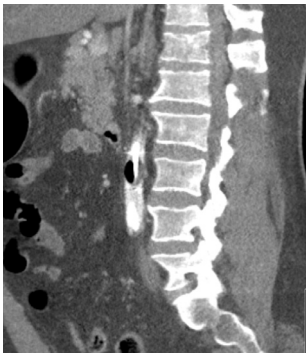


Figura 3.1



Figura 3.2

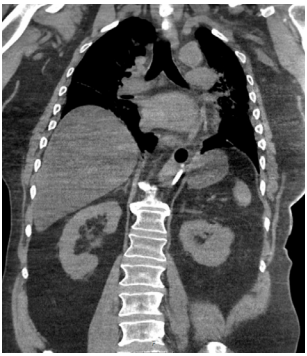


Figura 3.3

Figura 3 1-3: Alguns exemplos de REBOA posicionados na TC

Devemos mencionar que existem alguns cateteres REBOA 10Fr, assim como balões Fogartys em diferentes tamanhos. O Rescue Balloon (Tokai, Japan) and ER-REBOA (Prytime, USA) usam um introdutor de 7Fr e estão em uso clínico há poucos anos; nós vamos discutí-los com mais detalhes abaixo.

O ideal é ter um "kit REBOA" pronto, que inclui um introdutor, um cateter balão, fio-guia e um frasco com meio de contraste. Alguns de nós têm dois kits como mencionado anteriormente: kit de ACESSO e kit REBOA (ou um kit combinado). Se não houver um disponível, então talvez seja melhor adiar essa ousada manobra para o próximo paciente com um sangramento que o levará à morte. Possua sempre 2-3 kits para REBOA, uma vez que a chance de que algum instrumento caia do campo estéril é alta, devido ao inevitável (porém controlado) caos de uma ressuscitação de trauma grave. Ou talvez aconteça a ruptura de um balão durante sua instalação. Os elementos chaves para o acesso estão mais destacados no capítulo "Tudo gira em torno do acesso vascular".

Seleção e Posicionamento do Balão: YSua escolha do balão, depende do que você tem a mão. A maioria dos balões convencionais usa um sistema "over-the-wire" (OTW), como o Coda 14F da Cook e o Reliant 12Fr da Medtronic ou o Equalizer 14Fr, que são desenhados para acomodação da endo-prótese aórtica principalmente. Em geral, esses balões podem inflar até diâmetros mais largos (40 a 46mm), porém se adaptam a qualquer tamanho de aorta torácica e abdominal saudável. Como esses cateteres são desenhados para

serem instalados com o auxílio de fluoroscopia, os shafts não possuem um marcador de distância, o que pode deixá-lo um pouco nervoso se a imagem não estiver disponível. Eles também não possuem uma marcação clara e deve ser usado preferencialmente um meio de contraste diluído, quando se infla o balão. Em centros menores, onde colocação de endoprótese não é um procedimento de rotina, pode-se encontrar um balão de angioplastia grande, como o Cordis Maxi LD (12Fr), que pode expandir até 25mm de diâmetro. O balão CODA LP é um sistema de 9Fr (30mm) e também pode ser usado para REBOA. Em pacientes jovens e saudáveis, esses diâmetros devem ser suficientes. Lembre-se que o balão de angioplastia padrão geralmente é um balão de alta pressão que pode estourar usando um insuflador. O dispositivo é desenhado para que a expansão do balão alcance o diâmetro desejado nas lesões arteriais ateroscleróticas rompendo as placas sob alta pressão. Num vaso normal, pode causar o descolamento da íntima e dissecção. O que deve ser evitado; logo, se você só tiver um balão com uma pressão tão alta à disposição, infle-o manualmente (não passar de 8 atm). Enquanto o uso dos balões citados acima em "hemorragia traumática" é uma extensão do seu uso inicialmente concebido, estão à disposição vários dispositivos de baixo perfil (7Fr), desenhados especificamente para trauma, cujo uso está se popularizando. Dispositivos de baixo perfil tem vantagens, já que reduzem a necessidade de tamanhos maiores de bainha introdutora e suas complicações associadas – além do fechamento se tornar bem mais fácil. Exemplos incluem, como já mencionado anteriormente, o Tokai Rescue

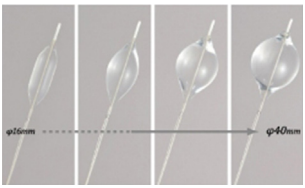


Figura 4.1



Figura 4.2

Figura 4 1-2: Rescue Balloon da Tokai (com permissão).

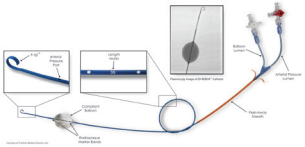


Figura 5.1

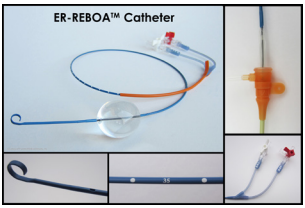


Figura 5.2

Figura 5 1-2: ER REBOA da Prytime (com permissão).

Balloon (RB) e o cateter Prytime ER-REBOA. O último é um sistema sem fio original que incorpora um guia no seu shaft, eliminando a necessidade de colocar o fio-guia. O RB está há alguns anos em uso no Japão e também tem sido utilizado sem guia (mas essa prática é "off-label"/fora das instruções de uso). Ele tem a vantagem de ser possivelmente usado nos vasos do pescoço, e não somente na aorta.
O primeiro passo é escolher um fio apropriado para instalar o balão. Ele precisa ser suficientemente rígido para sustentar o cateter REBOA, porém não tão rígido a ponto de causar uma perfuração na parede arterial. Para diminuir esse risco, o fio deve possuir uma ponta J atraumática, como, por exemplo, o fio-guia Rosen. Um Amplatz ou Lunderquist com ponta maleável são outras opções comumente empregadas em alguns centros. O fio também deve ser suficientemente longo com a finalidade de permitir a instalação dele dentro do paciente e ainda possuir comprimento suficiente de fora, onde será montado o cateter para REBOA. Finalmente, o fio deve possuir um diâmetro apropriado para caber no canal central do cateter; por exemplo, um balão Coda usa um fio com diâmetro de 0,035" e um fio Reliant de 0,038", enquanto o RB usa uma guia de 0,025". Lembre-se, um fio menor do que o recomendado pode ser usado, porém um maior não!

Dica geral:

» Conheça seu equipamento antes de começar a usá-lo!

Introduza o fio na bainha e avance-o lentamente. Contanto que não haja nenhuma resistência, o avanço do fio pode ser acelerado. Idealmente, o fio deve ser inserido com um fluoroscópio, com a finalidade de garantir que se mantenha na aorta, evitando que saia para ramificações. Outras opções para obter imagens incluem o uso de Rx simples e US para avaliar a posição do guia itraluminal.

Também é útil medir o fio-guia sobre o torso do paciente para que se tenha uma noção melhor do comprimento necessário. Se você possuir um aparelho de US na SO, coloque o transdutor no abdome do paciente e observe a imagem da aorta. Você consegue ver uma linha branca (fio-guia) dentro dela? Lembre-se que os gases intestinais e o biótipo do paciente podem tornar a localização do fio através do US um desafio significante. Se as imagens não são claras, não demore tentando obter uma imagem perfeita.

A posição ideal do fio é na aorta torácica descendente proximal, que permite a instalação do cateter balão na aorta torácica ou infrarrenal, dependendo do efeito



Figura 5.3: Inserção do REBOA num paciente de trauma com lavado peritoneal positivo.

clínico desejado. É importante que o fio não migre muito proximalmente, já que ele pode interromper a válvula aórtica, perfurar o ventrículo esquerdo ou migrar para a carótida ou para as artérias vertebrais. A introdução de um fio no sistema arterial não é um processo benigno. Acabamos de mencionar que esse fio pode perfurar ou causar danos a outros vasos e tecidos, logo sempre use a ponta macia dele primeiro. Uma vez que o guia esteja posicionado, o cateter balão pode ser navegado através do guia e liberado sobre este, segurando a extremidade proximal (normalmente feito por um assistente) e avançando o cateter para a posição, usando o mesmo método praticado com o fio. Novamente você está utilizando o método OTW de Seldinger, como mencionado anteriormente no capítulo de acesso. Se você usar o **ER-REBOA**, o fio não é necessário e você irá posicionar o seu cateter através da bainha até alcançar o local desejado. Iremos discutir isso em seguida.

Uma grande variedade de estratégias foi descrita para se posicionar o REBOA adequadamente na Zona I e podem se comprovar úteis. Uma particularmente útil, quando não se dispõe de imagem, é medir a distância entre o introdutor e o apêndice xifóide do paciente e, depois marcar (dedo ou fita esterilizada) no cateter onde representa essa distância. Para se posicionar o balão na Zona III, foi proposta uma regra de "5x6", em que se avança aproximadamente 5 cm de um cateter balão para dentro de uma bainha com 6 vezes o seu diâmetro.

Essa abordagem irá provavelmente colocar o balão exatamente acima da bifurcação aórtica. Uma outra alternativa para posicionamento de balão na Zona III é medir externamente o comprimento aproximado necessário a partir do umbigo. Como a bifurcação aórtica é normalmente na altura do umbigo, medir o comprimento externamente a partir dessa referência deve ser seguro e prático na maioria dos casos. Lembre-se que, ao usar a técnica OTW, o fio deve sempre permanecer dentro do cateter, a fim de ajudar a manter o cateter numa posição estável.

Atenção

» Você sente resistência, ao tentar avançar o balão ou o fio? Talvez você tenha um problema. Em pacientes mais jovens, o REBOA deve avançar com calma. Inseguro? Pare, pense e reconsidere! Mude de estratégia!

Apesar do estresse do momento, é preciso verificar a posição do balão antes de inflá-lo completamente pelo menos uma vez, com FAST ou Rx. Apesar da Zona II ser bem menor que as Zonas I e III, você pode facilmente posicionar o balão nessa área, exatamente entre a artéria celíaca e a artéria renal mais baixa. Não se sabe exatamente onde que essas artérias "indesejáveis" estão localizadas em cada paciente, então apenas evite posicionar entre as vértebras T12 e L2.

Dicas avançadas:

» Um dos princípios básicos da intervenção endovascular é que manobras devem ser efetuadas com um fio guia; entretanto, numa situação crítica num paciente hipovolêmico, alguns passos podem ser dispensados para acelerar a colocação. O fio e o cateter balão podem ser instalados juntos, uma vez que há 15-20 cm de fio a frente do balão. Essa é uma técnica avançada e deve ser praticada por alguém com uma boa experiência em REBOA. Há outros métodos e produtos para fazer isso.

» Treine com manequins, cadáveres e simuladores antes de efetuar uma inserção às cegas. Assim, você aprenderá a reconhecer e sentir corretamente a resistência.

» Em situações muito graves como PA zero ou PCR, faça a inserção às cegas, mas sempre atento aos riscos. O procedimento depende muito se você já tem uma bainha posicionada.

» Alguns experts descreveram o pré-posicionamento do cateter REBOA sem inflar, caso o paciente esteja relativamente estável, porém com um risco significativo de descompensação. Nesse sentido, pode-se considerar essa abordagem similar a colocar um cateter arterial de monitoramento na aorta – com a opção de rapidamente converter em inflação do REBOA com o decorrer da situação. A técnica pode até se provar útil em alguns casos, entretanto ela traz alguns riscos potenciais (será discutido abaixo).

Inflação do balão: Deve ser realizado com um líquido, já que o uso do ar ambiente pode resultar numa embolia gasosa em caso de ruptura do balão (e alguns realmente estouram!). Um fluido ideal é uma mistura 50:50 de solução salina 0,9% e um contraste para Rx, o que permite avaliar a posição do balão inflado. Isso pode ser desafiador em situações agudas (demora para preparar), logo solução salina pura é utilizada na maioria dos centros com grande prática com REBOA em setores de emergência. Olhamos para o marcador do balão, sentimos a resistência e seguimos a pressão sanguínea invasiva, que por sua vez deve subir.

O meio de inflação deve ser colocado em uma seringa de 20cc ou 30cc, e essa deve ser ligada ao balão através de um conector com um manípulo. O manípulo é importante, pois assim que o balão estiver completamente inflado, a torneira pode ser fechada para mantê-lo inflado. Caso você não esteja familiarizado ou tenha esquecido como usar um manípulo de 3 vias, faça apenas uma rotação de 45 graus e ele estará completamente bloqueado. Alguns de nós usam uma seringa 2x20cc ligada ao conector rotineiramente. Em pacientes mais jovens, 10-15ml é suficiente. Depende do sistema do seu REBOA e o espaço e capacidade dele.

Dica geral:

» Não se esqueça da torneira – senão você irá ficar parado com a seringa no REBOA e não estará livre para fazer mais nada, já que o balão vai entrar em colapso se você o largar.

A inflação deve começar lentamente e de forma controlada, enquanto se observa a curva da PAM invasiva instalada no braço. A inflação deve parar, assim que sentir uma resistência na seringa; entretanto, essa resistência pode ser bem sutil, o que torna importante que já se tenha treinado para sentir a diferença tátil. A fluoroscopia deve mostrar o balão crescendo em forma de cogumelo até chegar à forma do vaso. Onde a fluoroscopia estiver indisponível, o monitoramento da pressão sanguínea e outros achados clínicos podem ser usados para confirmar a posição.

Caso o monitoramento da pressão sanguínea esteja sendo efetuado a partir da artéria femoral, a onda bifásica abaixo do balão deve desaparecer após a oclusão completa, e qualquer pressão sanguínea medida acima do balão deve aumentar. Se o monitoramento invasivo não estiver posicionado, a perda da palpação da pulsação femoral é outro indicador clínico. A perda da pulsação braquial esquerda mostra que o posicionamento do balão está muito proximal (isto é, o balão insuflou proximal à subclávia esquerda).



Figura 6: Contenção de um pREBOA sem torneira. Observe que uma mão esta sobre o cateter e a bainha juntps, e a outra na seringa, ajustando-a para manter a PAS.

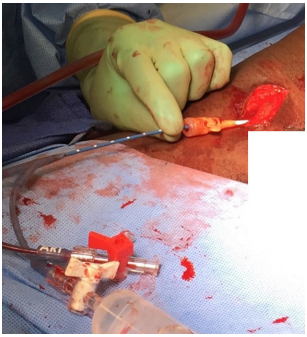


Figura 7: Contenção do REBOA posicionado. Com a torneira e a seringa acoplada. Alguns de nós acreditamos fortemente que podemos sempre segurar o cateter com a mão, o tempo todo.

Para uma oclusão às cegas da Zona III, após inserir pelo menos 30 cm de um cateter dentro da bainha introdutora, infle o balão dentro da aorta até que haja uma resistência, retire-o alguns centímetros para possibilitar o movimento livre do balão para cima e para baixo e puxe o cateter do balão lentamente até que ele faça pressão contra a origem da artéria ilíaca comum. Agora você está no local certo! Agora avance o cateter uns 2 cm de volta na aorta, infle completamente e prenda bem.

Dicas avançadas:

» US pode ser útil, mesmo que os gases intestinais e o biotipo do paciente possam atrapalhar uma boa imagem. Para o posicionamento na Zona I, uma janela subxifóide através do lobo esquerdo do fígado pode demonstrar a aorta na altura do diafragma, e pode-se observar o fio e o cateter avançando na aorta torácica. Para a Zona III, uma visão transversal bem acima do umbigo fornecerá uma imagem da aorta infrarrenal. Talvez você veja a sombra do balão.

» Essa técnica é altamente dependente do operador e só deve ser realizada, se você tiver treinamento e experiência apropriados. Microbolhas ou gás carbônico podem ser usados como meio de inflação para melhorar a imagem do balão na US, mas isso depende do cenário clínico.

Assim que o balão estiver inflado, especialmente na Zona I, é extremamente importante que você se mantenha atento a fixação do cateter, uma vez que há o risco de migração distal. A pressão sistólica acima do balão pode repentinamente aumentar para 50mmHg ou até mais. Isso pode empurrar o balão para baixo, pouco a pouco, especialmente se o procedimento for realizado com uma bainha introdutora curta e/ou um guia ma-

leável. Se o balão não estiver bem preso, em alguns segundos ele pode se apoiar na bifurcação aórtica. Não é incomum que o cabo do balão se dobre e até se vire ao contrário dentro da aorta. Nós recomendamos que você ou um membro da sua equipe **segure o REBOA e a bainha introdutora e controle-as O TEMPO INTEIRO.** Após a inflação completa do balão ou até durante essa, você pode avançar para o pREBOA (REBOA parcial), o mais rápido possível, com o auxílio da pressão sistólica proximal (acima do balão) como guia para ditar se o uso do balão está efetivo ou não. A pressão sistólica acima do balão objetivada é cerca de 80-90mmHg (talvez um pouco mais alto em casos de suspeita de lesões cerebrais, porém isso é desconhecido e baseado num "bom senso").

Dica geral:

» **Comunique-se** com o seu colega de CTI, com o anestesista e com todos os membros da equipe durante o uso do REBOA – deixe bem claro a todos quando o balão estiver inflado ou sendo movido para cima ou para baixo, etc.

» » Segure o REBOA e o introdutor com a sua mão esquerda e torneira/ seringa com a sua mão direita, a fim de possibilitar total controle e modificação.

Lembre-se que durante o transporte qualquer acesso pode ser perdido acidentalmente. Fixe a bainha e decida se vai continuar segurando o cateter REBOA, levando em consideração deslocamento da posição adequada u até migração do dispositivo! Para evitar isso, você deve utilizar algo apropriado para segurar o REBOA – que segure confiavelmente todas as partes externas do "set do balão"; uma sutura com fio inabsorvível é a melhor opção para prender a bainha e o cateter. De qualquer forma, tenha sempre à disposição um bisturi e um fio sutura, caso um reposicionamento urgente seja necessário. Se você puder, tenha uma pessoa (ou você) segurando o REBOA durante o transporte, visando o pREBOA. Isso irá minimizar o tempo de isquemia.

Deflação do balão: Pode ser necessário por várias razões – para reposicionar o balão, para buscar focos de sangramento no intra-operatório, para permitir reperfusão transiente, ou para removê-lo de vez. A regra principal aqui é esvaziar bem devagar. Não entre em pânico! Fique calmo! O sangramento está controlado e o paciente está vivo – mas esvaziar rapidamente o balão vai resultar inevitavelmente num colapso circulatório. Retirar 1-2cc do balão a cada 30 segundos é uma taxa de esvaziamento razoável. Mesmo assim, esteja ciente de que, devido à conformidade do balão, os últimos (2-4) ml irão ter o maior efeito no diâmetro. Não se apresse no final!

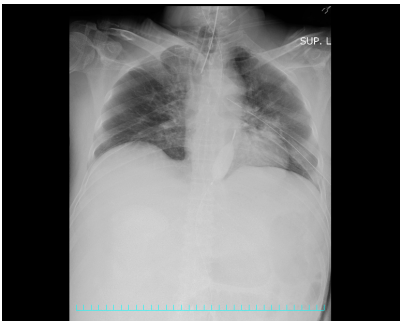


Figura 8.1

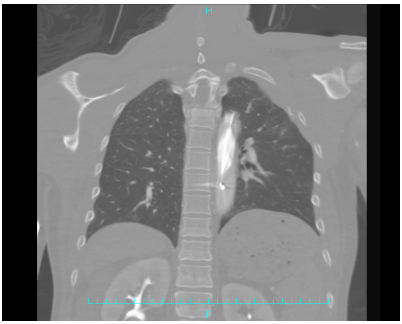


Figura 8.2

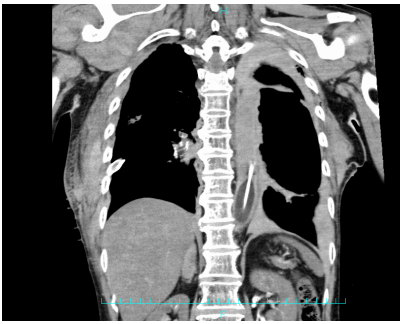


Figura 8.3

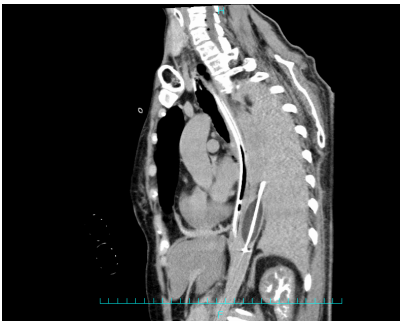


Figura 8.4

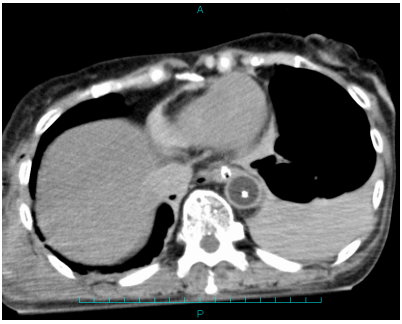


Figura 8.5

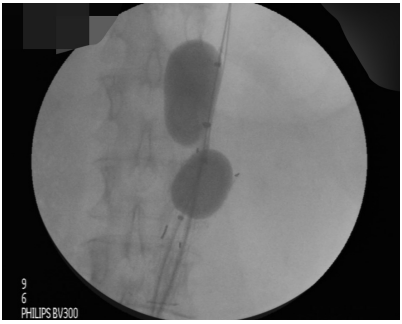


Figura 8.6

Figura 8 1-6: Mais algumas imagens REBOA em casos de trauma, como visto em radiografia simples e tomografia computadorizada. Duplo REBOA em um caso rAAA.

Antes de efetuar qualquer manobra de esvaziamento, a equipe anestésica deve preparar o paciente para uma injúria de reperfusão. Isso geralmente envolve assegurar que o paciente seja ressuscitado adequadamente com hemoderivados suficientes para manter a pressão sanguínea "boa". Em raras ocasiões, serão necessárias drogas vasopressoras para a manutenção da pressão, mas somente depois que o volume intravascular tiver sido restaurado e qualquer outro sangramento tenha sido excluído. Uma boa comunicação entre as equipes cirúrgica e anestésica é crucial, especialmente se for necessário inflar o balão novamente, no caso de falência cardiovascular abrupta. A equipe anestésica também deve estar preparada para tratar distúrbios hidroeletrolíticos associadas a reperfusão, como hipercalemia. Lembre-se que injúria de reperfusão irá acontecer logo nas primeiras horas após a REBOA. Irá acontecer, logo **esteja preparado!**

Assim que o balão for esvaziado e a inflação dele não for mais necessária, retire-o o quanto antes. Pernas foram amputadas no passado, devido à presença do cateter-balão muito tempo além do necessário. Então, considere a situação imediatamente. Devemos retirar o REBOA? Devemos deixar o introdutor? O que devemos fazer com ele? Caso deixem o introdutor, nós recomendamos a lavagem dele a cada minuto com 10-20 ml de solução salina. Confira a cada hora a perfusão distal!



Figura 9: Dissecção na aorta após uso de REBOA em trauma. Tratamento bem-sucedido neste caso.

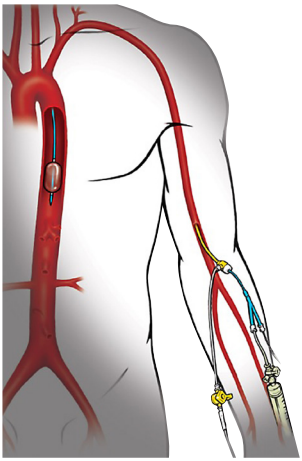


Figura 10: REBOA via acesso arterial braquial. A maioria dos autores não usa este método como o preferido método REBOA, mas pode ser feito (e tem sido feito). devido a anatomia e risco de inserção cega, pode ser desafiador em casos de trauma, mas tem sido usado. Mais informações sobre isso rota de acesso que você pode encontrar em outros lugares neste manual.

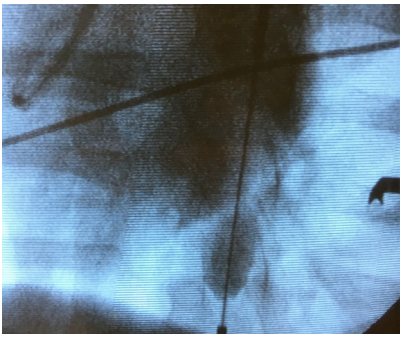




Figura 11 1-2: pREBOA (no modelo animal PCR REBOA) (esquerda). pREBOA em paciente rAAA (à direita).

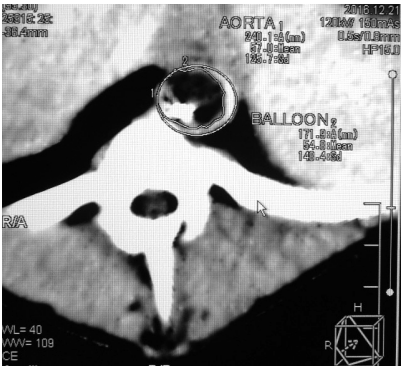




Figura 11. 3-4: pREBOA (80%) numa TC animal.

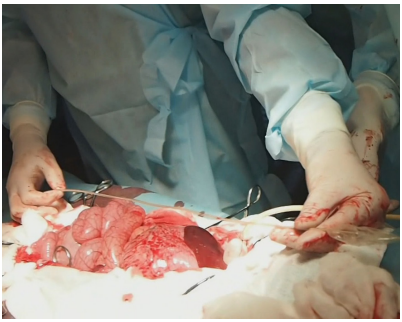




Figura 12 1-2: Medição extracorporal do REBOA em treinamento REBOA militar em campo (esquerda) e em um paciente durante a PCR (à direita).

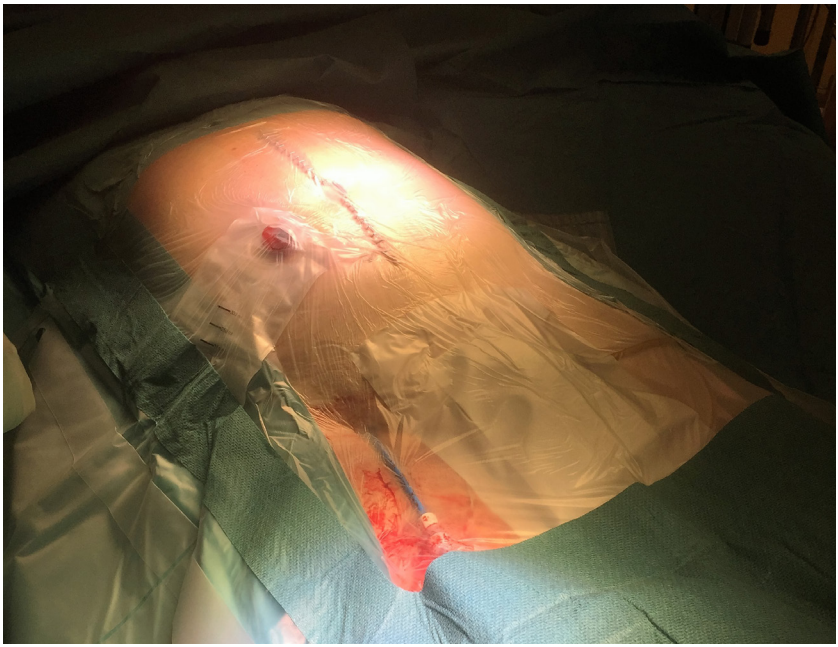


Figura 13: REBOA colocado no final da cirurgia (sem trauma). Desinflado (dREBOA) naquele momento.

Dicas avançadas:

» REBOA total (tREBOA) é quando o balão é inflado e não é esvaziado até que a hemorragia esteja controlada. Há outras opções como pREBOA ou iREBOA, porém esses podem levar a instabilidade cardiovascular, portanto devem ser usados com bastante cuidado. Apesar disso, essas técnicas podem ajudar a reduzir o dano isquêmico, então seja corajoso!

Oclusão intermitente (iREBOA): Nessa técnica, o balão é desinsuflado deliberadamente com a finalidade de fornecer um grau de reperfusão e ajudar o cirurgião ou o radiologista a localizar o foco da hemorragia de forma controlada. Ênfase na palavra "controlada", quando uma manobra de hemostasia está pronta para ser utilizada e o operador precisa do balão vazio somente para encontrar o sangramento. Um outro cenário é quando o paciente está estável e o REBOA é desinsuflado, mas tem que ser inflado novamente pois o paciente fica instável durante o procedimento cirúrgico (já temos experimetado pacientes com iREBOAs durante a cirurgia).

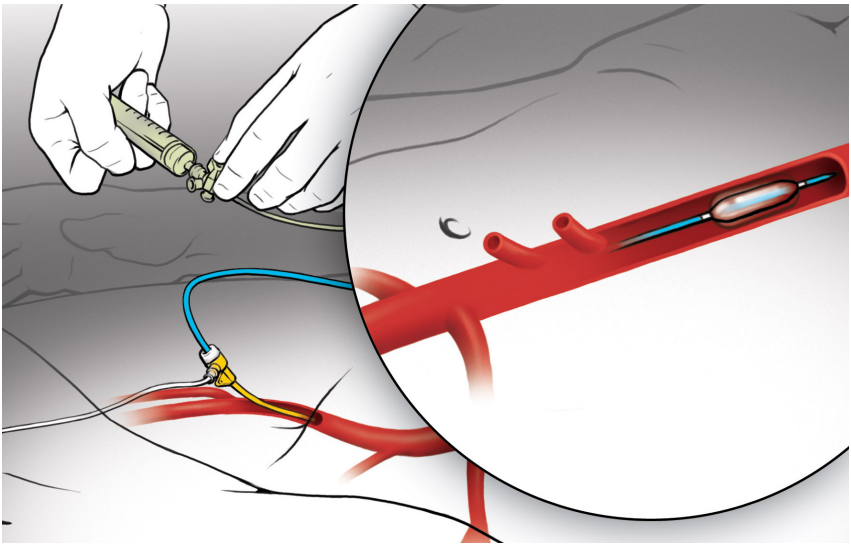


Figura 14: Ilustração do tREBOA e do pREBOA. Você pode encontrar algumas animações em www.jevtm.com

Oclusão parcial (pREBOA): This É quando o volume do balão é titulado pela pressão sanguínea do paciente. Essencialmente, o balão está parcialmente desinsuflado a fim de permitir um grau de perfusão distal, tendo em mente que será perdido sangue no ferimento. Você pode fazer um pREBOA gradualmente e observar se o paciente fica mais estável, assim evitando oclusão total em alguns casos. O objetivo seria elevar a pressão sistólica para cerca de 80-90mmHg até que seu problema hemorrágico esteja resolvido. Caso você possua uma bainha contralateral de 5Fr posicionada, você pode usar a pressão sanguínea para ter certeza que conseguiu fazer o pREBOA. Provavelmente, esse seja o jeito de se usar o REBOA, se possível.

REBOA desinflado ou dREBOA é o uso de um cateter **in situ** sem inflação, assim que a estabilidade hemodinâmica for alcançada ou mesmo se essa não tiver se deteriorado.

Observação:

» Lembre-se que o acesso vascular em pacientes em estado de choque não é o mesmo que angiografia eletiva. Acompanhe o status clínico do paciente com cuidado após a remoção da bainha introdutora.

» » O diâmetro do vaso de pacientes jovens em estado de choque é pequeno e a bainha introdutora vai bloquear o fluxo. Leve isso em consideração quando for examinar o paciente após o REBOA bem-sucedido

Observação:

» O balão ainda está inflado? Totalmente vazio? Lembre-se que você está realizando um procedimento vascular e talvez deixe passar detalhes invisíveis! Você deve ter o controle do balão o tempo inteiro!

Remoção da bainha introdutora: A Uma bainha de diâmetro maior deve ser removida após alguns procedimentos, já que ela pode levar a uma trombose e reduz a circulação para as extremidades. Num grande centro de trauma, você pode procurar pela ajuda de um cirurgião vascular, assim que você tiver inflado o balão. A melhor opção para remoção de uma bainha introdutora larga (8Fr ou mais) é uma exploração cirúrgica seguida de uma sutura lateral da artéria femoral ou sutura circular, caso você esteja familiarizado com essa técnica. Compressão manual não é apropriado para um paciente coagulopata, mas isso já foi feito antes. Você tem que se certificar de que ela não sangrará no CTI quando o paciente estiver aquecido e coberto…

Para bainhas de tamanhos menores (7Fr ou menos), estão disponíveis vários sistemas para sutura vascular (por exemplo, o **Abott Perclose Proglide**). Ao final do procedimento, confirme se há pulso podal através de palpação manual e Ecodoppler. Avaliação ultrassonográfica pode fornecer algum dado, porém não é possível identificar o fluxo completo através dele. **Caso você não tenha certeza absoluta de que a circulação está normal**, realize uma angiografia ou até uma trombectomia. Alguns fornecedores experientes defendem o uso rotineiro da angiografia das extremidades após a REBOA – particularmente após sua experiência com este método.

Contra-indicações

Esteja ciente de que o balão também pode piorar a situação dramaticamente. O uso do REBOA numa situação de trauma torácico pode teoricamente exacerbar o sangramento no próprio tórax, no pescoço, nas extremidades superiores e na cabeça. Isso só fará sentido se houver uma fonte de hemorragia arterial ACIMA do balão REBOA. A inflação do balão irá aumentar a pressão e, consequentemente, a velocidade da hemorragia. Por essa razão, **lesões conhecidas no coração, no arco aórtico, assim como nas estruturas arteriais do pescoço e dos pulmões, são contraindicações de tREBOA**. Entretanto, pacientes com essas lesões, podem tolerar o pREBOA como uma manobra para salvar sua vida em situações específicas em que não há outras opções imediatas disponíveis.

Precaução:

» Esteja ciente de que a REBOA tem o potencial de piorar algumas lesões...

O perigo potencial do REBOA elevar a pressão intracraniana de pacientes com traumatismo craniano também merece uma atenção e preocupação a mais, teoricamente. Entretanto, o impacto do uso da REBOA nesse cenário é incrivelmente desconhecido e continua sendo matéria de investigação ativa.

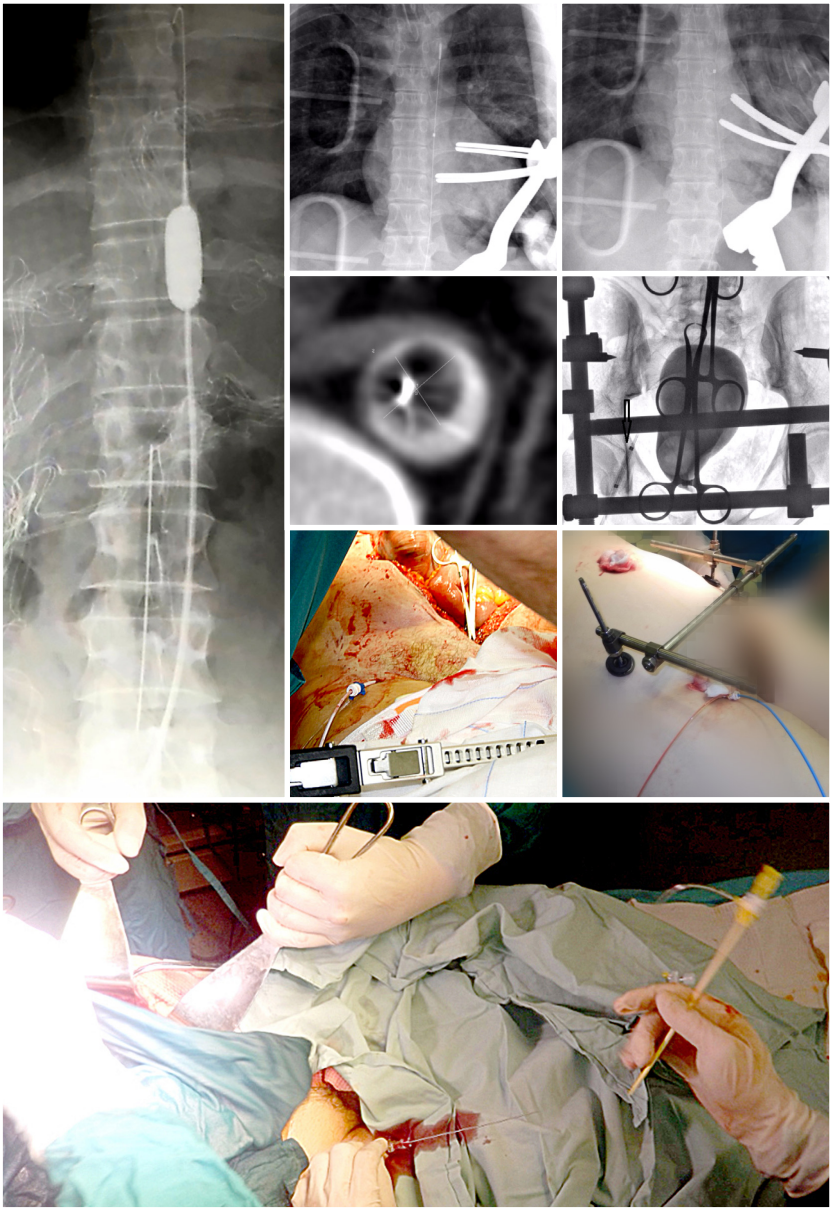
Outra catástrofe específica que também merece atenção tem relação com o cenário onde há um sério trauma torácico com múltiplas fraturas de costela (especialmente a primeira e a segunda), fratura de escápula ou alargamento mediastinal. A REBOA também tem o potencial de converter um pseudoaneurisma aórtico estável numa ruptura aórtica não contida. Por esses motivos, como líder da equipe, tenha em mente que informação é o mais importante de tudo. Obtenha o máximo de conhecimento possível sobre as lesões do seu paciente antes de prosseguir para uma intervenção de maior porte, como REBOA.

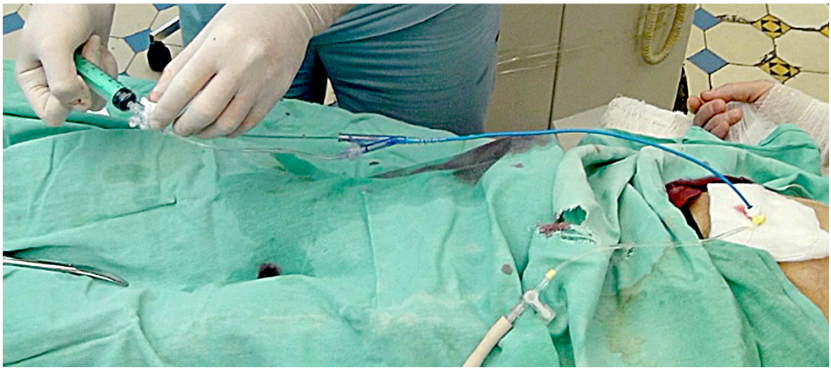
Não se esqueça do risco de complicações, como a dissecção das artérias femoral e ilíaca (e dissecção da aorta também), formação de trombos (e isquemia), perfuração de vasos e hemorragia no local de inserção. Logo, conclui-se que esse procedimento é arriscado. Esteja ciente e atento!

Remember, **Lembre-se, REBOA é** uma **"ferramenta temporária" e NUNCA uma solução definitiva. Respeite-a e PENSE ANTES DE USÁ-LA**!

Boa sorte!

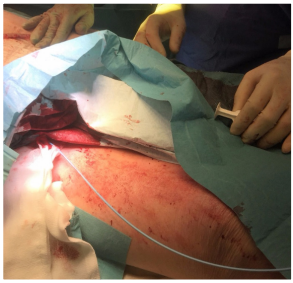
REBOA em pacientes de trauma













Notas

Capítulo 5

EVTM e REBOA em atendimento pré-hospitalar, em transferência e em cenários militares

Ideias, possibilidades e limitações

Tal Hörer, Viktor Reva, John Holcomb and Joe DuBose

Tradução: *João Sahagoff, Adriana Vasconcelos e Ivan Sahagoff*

A tendência de qualquer nova tecnologia para salvar vidas é ser explorada incansavelmente para encontrar as situações onde ela pode ou não ser usada. Princípios endovasculares, particularmente o REBOA, não são uma exceção à regra. Se uma grande quantidade de mortes após trauma é o resultado de uma hemorragia significante em locais não compressíveis (por exemplo, um local impossível de colocar um torniquete ou comprimir efetivamente para interromper uma hemorragia) – então faz sentido considerar tecnologias não completamente estabelecidas que podem auxiliar no controle dessas fontes de hemorragia o mais perto possível do local da lesão, obviamente, de maneira viável e apropriada. O que é "apropriado" nesse contexto? Isso continua sendo matéria de estudo. É evidente, de qualquer forma, que o REBOA tem potencial para ser utilizado em cenários pré-hospitalares em pacientes que têm grande chance de sangrarem até a morte antes mesmo de chegarem a um local, onde o controle cirúrgico de hemorragia não compressível (na maioria dos casos é uma cirurgia torácica ou abdominal de emergência) seja possível. Há algumas questões-chave a serem respondidas antes que se possa afirmar definitivamente algo sobre o papel ideal do REBOA numa situação pré-hospitalar. Que pacientes precisam do REBOA antes de uma transferência para um local com capacidade cirúrgica? Como podemos identificá-los? Qual é o impacto do tempo estimado de transferência na decisão de usar o balão REBOA nesses ambientes? Quem deve efetuar o REBOA nesse cenário? Qual o treinamento necessário? Enquanto não possuirmos as respostas para essas perguntas – podemos identificar e discutir algumas situações, nas quais abordagens EVTM, inclusive REBOA, podem se provar úteis com o crescente acúmulo de experiência. Vamos especular e discutir nossas reflexões.

REBOA para transferência

Discutimos em outro lugar desse texto o uso potencial do REBOA na Emergência com o objetivo de prolongar a sobrevivência do paciente para que este chegue a tempo na SO, onde o controle definitivo da hemorragia deve ser efetuado através de cirurgia. E se o paciente se apresentar inicialmente numa emergência ou num pequeno centro médico sem sala de cirurgia disponível? E se, ao invés de empurrar as macas dos pacientes pelo corredor até a SO, você tiver que colocá-los na ambulância e levá-los para algum local com esse tipo de instalação? A realidade da atenção ao trauma, inclusive em países com sistemas avançados de trauma, é que não existe nenhum centro de trauma avançado no mundo que tenha um cirurgião disponível o tempo todo. Apesar de um bom sistema otimizar as chances de um paciente muito ferido ser levado da cena da lesão para um centro com capacidade cirúrgica, infelizmente, na prática não é o que acontece sempre. Mesmo com uma transferência rápida e imediata e um sistema de trauma bem organizado, muitos pacientes morrem em todos os países do mundo enquanto são transportados de um centro médico menor para um maior com SO disponível. Um médico rural, na emergência de um pequeno centro médico, poderia ser treinado e ensinado a colocar o REBOA? Sim. O REBOA poderia salvar um paciente rapidamente de sangrar até a morte, além de mantê-lo vivo por tempo suficiente até chegar a um hospital, onde sua hemorragia possa ser controlada cirurgicamente? É definitivamente possível para alguns pacientes. A inflação inapropriada do balão REBOA poderia piorar a situação do paciente? Sim! Há uma infinidade de fatores que podem ser levados em consideração – inclusive tempo de transporte -, mas o uso do REBOA rural não é difícil de se imaginar. Destacamos muito bem em outras áreas desse texto as técnicas específicas do REBOA e do pREBOA. Esses seriam os pilares de abordagens que poderiam ser utilizadas a fim de facilitar a transferência de pacientes em situações graves com hemorragia não compressível em curso. Um acordo coeso de políticas de transferência e comunicação entre os centros que transferem e/ou recebem pacientes é o que falta ser melhorado para que essa prática seja perfeitamente viável num sistema de trauma já existente. Isso somente ocorreria de forma efetiva, se todos os médicos estivessem no mesmo patamar no sistema de trauma.

Além disso, algum mínimo nível de senso comum teria de prevalecer. Um paciente com uma oclusão com REBOA completa da aorta na Zona I por muito tempo não tem grande probabilidade de sobrevivência, seja lá o que for feito. Enquanto não se sabe qual é o "intervalo mágico de tempo", além do qual a oclusão

total da aorta se torna fútil – é possível concluir que o tempo de transporte deveria ser extremamente curto (30-45 minutos) para que os resultados sejam otimizados. **pREBOA** pode até ter um papel importante nesse caso, mas, repetindo, pura especulação. Há muitos problemas a serem resolvidos para que a REBOA para transferência se torne uma realidade comum do sistema de trauma – mas é uma discussão que tem que ser iniciada. Existem também outros cenários pré-hospitalares / pré-cirúrgicos, nos quais o EVTM e o REBOA podem ser aplicados – e até já foram usados com um sucesso limitado. A seguir, examinaremos esses cenários.

REBOA pré-hospitalar

O conceito EVTM, em particular o REBOA, tem sido discutido em ambientes pré-hospitalares específicos. O experimento da ambulância aérea de Londres mostrou que um médico capacitado pode ser mandado à cena da lesão, e o REBOA pode ser colocado efetivamente e rapidamente nessas circunstâncias. Esse experimento é bem instrutivo, porém traz à tona dúvidas sobre o uso pré-hospitalar ideal, que ainda deve ser melhor observado. Idealmente, o REBOA pré-hospitalar seria reservado aos pacientes que são julgados como os que têm menos chances de chegar ao hospital sem a oclusão. Mas como será possível identificar esses pacientes de forma precisa? Identificação de hemorragia abdominal na cena através de ultrassonografia (FAST)? Identificação de sinais vitais instáveis e um mecanismo apropriado? Como se tem certeza de que não há nenhuma hemorragia torácica considerável? Qual nível de treinamento o médico que toma a decisão de colocar um REBOA deve ter, idealmente? O experimento de Londres sugere que médicos capacitados conseguem cumprir esse objetivo, mas esse experimento pode ser extrapolado para outros ambientes de saúde?

O uso da REBOA na cena da lesão também deve ser considerado no contexto, no qual um paciente gravemente ferido com uma hemorragia não compressível ativa precisa de uma intervenção cirúrgica para controle definitivo. Quanto deve ser prolongado o tempo no local do trauma para facilitar a REBOA na maioria dos pacientes? É bem provável que o EVTM evolua de uma habilidade no local para um conjunto de habilidades "em trânsito" – com o médico apropriado criando um acesso arterial e/ou REBOA num helicóptero ou numa ambulância durante a transferência. Nesse cenário, não haveria tempo perdido para levar o paciente à cirurgia - até porque os princípios EVTM estarão sendo usados durante a viagem numa tentativa de promover a sobrevivência do(a) paciente, a fim de chegar a tempo na sala de cirurgia ou na suíte endovascular.

Observação:

» ATentativas de acesso arterial podem levar mais tempo do que você pensa – se estiver tentando obter acesso arterial no ambiente pré-hospitalar – evite demorar-se no local para fazer isso. Se você não for bem sucedido, não demore para chegar ao hospital. **Nunca pare a evacuação do local para qualquer manobra heróica do REBOA**. Explore e ensaie opções para obter acesso no caminho.

Campo de batalha/ aplicações militares

As considerações para uso do EVTM e REBOA no campo de batalha são de muitas formas similares às empregadas no setor civil – com várias considerações únicas. Em ambos cenárioso s médicos que instalam o REBOA devem estar adequadamente treinados. Eles devem considerar se o REBOA será benéfico – ou se seu uso demanda um atraso potencial na transferência. É possível que REBOA piore o paciente?

As diferenças nos dois cenários, no entanto, são dramáticas. Cenários militares estão geralmente associados com a "tirania da distância" – o que significa que o tempo de transferência para um local com sala operatória pode ser mais longo. O tempo na cena também pode ser afetado por outros fatores únicos relacionados aos cenários militares – ou seja, as condições locais permitem evacuação imediata da vítima. Se uma batalha estiver efetivamente em andamento, a equipe médica pode ser chamada para cuidados em campo até que a vítima possa retirada em segurança. Há também dados que sugerem que a maioria das mortes potencialmente evitáveis que ocorrem por lesões nos combates modernos, são resultantes de hemorragia em sítio não compressíveis – um cenário talvez ideal para utilização do REBOA. Essas considerações – a preponderância de mortes devido a hemorragia não compressíveis e os desafios da evacuação do local do incidente – torna o REBOA uma significante **ferramenta potencial** para uso militar. Como pode o REBOA pré-hospitalar ser usado no cenário militar? Vejamos um panorama potencial que serve para delinear considerações importantes neste cenário:

Here Aqui está uma situação hipotética. Você está em uma missão militar como parte de uma equipe de suporte médico de linha de frente. De repente você é chamado para cuidar de um soldado ferido que sofreu lesões graves de explosão. Quando você chega ao soldado ferido, ele ainda está consciente. Sítio de sangramentos óbvios estão controlados – inclusive com torniquetes em ambas extremidades inferiores gravemente lesionadas. Clinicamente você pode determinar que sua pressão arterial está em queda

– já que apresenta pulsos fracos, está pálido e sudoreico e está ficando confuso e sonolento. Inúmeras feridas de fragmentação em seu torso sugerem que ele provavelmente tem hemorragia intra-abdominal ou talvez no tórax – embora os murmúrios respiratórios estejam claros bilateralmente e você já tenha realizado descompressão pulmonar bilateral com agulha para excluir pneumotórax hipertensivo como causa. Ele precisa ser removido – mas você é informado de que há inimigos identificados na área e que não é seguro mover a vítima nesse momento. Você se prepara para fazer o melhor que pode – administrar fluidos e tolerar algum grau de ressuscitação hipotensiva – mas o paciente continua apresentando choque avançado.

Parece uma situação em que o REBOA pode garantir um pouco mais de tempo?

Talvez o uso dessa ferramenta possa ajudá-lo a manter o paciente vivo tempo suficiente para tirá-lo da zona de combate franco para um loca onde possa lidar melhor com sua hemorragia não compressível por meios cirúrgicos. Os princípios do REBOA neste ambiente são semelhantes àqueles doo cenário hospitalar – mas a situação é dramaticamente diferente. A esterilidade está comprometida, assim como também pode estar a visibilidade – podem haver morteiros ou tiros caindo nas proximidades.

Um dos desafios nesse cenário, semelhante ao ambiente pré-hospitalar civil, é definir o que pode ser necessário para instalar o REBOA neste caso. O peso é uma questão – já que você muito provavelmente trouxe todos os suprimentos médicos que poderia em uma bolsa nas suas costas. Não seria possível colocar um fluoroscópio na bolsa!! Um aparelho de ultrassom? Esta tecnologia certamente está ficando mais compacta, leve e portátil. Pequenos aparelhos de ultrassom portáteis duráveis estão sendo usados em hospitais militares de campanha e entre as unidades médicas de elite das forças armadas de vários países. Você também pode não ter essa capacidade...nesse caso marcações anatômicas ou um corte femoral serão necessários – essas abordagens são discutidas em capítulos anteriores – mas requerem treinamento adequado para completar. A chave aqui é que o uso do REBOA é possível neste cenário – com treinamento apropriado, equipamento e planejamento de todo o sistema. Uma coisa positiva (e a única) é que em soldados jovens bem treinados, as referências anatômicas são mais fáceis de encontrar quando comparados a um homem de 75 anos com calcificações arteriais e abdome globoso…

A realidade é que o REBOA já é uma habilidade em seletas unidades médicas



Figura 1.1



Figura 1.2

Figura 1 1-2: Treinamento militar em REBOA. Bainha e balão marcados com setas.

militares e que a experiência está surgindo. Pode ser empregado por uma equipe cirúrgica avançada longe do ambiente hospitalar, ou até durante uma evacuação militar de vítimas por uma plataforma aérea avançada como a Equipe de Resposta de Emergência Médica do Reino Unido (MERT) – cujos profissionais de saúde tem treinamento clinico avançado e equipamentos apropriados para várias intervenções em trânsito. Helicópteros modernos de grande porte, como o CH-47 Chinook tem espaço interior suficiente que permite bom acesso ao paciente e facilita o ambiente para essas intervenções.

The O espectro completo de uso do EVTM e REBOA é talvez mais significativo quando considerado diretamente na cena do trauma ou durante a evacuação inicial de vítimas... mas essas tecnologias também estão se tornando uma parte crucial nos hospitais militares de apoio de combate. Também conhecidos como ambientes de cuidados Função 2 ou Função 3. À medida que a vítima se move ao longo da cadeia de evacuação, o aumento das habilidades EVTM pode ser efetivamente aplicado no combate às sequelas da injúria. A experiência recente do sistema médico militar dos EUA demonstrou que a fluoroscopia nos ambientes de Função 3 pode permitir o tratamento endovascular de uma variedade de doenças traumáticas – incluindo angiografia, angioembolização e até fechamento de lesões com endoprótese.

Com o avanço do tempo e da experiência, essas tecnologias se tornarão mais acessíveis e portáteis. Esses avanços provavelmente levarão o conceito EVTM mais adiante no tratamento de feridos graves – tanto no cenário civil quanto militar. Nesse ínterim, outros desafios precisarão ser superados – incluindo a melhor identificação de quais pacientes podem se beneficiar da aplicação do EVTM nesses cenários, protocolos para uso do EVTM em centros de trauma civil e militar e determinar os requisitos de treinamento apropriado para os profissionais. Através do aumento da experiência e estudo – as aplicações do EVTM podem sair da teoria para prática rotineira nos próximos anos.

Atenção

» Acreditamos fortemente no REBOA, mas como esse é um assunto em evolução, é preciso parar e pensar – o REBOA pode salvar vidas nesses cenários? Quando ele não deve ser usado. Mais dados clínicos são necessários antes de recomendarmos o uso do REBOA no campo de combate.

Notas

Capítulo 6

A sala híbrida e opções híbridas para pacientes de trauma e sangramento

Tal Hörer, Melenie Hoehn, Megan Brenner, Artai Pirouzram and Thomas Scalea

Tradução: *Milton Steinman, Carlos Eduardo Fonseca Pires, Cynthia Mendes e Douglas da Cunha Khalil*

A sala híbrida pode ser o local ideal para tratar pacientes com hemorragia. Consiste em muito mais do que apenas uma mesa radiotransparente. É uma sala modificada para tratar a hemorragia utilizando tecnologia avançada, integrando técnicas cirúrgicas abertas e endovasculares avançadas. Discutiremos algumas opções e daremos alguns exemplos do uso da sala híbrida e da "mentalidade" híbrida, como parte do conceito EVTM.

A sala de angiografia híbrida permite que a equipe realize vários procedimentos simultaneamente, como uma laparotomia e uma angiografia, sem alteração no local e sem atraso. Preferencialmente, ela é constituída por dispositivos modernos, com pessoal experiente 24 horas disponível, além de próximo da unidade de pronto-atendimento ou mesmo da sala de trauma. Até recentemente, poucos hospitais tinham esse recurso, mas com o avanço das técnicas endovasculares para cirurgiões vasculares levou a um aumento rápido na disponibilidade de salas híbridas.

Observação:

» A disponibilidade de angiografia/endovascular, da sala híbrida e outros recursos é altamente dependente de sua instituição. O que funcionará melhor **em seu ambiente**? Em alguns hospitais os cirurgiões vasculares serão chamados inicialmente, em outros os radiologistas intervencionistas, e em alguns, o cirurgião do trauma (ou geral) está sozinho. As condições são altamente variáveis, portanto, **adapte nossos comentários e informações de acordo com seu centro e suas necessidades**.

Uma variedade de sistemas de imagem são utilizados em salas híbridas, cada uma com vantagens diferentes e todas com excelente qualidade de imagem. A sala híbrida

em Örebro-Suécia é fabricada pela Philips e muito usada para procedimentos cirúrgicos híbridos, mas, por ora, não é utilizada para pacientes de trauma que estejam instáveis (por questões de localização e logística). A Toshiba também tem um sistema semelhante ao de outras empresas. A Artis Zeego (R Adams Cowley Shock Trauma, Baltimore) da Siemens combina angiografia de alta resolução com fluoroscopia. Este avanço na tecnologia permite a aquisição de uma tomografia computadorizada enquanto o paciente estiver na mesa de cirurgia. Essa "TC" não é tão sensível quanto a TC de 64 canais ou a TC helicoidal, mas pode fornecer uma visão tridimensional de excelente qualidade para complementar a angiografia bidimensional. A vantagem para pacientes de trauma é significativa. Ele permite imagens adicionais sem o deslocamento, atraso e uso de contraste geralmente associados às TCs. Além disso, pode identificar lesões associadas, como hemorragia intracraniana - que podem alterar significativamente o algoritmo de tratamento. Monitores, luzes, anestesia, suprimentos cirúrgicos e endovenosos são obviamente essenciais para uma sala híbrida funcional. Uma coisa simples como um arco em C para radiografia de tórax ou identificação de fraturas é muito prática. Instrumentos adicionais, como duplex scan, US intravascular (IVUS) e eco transesofágico (ETE), também devem estar disponíveis. A capacidade de utilizar circulação extracorpórea, ECMO e CVVHD (hemodiálise venovenosa contínua) em situações difíceis é ideal. O potencial total dessas salas ainda não está claro, já que não há muitas em funcionamento e a experiência a longo prazo é pequena.

A tecnologia para um centro cirúrgico híbrido é cara, aproximadamente US$ 3-9 milhões para a sala, e US$ 1,5-5 milhões para o equipamento de fluoroscopia (cálculos baseados nos EUA, 2016).

Outro grande desafio é o desenho da sala híbrida. Deve se considerar a localização dos braços da angiografia, e como eles se relacionam com os monitores e o equipamento de anestesia, para maximizar sua flexibilidade. Um fator importante que afeta a utilização dessas salas é sua localização, o ideal é que seja perto da sala de trauma e/ou da emergência.

Dificuldades podem surgir em torno da utilização da sala. Ela deve estar em stand-by para urgências/emergências ou ser usada para cirurgia eletiva? Quem pode utilizá-la eletivamente? Uma equipe especializada de radiologia deve ser utilizada? Muitos problemas operacionais em torno da função das salas híbridas dependem de rotinas locais. Até o momento, existem apenas alguns centros com essas salas disponíveis, mas que estão se expandindo.

Dicas:

» Ao planejar a sala, certifique-se de que ela foi **projetada para situações de emergência**: a posição e o tamanho das portas, ventiladores, arcos, ultrassom, monitores até o armazenamento dos equipamentos cirúrgicos e endovasculares. Todo o pessoal deve saber onde o equipamento está, incluindo hemoderivados, cell savers, etc. Isso é crucial para um bom funcionamento em situações de trauma e estresse. Decida quem deve trabalhar na sala e como serão os turnos durante a noite e fins de semana. Estas perguntas surgirão e você precisa estar preparado.

O pessoal adequado é essencial. O equipamento e as técnicas são novos para os enfermeiros, circulantes e instrumentadores, e o treinamento é obrigatório. A equipe do centro cirúrgico precisa estar confortável com a aquisição, preparação e faturamento de dispositivos endovasculares. Um técnico de radiologia competente é essencial para ajudar a fornecer imagens críticas para a tomada de decisão e tratamento (essa profissão é menos comum na Europa). A segurança devido a radiação também deve ser praticada e vigiada. A equipe essencial precisa estar presente a todos os momentos e, dependendo da situação, o radiologista intervencionista deve estar prontamente disponível. Esperar de uma a duas horas para mobilizar uma equipe de sobreaviso obviamente não é ideal para um paciente instável.

Além disso, é vital que a pessoa que busca o controle da hemostasia esteja familiarizada com trauma/cirurgia e tenha uma vasta experiência no manejo de pacientes graves. Na maioria das instituições, as técnicas de cateter são realizadas por radiologistas intervencionistas que geralmente não trabalham à noite; no entanto, isso varia significativamente dependendo da instituição. Esses indivíduos geralmente são especializados em cateteres, fios guia e stents. Eles, no entanto, muitas vezes têm pouca compreensão (sem ofensa, pessoal) da natureza dinâmica de um paciente politraumatizado, particularmente um que está sangrando ativamente. Os cirurgiões endovasculares estão realizando esses procedimentos com frequência cada vez maior, embora sua experiência com o manejo dessas situações varie significativamente. É essencial que os cirurgiões do trauma tenham uma compreensão das técnicas de embolização para ajudar a orientar nos procedimentos daqueles que não têm experiência na tomada de decisões. Eles estão realizando (pelo menos nos EUA) um número crescente de procedimentos endovasculares, com a angiografia e a REBOA dentro do seu escopo da prática. Exatamente quais procedimentos os cirurgiões de trauma são capazes de realizar com segurança sem treinamento avançado permanecem desconhecidos.

A angioTC é uma ferramenta útil para o paciente grave. O REBOA pode aju-

dar Ajudar a estabilizar o paciente, mas mesmo em mãos experientes ou em uma sala híbrida, a localização do sangramento com angiografia é muito demorada. Uma AngioTC de corpo todo oferece uma enorme assistência e tem um papel fundamental no EVTM. Com o protocolo correto (cabeça primeiro, à medida que o contraste é injetado, descendo até a pelve, bem como um intervalo de 100 segundos para a fase venosa), o exame leva apenas cerca de 3 minutos (há muitos protocolos diferentes). Uma TC rápida e precoce no caminho da sala híbrida ou CC pode fornecer informações valiosas e deve ser considerada. A TC pode ser revisada enquanto os colegas continuam o tratamento do paciente e pode ser vista por telemedicina por colegas mais experientes. Isso pode liberar o cirurgião para direcionar toda sua atenção ao paciente. As novas gerações de TCs são muito rápidas e podem ser colocadas nas proximidades do pronto-atendimento ou sala híbrida. Tomógrafos móveis são uma nova tecnologia que está se espalhando rapidamente, e alguns dos equipamentos têm a qualidade de tomógrafos modernos. Se a TC for usada corretamente, o medo do "túnel da morte" pode ficar no passado. Treine com a equipe, certifique-se de que o protocolo funciona e faça um cálculo de risco/benefício para obter mais imagens. O principal problema com a TC é a transferência do paciente para a TC e da TC, e é um ponto crítico na cadeia de atendimento desses pacientes.

De volta aos problemas das salas híbridas. Para o tratamento de um paciente politraumatizado instável, a sala híbrida deve ser preparada para procedimentos abertos e endovasculares. Como

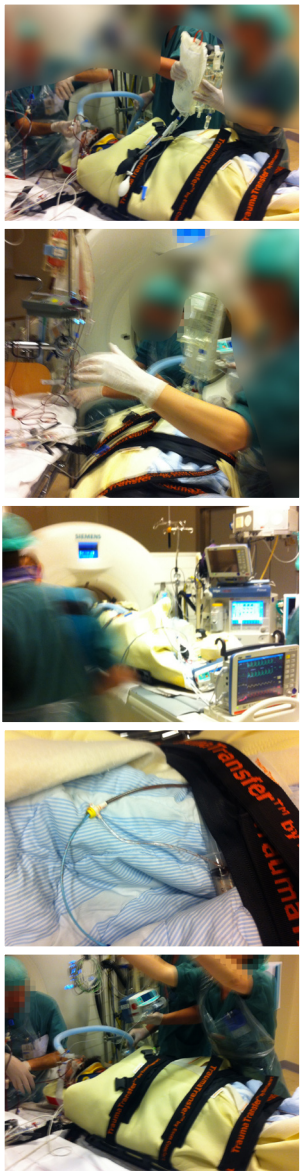


Figura 1 1-5: Transferência do paciente traumatizado ara a TC. Observe o REBOA e a bainha durante a transferência..

antes mencionado, este pode ser o local ideal para pacientes críticos com múltiplas lesões e também para pacientes hemodinamicamente instáveis. A disponibilidade da angiografia híbrida permitirá que a equipe realize vários procedimentos quase simultaneamente, por exemplo, uma laparotomia e um angiografia sem alteração no local e sem atrasos. Isso está sendo reconhecido em pacientes com trauma e sangramento, já que o conceito de procedimentos híbridos pode ser aplicado em um ambiente cirúrgico padrão. Um arco em C e uma mesa radiotransparente é uma alternativa razoável, e todos os pacientes com trauma devem, a nosso ver, ser colocados em uma mesa compatível com a angiografia. O material para procedimentos endovasculares básico pode ser armazenado na sala ou em um carrinho e levado a vários locais, se necessário (seus colegas causaram uma hemorragia iatrogênica e precisam de REBOA?). Um ultrassom/FAST deve estar prontamente disponível. Além da angiografia, o equipamento de imagem pode ser usado para muitas outras funções, incluindo cistografia e TC da crânio, ou apenas para obter imagens simples em caso de pneumotórax ou fraturas. Então, temos muitas opções, mas você precisa saber como usá-las.

Aqui uma lista de procedimentos que, a nosso ver, podem ser executados na sala híbrida:

Anestesia geral

- Eco-transesofágico (ETE)
- Resuscitação; Acesso central
- REBOA, oclusões por balão arterial e venoso
- Empacotamento pré-peritoneal
- Circulação extracorpórea, Dialise venovenosa contínua, ECMO
- Laparotomia exploradora, toracotomia, toracoscopia
- Fixação de costela
- Colocação de stents em grandes vasos
- Esofagogastroduodenoscopia / Gastrostomia endoscópica percutânea/ TQT
- Estabilização ortopédica / Fixação externa
- Amputação
- Revascularização da extremidade / shunts / reparos vasculares, Angiografia
- Angioembolização
- Cistografia
- TC de crânio

E provavelmente alguns outros ...

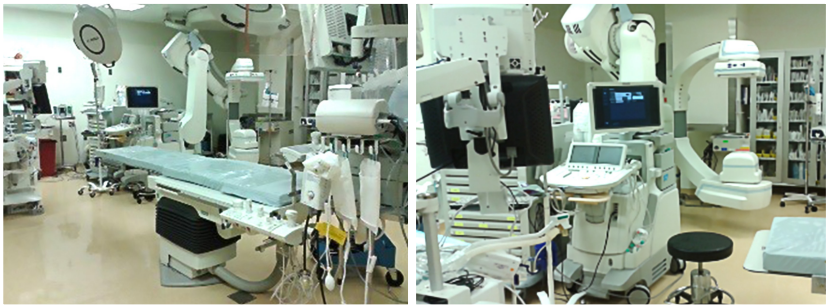


Figura 2 1-2: Sala híbrida do Shock & Trauma Baltimore

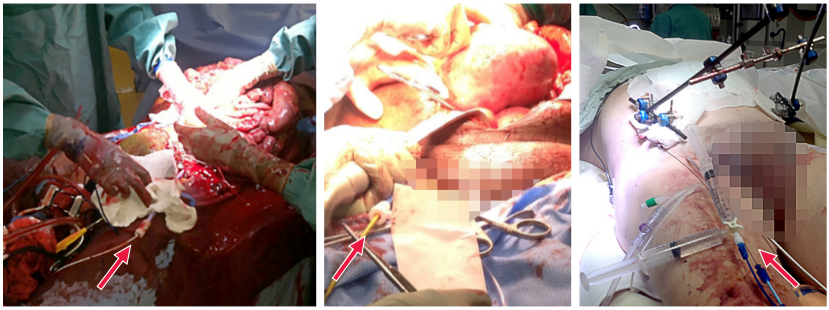


Figura 3 1-3: REBOA em diferentes pacientes como parte de procedimentos híbridos.

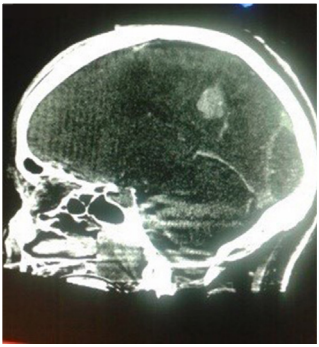


Figura 4.1: Imagem de hemorragia intra-craniana pelo arco em C de uma sala híbrida. Imagem de alta relevância na decisão de conduta no paciente.

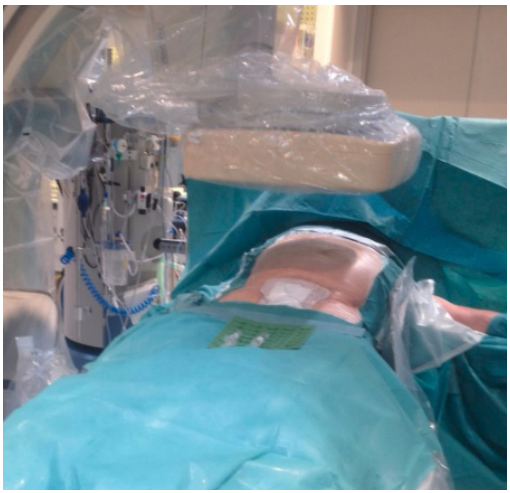


Figura 4.2: Paciente na sala híbrida pronto para TEVAR. Observe o braço esquerdo preparado para possívelacesso braquial ou axilar.

Pensamento híbrido

Como mencionado anteriormente, a cirurgia híbrida tem sido praticada na cirurgia vascular nos últimos 20 anos, com excelentes resultados. A ideia é simples: você pode combinar ferramentas endovasculares com cirurgia aberta para controlar a hemorragias que ameaçam a vida. Embora simples na teoria, as técnicas são avançadas. Os cirurgiões devem se esforçar para obter habilidades do uso de cateteres e fios guia para utilizar adequadamente a tecnologia avançada. A colaboração com colegas é essencial e é um conceito fundamental no EVTM. Muito pode ser aprendido com outras especialidades e as técnicas podem ser úteis em cenários clínicos desafiadores. Lembre-se de que, mesmo que todas essas opções estejam disponíveis, você deve decidir quais são as prioridades. Qual lesão deve ser tratada e quando? Quais recursos usar e como usa-lo? Isso depende muito da sua experiência, mas a primeira regra do pensamento híbrido ainda é a primeira regra do trauma: quando houver sangramento, pare o sangramento! Como fazê-lo com ferramentas endovasculares ou híbridas depende de muitos fatores que discutiremos mais adiante.

Obviamente, você pode usar um centro cirúrgico padrão e convertê-lo em uma sala semi-híbrida, como visto nessas fotos.

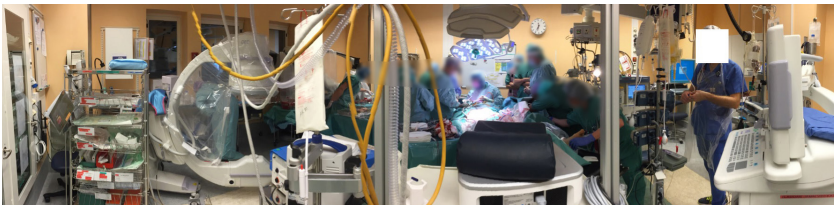


Figura 5: Sala cirúrgica facilmente convertida em sala híbrida (sala semi-híbrida). Arco em C no lado esquerdo, paciente numa mesa angiográfica. Neste caso, grande trauma penetrante no fígado e cérebro em paciente hemodinamicamente instável. Empacotamento por laparotomia e craniotomia simultâneos.

Dicas e algumas palavras de precaução:

» Todas essas coisas são extravagantes... **Mas o que eu tenho no meu hospital?** Essa é a única coisa importante! Calcule o risco/benefício. É sensato fazer uma TC? Se você não tiver tempo, leve o paciente para a sala híbrida.

» » O ΔT de transferência é o tempo real da TC, não só o tempo de escaneamento.

» » Soluções híbridas ou endovasculares são frequentemente úteis, **mas não devem substituir boas soluções cirúrgicas**. Às vezes, métodos minimamente invasivos complicam desnecessariamente e uma cirurgia convencional pode ser a solução mais fácil e simples. É um equilíbrio delicado.



Figura 6: Sala cirúrgica em configuração híbrida (semi-híbrida). O tamanho da sala é um fator limitante em cirurgia de trauma e sangramento.



» **Dica:** Coloque pacientes sangrando (vítimas de trauma ou não) em uma mesa angiográfica deslizante.

Figura 7: Mesa deslizante na entrada da divisão cirúrgica em Örebro, na Suécia (três mesas disponíveis 24/7). Todos os pacientes sangrando assim como os casos de trauma são colocados nessas mesas.

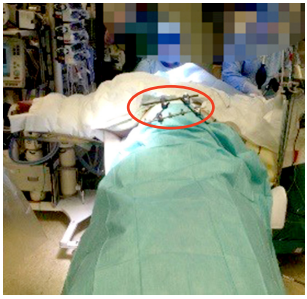


Figura 8.1

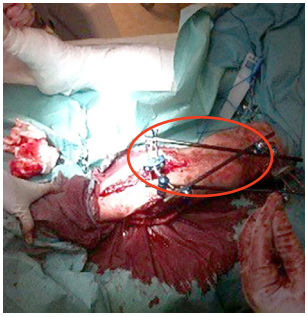


Figura 8.2

Figura 8 1-2: Após pREBOA, Laparotomia, fixação externa, empacotamento preperitoneal. Monitorização da pressão intracraniana (PIC), fixação da extremidade e fasciotomia na mesma sala semi-híbrida.

Bem, com um pensamento híbrido e endovascular, sempre que possível, o acesso arterial femoral comum deve ser estabelecido já na área de ressuscitação. É um dos princípios do EVTM. A punção às cegas, a punção guiada por ultrassom e o acesso aberto são todas abordagens aceitáveis. O acesso pode ser facilmente aumentado para uma bainha maior para REBOA ou angiografia, se necessário. Existem muitas situações em que uma abordagem híbrida tem suas vantagens. Um balão vazio (dREBOA) pode ser colocado antes da exploração abdominal em certas situações, para ser inflado se necessário. Isso pode ser útil em pacientes com cirurgia abdominal prévia, quando as aderências dificultam a exploração oportuna. Mais uma vez, a maioria dos cirurgiões experientes irá facilmente chegar a um rim sangrando em minutos, mas e no caso de pacientes com aderências densas ou obesos mórbidos? O risco de ter um cateter desinsuflado na aorta por um tempo limitado e curto é RELATIVAMENTE baixo. O mesmo conceito pode ser aplicado também aos vasos do arco aórtico (não estamos falando de REBOA neste caso). Em lesões torácicas, pode-se obter um acesso braquial ou axilar. Um balão de angioplastia pode ser usado em grandes vaso para controle proximal enquanto seus colegas se aproximam por via cirúrgica. Novamente, o risco de cateterização é relativamente baixo, e o procedimento pode ser realizado rapidamente. Em alguns centros, um balão será colocado no órgão-alvo, sempre que possível, e a decisão de usá-lo será tomada mais tarde. Isso também pode ser feito simultaneamente em alguns casos, especialmente se você estiver trabalhando em uma sala híbrida.

O tratamento endovascular da hemorragia pode ser realizado como ponte ou como terapia definitiva. Para vasos de difícil acesso, como a subclávia, uma endoprótese é uma ótima opção, particularmente em um paciente obeso e instável. Os balões de oclusão podem ser usados para o controle proximal dos grandes vasos

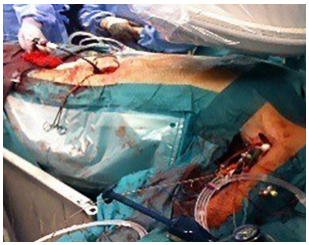


Figura 9: Procedimento híbrido (Acesso ilíaco retroperitoneal e axilar) e procedimento eletivo endovascular. Realizado em uma sala cirúrgica com arco em C portátil.

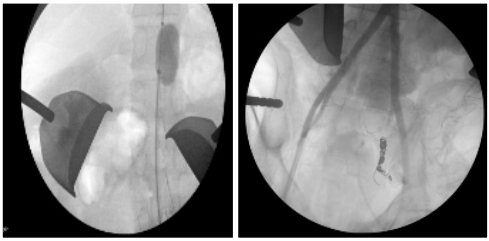


Figura 10 1-2: Embolização como parte de uma conceito híbrido. REBOA durante PCR, empacotamento preperitoneal e fixação externa com angioembolização. Realizado com arco em C portátil em uma sala cirúrgia semi-híbrida.

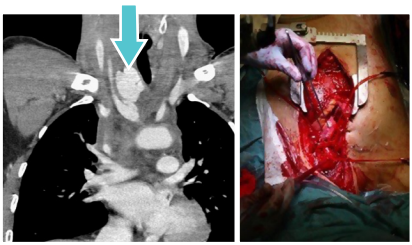


Figura 11 1-2: Artéria inominada exposta e reparo com remendo com balão de 14mm posicionado para controle de sangramento via acesso axilar esquerdo em trauma fechado (não visto nesta foto)).



Figura 12: AngioTC (ATC) e pensamento híbrido.

Compressão manual de sangraento na zona 1 do pescoço durante ATC para excluir lesões torácicas, seguido de reparo aberto. Esta imagem demonstra que algumas vezes você pode fazer ATC e obter informações cruciais se seu tomógrafo está próximo. Use os recursos sabiamente.

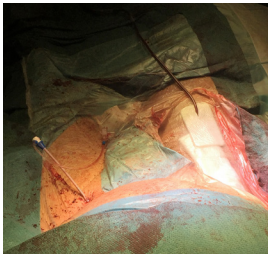


Figura 13: Procedimento híbrido para tratamento de sangramento massivo de lesão iatrogênica da artéria femoral comum. Observe a bainha 8Fr no lado esquerdo do paciente, usada para oclusão por balão da ilíaca contralateral.

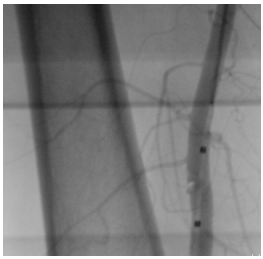


Figura 14: Lesão da artéria femoral superficial e controle por balão proximal como parte do procedimento híbrido.



Figura 15: Fotografia clínica do paciente.

antes de sua exploração (aa. subclávia, inominada, carotídea, mas também ilíaca, femoral e obviamente, REBOA). Cuidados especiais devem ser tomados ao trabalhar no arco aórtico de pacientes que não podem ser heparinizados. As endopróteses nas extremidades (por exemplo, a. femoral superficial) também podem ser usadas para controlar a hemorragia em pacientes com anatomia desafiadora. Esses podem ser removidos se o enxerto definitivo for considerado a melhor opção a longo prazo, e realizado uma vez que o paciente tenha estabilizado e as lesões ortopédicas tenham sido abordadas.

Podemos sugerir o seguinte no carrinho ENDOVASCULAR (veja também o outro texto "O que usar"). Este é apenas um exemplo do conteúdo.

Carrinho endovascular

- Material de punção - Jelco 18G e conjuntos de micro-punção
- Bainhas 5-7Fr, bainhas 11-24Fr (depende das suas necessidades, por exemplo, TEVAR?)
- Fios-guia maleáveis (por exemplo, Terumo). Curto e longo.
- Fios-guia rígidos (por exemplo, Lundeqvist, Amplatz, Back-up Meier)
- Meio de contraste, 10-20ml Seringa, solução salina estéril
- Balão aórtico/REBOA
- Balões de angioplastia transluminal de 8-14 mm (por exemplo, balão Cordis)
- Cateter Birenstein, cateter Bolia
- Alguns outros cateteres (depende das suas habilidades e suas necessidades)

Neste capítulo, tentamos abordar algumas questões relacionadas ao pensamento híbrido e algumas questões que serão apresentadas em outros capítulos. Queremos lembrar novamente que estas são nossos práticas e baseados na experiência dos autores, mas não há certo ou errado aqui. Acreditamos que existem muitas opções quando há um pensamento híbrido - desde o acesso a manobras cirúrgicas que podem ser realizadas em uma sala híbrida ou sala semi- híbrida.

Vamos repetir um conceito com cautela: Embora as soluções híbridas e endovasculares às vezes tenham vantagens, é importante não atrasar a hemostase! Uma abordagem cirúrgica aberta é frequentemente uma abordagem sensata e preferencial, e os riscos e benefícios de cada técnica devem ser considerados. **Então, pense antes de usar!**

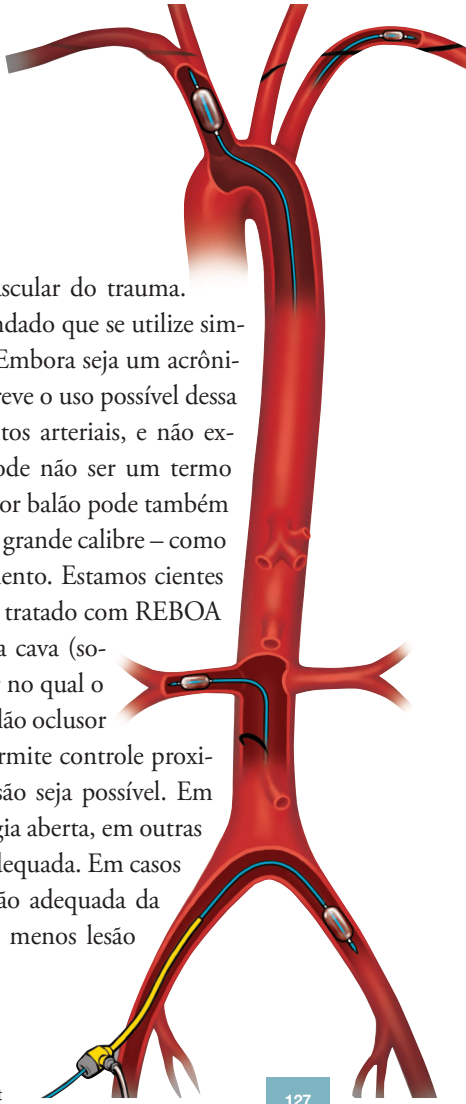
Notas

Capítulo 7

Oclusão por balão e EVTM em sítios não-aórticos

Tal Hörer, Viktor Reva, Artai Pirouzram and Joe DuBose

Tradução: *Pedro Teixeira*



REBOA tornou-se sinônimo de manejo endovascular do trauma. Autoridades no assunto, entretanto, têm recomendado que se utilize simplesmente "Oclusão Arterial por Balão" (ABO). Embora seja um acrônimo menos específico, ABO adequadamente descreve o uso possível dessa técnica de controle hemorrágico em diversos leitos arteriais, e não exclusivamente em nível aórtico. Mesmo ABO pode não ser um termo suficientemenete amplo, uma vez que a oclusão por balão pode também ser eficaz para controle de sangramento venoso de grande calibre – como a veia cava – para faci- litar controle do sangramento. Estamos cientes de pelo menos um caso de sangramento hepático tratado com REBOA associado à simultânea oclusão por balão da veia cava (sobrevivente). Independentemente do sítio vascular no qual o balão é inflado, os benefícios básicos do uso do balão oclusor via endovascular são claros: oclusão por balão permite controle proximal e/ou distal até que manejo definitivo da lesão seja possível. Em alguns casos, manejo definitivo consiste em cirurgia aberta, em outras situações o uso de stent pode ser a solução mais adequada. Em casos selecionados, oclusão por balão permite exposição adequada da lesão usando incisões limitadas e resultando em menos lesão tecidual adicional.



Figura 1: Lesão penetrante no pescoço, Zona I

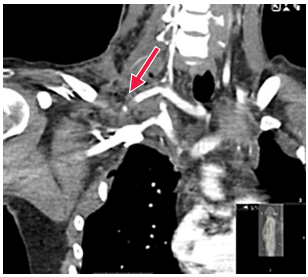


Figura 2.1

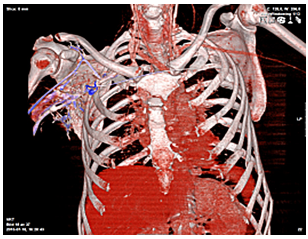


Figura 2.2

Figura 2 1-2: AngioTC com reconstrução 3D demonstrando lesão da artéria subclávia direita, resultando em oclusão arterial. Técnicas de cirurgia aberta ou endovascular podem ambas ser usadas para lidar com esse problema. Em caso de extravasamento de contraste, oclusão proximal por balão pode facilitar o manejo.

Observação:

» Oclusão por balão de qualquer vaso é uma solução temporária. Após obter controle do sangramento com essa técnica (e de todas outras fontes) - respire fundo - permita que os anestesiologistas realizem a ressuscitação volêmica, e planeje o manejo definitivo da lesão.

» » Sempre considere a possibilidade de isquemia de órgãos distais quando usar ABO.

O caso a seguir ilustra o potencial uso de oclusão por balão em sítio não-aórtico: homem jovem chega à sala de emergência com lesão penetrante no lado direito do pescoço, acima da clavícula (lesão cervical em Zona I). Ele está alerta e consciente. Durante a chegada do paciente, um paramédico estava mantendo controle do sangramento por compressão manual. Entretanto, quando a compressão manual foi removida nenhum sangramento ativo foi observado. Esse cenário poderia ser muito pior, correto? Você provavelmente tratou pacientes com sangramento volumoso por lesões nesse local, definitivamente situação mais desafiadora. A estabilidade desse paciente permite avaliação detalhada. Qual foi o mecanismo (faca, arma de fogo)? Considerando que o paciente permaneça estável, avaliação por imagem pode ser indicada – mas que tipo?

Princípios do ATLS (Suporte Avançado de Vida no Trauma) são fundamentais aqui. Os princípios de avaliação usando ABC são importantes por um motivo – funcionam. Address Avalie as vias aéreas, respiração e controle da hemorragia da mesma maneira que se faria em qualquer paciente traumatizado. Avaliação primária e secundária são feitas, incluindo FAST e radiografia convencional. No paciente do caso acimo, essa

avaliação foi negativa, exceto pela presença de pulso radial levemente reduzido à direita. Obviamente, você deve se comunicar com seu anestesiologista enquanto considera quando entubar o paciente e como proceder.

E agora? Uma angiografia por tomografia computadorizada (CTA) ou uma tomografia computadorizada com injeção protocolada de contraste venoso é uma alternativa adequada nesse caso. Uma CTA fornece muitas informações com alta fidelidade e também pode excluir a presença de um pneumotórax/hemotórax. A tomografia precisa ser feita com contraste venoso injetado tanto em fase arterial quanto em fase tardia (venosa), para melhorar a identificação de lesões em estruturas arteriais e venosas. Veja as figuras que aqui ilustram diferentes padrões de lesão. Imagem por CTA permite não apenas identificar a lesão e excluir presença de hemorragia ativa (ausência de extravasamento de contraste), mas também permite que os diâmetros arteriais proximal e distal sejam medidos para seleção adequada de balões e/ou stents a serem utilizados. Não se esqueça de incluir o pescoço inteiro e o tórax no campo a ser escaneado, particularmente para lesões por arma de fogo. O fato da lesão se situar na zona I do pescoço, não exclui a possibilidade de lesão interna acima ou abaixo do ponto de penetração.

É importante usar de cautela antes de transportar o paciente para a TC. Sempre considere a possibilidade de descompensação hemodinâmica e tenha um plano de ação caso isso ocorra durante o transporte. Nesses casos pode ser mais seguro abandonar a TC e seguir diretamente para o CC.

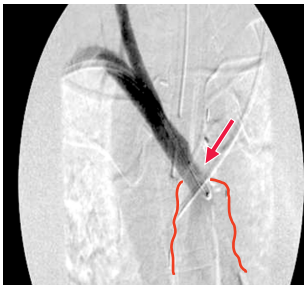


Figura 3: BLesão do tronco braquiocefálico com extravasamento de contraste. Balão endovascular posicionado antes de exploração cirúrgica aberta. Controle por balão pode ser usado tanto por acesso arterial femoral ou braquial/axilar. O arco aórtico está marcado na imagem.



Figura 4.1

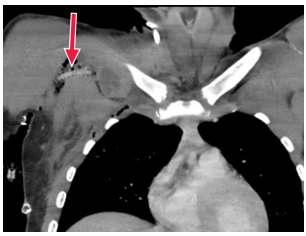


Figura 4.2

Figura 4 1-2: TC de paciente politraumatizado, com oclusão da artéria subclávia direita. Imagens demonstrando oclusão sem extravasamento de contraste. Realizada reconstrução arterial por cirurgia aberta. Recanalização endovascular também é uma opção aceitável em casos selecionados. Não foi necessário ABO nesse caso.

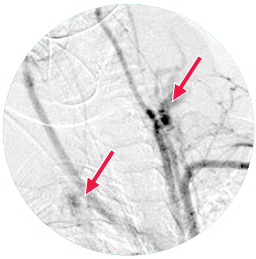


Figura 5: Lesão de artéria carótida comum esquerda por arma branca em Zona II cervical. Note o extravasamento de contraste no TBC (direita), monstrando trajeto transfixante cervical. ABO e exploração cirúrgica aberta é uma excelente opção nesse caso!

Decisões como essa também serão influenciadas pela estrutura física do hospital, podendo mudar se o aparelho de TC estiver localizado na emergência ou mesmo dentro da sala de ressuscitação (tomógrafo sobre trilhos), comparado a instituições em que o mesmo se encontra numa sala escura na radiologia.

Preparar-se mentalmente para o pior e desenvolver um plano de ação em caso de descompensação é a estratégia mais segura. Comunique esse plano verbalmente a toda a equipe para que todos estejam cientes de suas preocupações e ajam em sintonia caso uma situação crítica ocorra. Como mencionado, atualmente há tomógrafos sobre trilhos que podem ser usados na sala de ressuscitação, facilitando a obtenção de TC nesses casos.

Aviso:

» Planeje a TC: Você tem tudo que precisa? É seguro o transporte para o tomógrafo??

» » Sempre tenha um "plano B".

Retornando aos princípios fundamentais EVTM: existindo a possibilidade de descompensação e considerando que o paciente poderia se beneficiar de recursos endovasculares (balões, angiografia, stents, etc.), deve-se considerar a colocação imediata de uma bainha arterial femoral antes do transporte do paciente para a TC ou CC. Acesso arterial é mais fácil com o paciente estável e pode ser extremamente desafiador após descompensação hemodinâmica. Mesmo uma bainha de pequeno calibre (acesso arterial femoral, 4 Fr) é muito util, pois durante descompensação é mais fácil a troca para uma bainha de maior calibre do que a punção arterial *de novo*. Siga os princípios detalhados no capítulo de acesso vascular deste texto.

Voltando ao caso clínico apresentado acima, digamos que lesão do TBC é identificada na TC e o paciente permanece estável hemodinamicamente, com PA e FC normais, nenhuma dificuldade respiratória, alerta e orientado. O que fazer agora?

Essa lesão evidentemente permanece potencialmente letal e necessita ser reparada, por meio endovascular ou cirurgia aberta convencional. Neste ponto, seria sensato ativar os recursos necessários para o adequado tratamento do paciente. Avisar o centro cirúrgico, enfatizando a possibilidade de procedimento endovas-

cular e especificando ser necessário incluir equipamento endovascular (arco em C, sala cirúrgica híbrida) na preparação da cirurgia de emergência. Certifique-se da disponibilidade de mesa cirúrgica radiolucente (mesa de angiografia ou deslizante se possível). Pessoal com habilidade técnica adicional pode ser necessário. Agora é o momento de recrutar os profissionais com capacitação ideal disponível de acordo com a instituição (radiologista intervencionista, cirurgião vascular, cirurgião cardiovascular). Todos esses fatores são extremamente dependentes das idiossincrasias institucionais. É importante dar andamento rápido e preciso a este processo, visando o tratamento definitivo do paciente.

Quais as opções de reparo dessa lesão do TBC? Do ponto de vista de cirurgia aberta convencional, uma esternotomia mediana estendida seria provavelmente o acesso de escolha para o tratamento, mas abertura do tórax próximo a um vaso com extravasamento ativo (próximo ao arco aórtico) terá como resultado provável sangramento volumoso até que se consiga obter controle vascular proximal. Essa estratégia pode ser bem sucedida em hábeis mãos cirúrgicas e anestesiologistas experientes, mas transfusão maciça e suporte adicional será provavelmente necessário. Tratamento com stent é uma opção a ser considerada, mas para o uso dessa técnica é primeiro necessário cruzar o segmento lesado com fio-guia, o que pode resultar em deslocamento de trombo na área lesada ou mesmo agravar a lesão arterial, ambos com potencial de sangramento volumoso. Independente da estratégia cirúrgica escolhida (endovascular ou cirurgia aberta), controle proximal antes de "atacar" o segmento lesado seria ideal e reduziria o risco de sangramento significativo ou óbito. O uso de oclusão por balão nesse contexto nos parece uma opção adequada de controle dessa lesão.

Observação:

» Perceba que "opção" foi o termo aqui usado – o balão oclusivo é um recurso a ser considerado. Pense antes de tomar qualquer decisão, mas não hesite em usar os melhores recursos à sua disposição.

» » Balões são apenas uma ponte para o tratamento definitivo.

No caso específico de lesão do TBC demonstrado aqui, acesso através da AFC permite a passagem de fio guia através do arco aórtico. O fio pode então ser cuidadosamente direcionado de maneira seletiva através da área lesada – usando uma variedade de cateteres guia e/ou bainhas longas de acordo com a necessidade.

(Nesse caso, tempo transcorrido da obtenção do acesso vascular até o posicionamento do fio-guia em local planejado levou aproximadamente 1 minuto). Após

posicionamento adequado do fio-guia através da lesão, torna-se uma questão de escolha do diâmetro e comprimento do balão para que a lesão arterial seja coberta (lembre-se da AngioTC que você obteve – se tiver gasto alguns segundos medindo o diâmetro arterial proximal à lesão você saberá o diâmetro do balão que necessita). Caso não haja imagem tomográfica disponível para delinear o tamanho da artéria, é preciso estimar usando diâmetros médios conhecidos para a artéria sendo ocluída. Chame um colega caso necessário – vários profissionais com atuação na área endovascular saberão estimar o tamanho de uma artéria baseado em experiência de casos prévios. Lembre-se que essa rota de acesso é comumente usada para colocação eletiva de stent carotídeo.

No caso do TBC, o diâmetro normal é cerca de 8-12 mm em homens e discretamente menor em mulheres (idade dependente). Essa informação lhe dá o diâmetro, mas e o comprimento do balão? Use um balão mais curto de início – lembre-se que inicialmente pode ser necessária apenas a oclusão proximal – não um balão que se estenda por todo o comprimento da lesão. É ideal que haja balões mais longos disponíveis (40-60 mm), mas estes podem ser difíceis de caber no espaço desejado, o qual pode não estar claro baseado em imagem pré-operatória (se tiver sido obtida).

E quanto ao tipo de balão a ser usado? Complacente ou não-complacente? Que fabricante? Revestimento especial é necessário? No contexto de trauma e controle de hemorragia, quanto mais simples melhor. Use um balão comum de angioplastia percutânea que corresponda à dimensão desejada e esteja disponível no estoque de sua instituição. Não há necessidade de nada sofisticado, somente algo que funcione. Tente não se perder na infinidade de opções disponíveis no mercado.

Palavras de cautela:

» Hiperinsuflação agressiva do balão ou escolha de balão de excessivo calibre pode resultar em lesão adicional do vaso. Inflação e esvaziamento do balão devem ser feitos de maneira lenta, usando sensação tátil cautelosa. Tente sentir a resistência da parede arterial à medida que o balão é insuflado e toca a parede do vaso – pare quando começar a perceber resistência. Em geral, 4-6 mmHg são suficientes para que os balões inflem suficientemente para ocupar o lúmen arterial.

» Caso não tenha experiência com os dispositivos de insuflação com manômetro, considere usar insuflação manual com seringa comum. Insuflação manual permitirá que se "sinta" a resistência arterial durante o processo. Sempre use torneira de três vias e seringa tipo Luer-Lock.

De volta ao paciente com lesão do TBC, introdução de um balão através do óstio desse vaso possibilitou o controle seguro da lesão arterial complexa e facilitou o reparo por cirurgia aberta. Você provavelmente já tratou um paciente no qual essa abordagem teria sido útil. Caso contrário, o simples fato de estar lendo esse texto permitirá que pense nessa possibilidade no futuro. Não é difícil concluir que os princípios básicos de oclusão por balão são aplicáveis em diversos sítios anatômicos vasculares. Essa é uma ferramenta importante e deve pertencer ao armamentário de todos aqueles que tratam de pacientes traumatizados. Lembre-se, entretanto, que apesar da oclusão por balão lhe oferecer a oportunidade de recuperar o fôlego e alcançar níveis desejados de ressuscitação, não comemore antes que o tratamento definitivo esteja completo. Mantenha o ritmo e assegure-se que cada passo seja tomado rapidamente nessa direção. Quais outras lesões podem precisar ser abordadas antes do tratamento definitivo da lesão vascular? Há algum outro foco de hemorragia que precisa ser controlado? Que tipo de reparo você vai realizar? Cirurgia aberta ou endovascular? Outros capítulos deste texto fornecerão informações importantes sobre o processo de decisão que definirá situações nas quais o tratamento definitivo por via endovascular é adequado. Opções endovasculares para tratamento definitivo existem, mas para que sejam bem sucedidas é imprescindível que após a oclusão por balão ter sido executa, os passos seguintes do tratamento sejam seguidos de maneira planejada e com propósito.

É também de grande importância aqui considerar a isquemia distal resultante da oclusão por balão. Em alguns locais, onde o fluxo colateral é redundante e robusto, isso pode não ser um problema. Em outros locais tais como, as carótidas e as artérias viscerais (renais, hepática, mesentérica)**, no momento em que a oclusão ocorre, inicia-se uma corrida frenética contra o relógio para restaurar perfusão.** Restabelecimento de fluxo à região anatômica é o objetivo final. Frequentemente desconsideradas nessas situações são as consequências do uso de balões longos com resultante oclusão de múltiplos ramos secundários. Usando o exemplo de oclusão do tronco braquiocefálico detalhado no caso acima, o balão poderia ocluir ou restringir fluxo à artéria carótida direita. Isso seria provavelmente bem tolerado na maioria dos pacientes portadores de circulação colateral intracerebral normal, sendo considerado um "mal necessário" numa situação de emergência. Mesmo assim, o objetivo deve sempre ser a restauração de fluxo aos padrões normais o mais rapidamente possível, evitando um possível acidente vascular cerebral.

O exemplo citado é de lesão da artéria braquiocefálica, mas os mesmos princípios

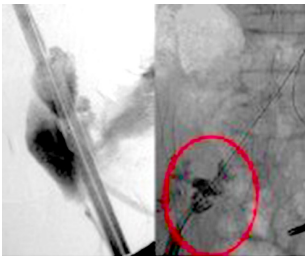


Figura 6: Sangramento ilíaco com extravasamento de contraste em dois casos.



Figura 7: Bainha arterial e fio-guia posicionados para facilitar o tratamento de lesão arterial. REBOA usado na Zona 3 (bifurcação aórtica) para facilitar o controle da hemorragia. Note o grande extravasamento de contraste na angiografia, demonstrando volumoso sangramento. Caso não-traumático.

poderiam ser aplicados para lesões em outros locais? Certamente! As figuras abaixo demonstram utilização eficaz dos princípios de oclusão por balão em uma lesão da artéria ilíaca. Aqui há extensa experiência endovascular, porém mais limitada no contexto de trauma.

Princípios semelhantes podem ser utilizados na abordagem de artérias periféricas, artérias viscerais ou mesmo no controle de lesões significativas de órgãos sólidos. De importância singular é o uso dessa técnica em locais de difícil exposição cirúrgica. Se for possível cruzar uma artéria lesada ou posicionar um fio-guia proximalmente em uma artéria nutridora, é possível posicionar um balão oclusivo para facilitar o controle. É preciso entender, entretanto, que acesso e posicionamento de cateteres e/ou fios-guias em órgãos viscerais pode ser procedimento prolongado, o que deve ser considerado durante o planejamento global do tratamento.

É importante notar (novamente) que as ferramentas endovasculares são apenas isso: ferramentas.

Não se esqueça de usar abordagem cirúrgica quando necessário e não confie "apenas na endovascular".

Como qualquer ferramenta, é preciso utilizar o instrumento adequado. Qual seria a utilidade de ir até a casa de seu vizinho para pedir uma ferramenta elétrica emprestada quando em sua própria casa você dispõe de uma chave-de-fenda convencional que pode executar a mesma tarefa de maneira fácil e rápida. Da mesma forma, seja sensato sobre a utilização de técnicas endovasculares. Muitas vezes a cirurgia aberta é mais rápida e eficaz. A abordagem endovascular pode requerer tempo prolongado e demandar mais recursos.

Entretanto, ferramentas endovasculares frequentemente oferecem uma solução elegante em situações em que se dispõe de tempo e as alternativas de abordagem aberta são mais desafiadoras. Um exemplo seria paciente com múltiplas laparotomias prévias no qual controle hemorrágico por cirurgia aberta pode ser muito difícil e demandar tempo prolongado. Nas figuras abaixo, vários exemplos de soluções endovasculares são demonstrados. Concluindo, oclusão por balão endovascular é uma ferramenta útil e deve estar à disposição como parte do armamentário de manejo de lesões vasculares traumáticas. Não é a ferramenta perfeita para todas as situações, mas certamente pode fazer a diferença em casos específicos. Possibilidades adicionas para o uso desse valioso dispositivo serão discutidas em outros capítulos deste manual.



Figura 8.1

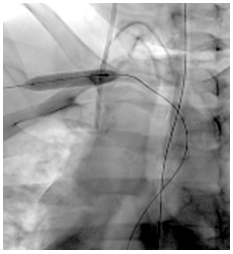


Figura 8.3



Figura 8.2

Figura 8 1-3: Balão de angioplastia usado para oclusão de lesão da artéria subclávia direita seguido de reparo endovascular usando stent em paciente obeso extremo. Note a posição do fio-guia e mensuração do balão. Oclusão por balão nessa situação pode ser usada como medida temporária e ponte para o tratamento definitivo. Angiografia final (lado direito), com stent colocado.

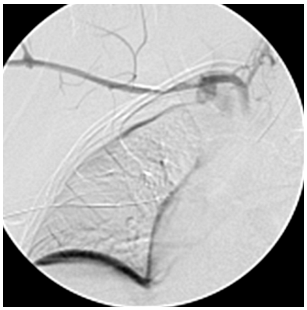


Figura 9.1

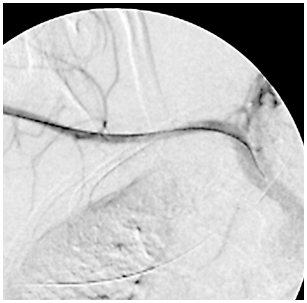


Figura 9.2

Figura 9 1-2: Angiografia com extravasamento de contraste de uma lesão da artéria subclávia direita. Angiografia final demonstrando stent posicionado e pérvio, com resolução do extravasamento. Oclusão por balão pode ser útil para controle proximal, mas insuflação cuidadosa é necessária. Hiperinsufação pode agravar a lesão arterial.

Aqui se observam algumas ilustrações de acesso às artérias axilar e braquial para angiografia e oclusão por balão.

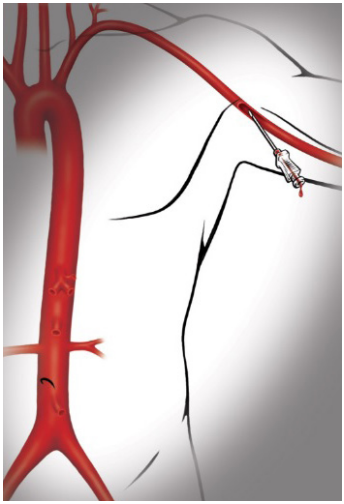


Figura 10.1

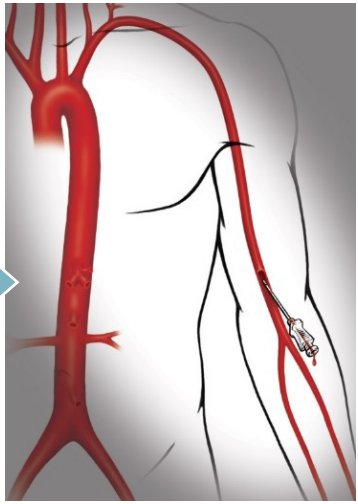


Figura 10.2

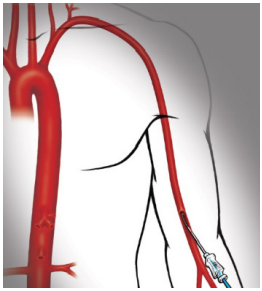


Figura 10.3

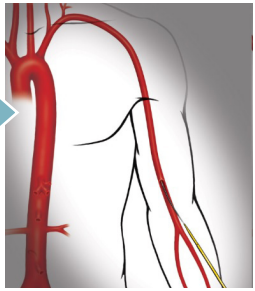


Figura 10.4

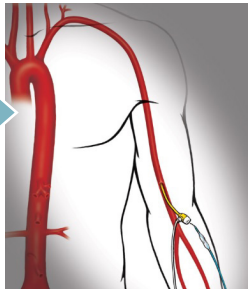


Figura 10.5

Figura 10 1-5: Acesso arterial e inserção de fio guia e bainha arterial. Se você sabe que o fio guia cruzou a lesão (confirmado com angiografia), é possível usar balão ou stentgraft. Veja também outros capítulos relevantes.

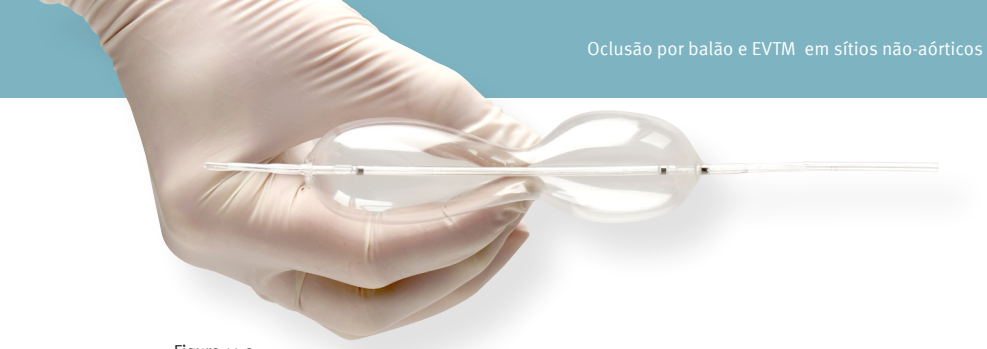


Figura 11.2

Figura 11.1

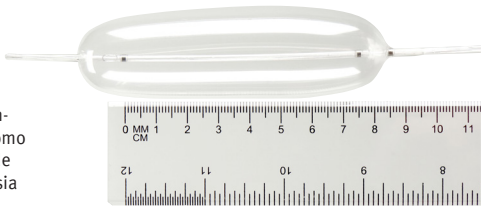


Figura 11 1-2: Exemplo de um balão útil no controle de hemorragia, especialmente na VCI. Como em todos os produtos citados, as instruções de uso do fabricante devem ser seguidas. (Cortesia de Spectranetics).

Para revisão e conclusão deste tópico, alguns pontos chaves enfatizando o uso de oclusão por balão endovascular em sítios não-aórticos a ser lembrados:

Cirurgia aberta permanece sendo o padrão-ouro para exposição e reparo definitivo das lesões vasculares. Se o paciente estiver descompensando, pode não haver tempo suficiente para agregar os recursos necessários para um procedimento endovascular ou oclusão por balão.

Não se pode usar técnicas endovasculares sem er um acesso vascular. Considere estabelecimento precoce de acesso arterial em pacientes que podem vir a necessitar de uma intervenção endovascular.

Use métodos de imagem se a condição do paciente permitir. ATC ajuda na identificação da lesão e determinação de potencial tratamento endovascular, incluindo ABO ou tratamento definitivo.

Ao usar oclusão por balão evite hiperinsuflação. Você pode transformar uma situação ruim numa situação péssima se esse princípio for ignorado.

Use heparina se possível. Você não se arrependará, principalmente quando aplicando técnicas endovasculares para o tratamento de artéria inominada, carótidas e artérias viscerais.

Notas

Capítulo 8

Endopróteses para vasos cervicais e tronculares: Quem? Quando? Como?

Joe DuBose, Elias Brountzos, Timothy Williams, Tal Hörer and Thomas Larzon

Tradução: *João Sahagoff, Adriana Vasconcelos e Ivan Sahagoff*

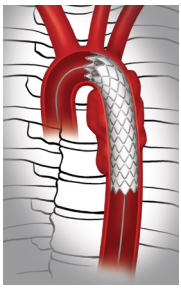
A tecnologia endovascular continua avançando, com crescimento de seu uso não somente no tratamento de doença aterosclerótica e aneurismática – mas também no trauma. A literatura recente sugere que essas habilidades, inclusive uso de endopróteses, tem se tornado parte integral do cuidado moderno de pacientes com lesão vascular. Pensamos ser possível ir ainda mais longe no conceito EVTM que significa que ferramentas endovasculares podem facilitar ou substituir as cirurgias abertas. Neste capítulo, vamos discutir os princípios básicos da utilização de endopróteses na aorta e seus principais ramos, o TBC, carótidas, subclávias, artérias viscerais e ilíacas. Algumas das informações aqui podem ser discutidas em outros capítulos por outros autores, mas imaginamos que isso possa dar a você uma visão mais ampla dessa evolução. Não discutiremos detalhes de dispositivos específicos, pois as tradições locais são importantes para seleção de materiais e pelo fato que os materiais nessa área estão se desenvolvendo muito rápido. A intenção deste capítulo, ao contrário, é destacar os princípios básicos e dicas para a integração bem-sucedida de enxertos endovasculares no kit de ferramentas EVTM. Devemos nos concentrar nos princípios da abordagem aguda e subaguda de lesões vasculares – e vamos nos concentrar em soluções convenientes para problemas emergentes.

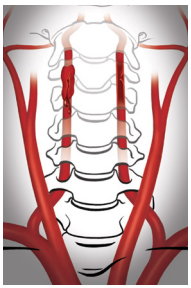
Quem? – Seleção de Vaso e Paciente

Essencialmente todos os principais vasos nomeados no corpo humano podem acomodar uma endoprótese. A evolução nas aplicações endovasculares nos casos eletivos nos forneceu excelentes exemplos das técnicas que podem ser empregadas

para este fim. Quando consideramos a aplicação das técnicas endovasculares no manejo do trauma, contudo, devemos considerar quais abordagens endovasculares são aplicáveis e viáveis para determinada situação. Em outras palavras, simplesmente porque você PODE usar uma endoprótese, não significa que DEVA usar em todo caso.


Figura 1.1


Figura 1.2


Figura 1.3

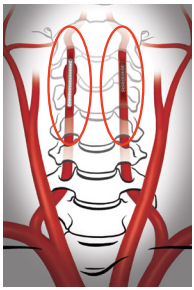

Figura 1.4

Figura 1 1-4: Algumas possibilidades de tratamento endovascular. TEVAR, balonamento e endoprótese de artéria vertebral.

Existem várias perguntas que devem ser respondidas para definir a aplicabilidade do EVTM para qualquer lesão ou paciente específicos. A lesão pode ser tratada por outra modalidade endovascular com resultado equivalente? O uso de uma endoprótese vai ocluir ramos arteriais importantes ou comprometer colaterais necessárias? Uma endoprótese colocada em uma localização específica tem alta probabilidade de ocluir rapidamente? O risco de embolização é alto em uma localização específica? Existe uma solução cirúrgica aberta melhor e mais conveniente associada a menor potencial de complicações? Se a resposta para qualquer dessas questões for "Sim", então deve-se considerar fortemente que o emprego de uma endoprótese não é a solução ideal para o caso em questão. **Deve-se considerar também a expertise e equipamento disponível para aplicar métodos endovasculares com segurança e a abordagem EVTM.** Nenhum profissional deve intervir usando um conjunto de habilidades na qual não tem nenhuma experiência. Da mesma forma, frequentemente subestimamos o tempo que pode levar para reunirmos conhecimentos, imagens e dispositivos necessários para otimizar o uso do conceito EVTM. Em pacientes estáveis, essas limitações de tempo podem ser oferecidas. Em pacientes com necessidades mais emergenciais, no entanto, esperar por ferramentas ou conhecimento para chegar a beira do leito pode resultar em resultado adverso ou até morte.

Considerando tudo isso, ainda restam desafios importantes na lesão vascu-

lar que podem ser resolvidos com mais segurança, rapidez e elegância usando abordagem endovascular ao invés de cirurgia aberta. Enquanto a melhor seleção de pacientes para tratamento endovascular ainda permaneça por ser investigada, está ficando claro que o EVTM pode contribuir para melhorar o resultado no trauma após lesão vascular em pacientes devidamente selecionados. Se o uso da terapêutica endovascular sozinha, ou associada a abordagem aberta de forma híbrida, será a melhor solução depende de cada situação individual mas ter ambas modalidades disponíveis para profissionais de trauma será uma força diante de cenários desafiadores.

Observação:

» EVTM é um conceito completo. Não significa "endovascular somente"

» Você deve decidir se seu paciente é candidato a alguma opção endovascular

» Quais são seus limites de tempo? Quem pode me ajudar a resolver o problema? **Qual a melhor opção para ESSE paciente**? Considere essas questões na decisão do que usar.

Onde e como?

A Aorta Torácica

The treatment of Blunt Thoracic Aortic Injury (BTAI), in many ways, serves at O tratamento da lesão contusa da aorta torácica (BTAI), de várias maneiras, serve como ilustração final da utilidade potencial da endoprótese vascular no cenário de trauma. Antes do desenvolvimento dessas habilidades, o reparo da lesão da aorta torácica exigia grandes incisões torácicas, sempre com emprego de *by-pass* cardíaco ou técnicas de perfusão da aorta distal. O reparo endovascular da aorta torácica (TEVAR) começou a mudar seriamente a abordagem dessas lesões, no início da primeira década do século 21, e uma abundância de dados agora sustenta o TEVAR como tratamento padrão das lesões contusas da aorta torácica na maioria dos casos. Quem deve ser submetido a TEVAR após BTAI? Enquanto uma variedade de sistemas de pontuação foram propostos e empregados efetivamente, o ponto determinante é que se o risco de ruptura superar o risco da intervenção, então o TEVAR deve ser realizado. Na era contemporânea, o TEVAR de urgência ou emergência é mais comumente utilizado para pseudoaneurismas e rupturas completas da aorta torácica. A condição clínica do paciente e a gravidade da lesão in-

dicam o momento da intervenção. Os dados atuais e a experiência fundamentam o controle inicial da pressão sanguínea para minimizar a tensão na aorta lesada, seguido de reparo tardio (>24 h) para pacientes sem risco iminente de rotura.

A técnica do TEVAR tem sido bem descrita tanto para trauma quanto para tratamento da doença aneurismática ou dissecção aórtica. Há várias considerações importantes relacionadas especificamente ao trauma, no entanto, que merecem ser mencionadas. A primeira delas é o uso de anticoagulação para o acesso e posicionamento da endoprótese. Em particular, as bainhas de maiores diâmetros necessárias para o TEVAR representam um risco significativo de oclusão do fluxo para a perna, especialmente em um paciente hipovolêmico! Logo, se você está usando uma bainha grande em um paciente de trauma, espere por problemas tromboembólicos! Em situações eletivas, esse risco é amenizado pelo uso deliberado de heparinização sistêmica, a qual não pode ser administrada num paciente sangrando. Entre os pacientes com trauma contuso da aorta torácica, no entanto, contraindicações associadas a anticoagulação sistêmica não ocorrem apenas – elas são bastante comuns. Traumatismo cranioencefálico (TCE) e lesão significativa de órgãos sólidos podem frequentemente ser a regra e não a exceção nestes pacientes. Esse fato deve contribuir na discussão e planejamento da equipe que cuida do paciente. Se o TEVAR deve ser feito emergencialmente em um paciente com essas contraindicações, então o procedimento deve ser realizado sem anticoagulação e assumido o risco de isquemia do membro. Nessas situações, pode ser sensato fazer uma angiografia ou ultrassom para avaliar a perviedade da artéria femoral. Em caso de suspeita de trombose, uma tromboembolectomia femoral pode ser realizada ao final do procedimento se necessário. Um introdutor percutâneo de grande calibre normalmente permite algum fluxo sanguíneo enquanto a escolha de acesso femoral aberto normalmente requer uma fixação (ao redor da bainha) para evitar exsudação. Neste caso a circulação periférica pode ser totalmente bloqueada.

Observação:

» Leve em consideração quando estiver realizando um TEVAR urgente que essas bainhas grandes irão ocluir o fluxo em um paciente que está hipovolêmico! Não é apenas fazer o TEVAR e ir embora ...

Em situações onde o trauma contuso da aorta torácica requer reparo de forma menos urgente, postergar o procedimento até que o risco secundário de hemorragia

por TCE ou outras fontes relacionadas ao trauma tenha passado é aconselhável. Um adiamento de pelo menos 48 horas pode reduzir significativamente o risco da breve heparinização sistêmica necessária para o TEVAR, e pode facilitar o reparo seguro da lesão da aorta torácica com risco reduzido de eventos associados tromboembólicos para o membro. Outra questão que geralmente é comumente encontrada no TEVAR no trauma é a necessidade de cobertura da artéria subclávia esquerda (ASCE). A experiência atual em centros de trauma de grande volume sugere que isso pode ser necessário em até 40% dos pacientes com trauma que requerem TEVAR. A literatura sugere, entretanto, que no típico paciente traumatizado a cobertura da ASCE é muito bem tolerada. Uma derivação carotídeo-subclávia, caso necessária, pode ser realizada mais tardiamente se sintomas de roubo se desenvolverem. Em contrapartida, o risco de síndrome do roubo pode ser previsto prestando atenção cuidadosa às imagens pré-operatórias obtidas durante a avaliação do trauma. A revisão cuidadosa das imagens de angioTC pode frequentemente ser utilizada para estimar o tamanho relativo da artéria vertebral e a anatomia do Polígono de Willis. Dominância da artéria vertebral esquerda ou anormalidades do Polígono de Willis (um fenômeno mais comum do que se imagina) pode prever a necessidade de uma vigilância maior e de uma derivação carotídeo-subclávia precoce. Dependendo da situação a ponte pode ser realizada como primeiro passo na operação, antes do TEVAR mas obviamente não em caráter de urgência…

Dica:

» Na maioria dos casos, provavelmente você pode fazer o TEVAR e esperar para a derivação aberta. Avalie clinicamente o paciente após a cirurgia e veja se a ponte é necessária!

Uma preocupação adicional da cobertura da ASCE ó o risco aumentado de paraplegia; agora é aceito que a ponte carotídeo-subcávia realizada antes do TEVAR reduz esse risco nos casos eletivos. Isso é mais relevante na cobertura longa da aorta (mais do que 15 – 20 cm provavelmente). No entanto, em casos de emergência quando o TEVAR deve ser realizado sem a prévia preservação da perviedade da ASCE, em caso de evolução com paraplegia, esta deve ser tratada com drenagem de líquido cefalorraquidiano (LCR). Com o avanço das técnicas endovasculares, incluindo a mais frequente utilização de enxertos ramificados na aorta torácica, a cobertura da ASCE pode em breve se tornar uma questão ultrapassada. A drenagem de LCR também pode ser problemática em pacientes traumatizados

e discrásicos devido ao risco da punção lombar e hematoma.

Existem também outras novas abordagens que podem ser utilizadas para garantir uma perfusão precoce da ASCE. Há uma experiência crescente com o uso de enxertos paralelos (p.e., chaminés, periscópios) no tratamento da doença aórtica torácica complexa. Enxertos paralelos são agora largamente usados nas artérias subclávia e carótida como técnica adjunta no tratamento de aneurisma com extensão para o arco aórtico e tem sido especialmente valiosa como uma ferramenta endovascular no reparo de emergência da aorta abdominal onde os sistemas off the shelf não estão disponíveis (como endopróteses fenestradas). Tais abordagens também podem ser utilizadas para preservação de outros ramos enquanto cobrem segmentos lesados na aorta e uma variedade de outros locais. Enxertos TEVAR fenestrados off the shelf estão chegando ao mercado e devem ter espaço para uso nesses cenários. Eles também podem ser úteis em situações subagudas nas quais há tempo para planejar o procedimento e usar colegas altamente experientes.

O elemento chave a se considerar em qualquer tentativa complexa de revascularizar a ASCE, contudo, continua sendo o tempo requerido para conclusão do procedimento. Para muitos pacientes de trauma com BTAI, um TEVAR com cobertura da ASCE dá oportunidade de rápida transição para se concentrar no cuidado de lesões associadas mais urgentes – dessa forma melhorando potencialmente o resultado. É importante observar que são possíveis abordagens mais complexas para o reparo endovascular do



Figura 2.1

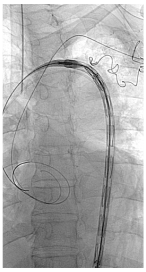


Figura 2.2



Figura 2.3



Figura 2.4

Figura 2 1-4: Estágios de implante da endoprótese (não trauma) da esquerda para direita. A endoprôtese é avançada para a região do arco onde se deseja que fique. Angiografia seriada mostrando os vasos de implantação, principal ponto a se observar. Esteja ciente que você deve girar o arco em C de forma que o arco aórtico "se abra". Observe o acesso angiográfico a partir do eixo arterial bráquio-subclávio.

BTAI. Nesse sentido, seria sensato e defendemos uma abordagem multidisciplinar para essas intervenções complexas.

Se você decidir que seu paciente precisa de TEVAR, há alguns pontos a se considerar. Dentre ele: Tenho as habilidades? Tenho o conhecimento/ experiência? Essa é a melhor opção para meu paciente?

Os estudos angiotomográficos são fundamentais para a estimativa de 3 fatores essenciais para o TEVAR bem-sucedido no BTAI: 1) o comprimento da zona de ancoragem aórtica proximal, 2) diâmetro verdadeiro da aorta nas zonas de ancoragem proximal e distal, e 3) o diâmetro e angulação do acesso vascular (artérias femoral e ilíaca).

Dicas práticas:

- Observe as diferentes séries da angioTC e tente acompanhar o padrão de lesão vaso a vaso. Onde a aorta está normal e qual o seu diâmetro neste local?
- » Estude suas vias de acesso (artéria femoral, artéria iilíaca etc): Elas podem receber uma bainha grande?
- » Normalmente o comprimento da zona de ancoragem deve ser maior que 15 mm, enquanto para uma vedação adequada o diâmetro da endoprótese deve ser superdimensionado em 15 – 20%.
- » Em pacientes jovens com aorta de diâmetro pequeno, o uso de endopróteses disponíveis no mercado, com diâmetros adequados para pacientes mais velhos, pode ser complicado pela dobradura ou colapso da endoprótese devido ao superdimensionamento, então considere cuidadosamente se esta é uma boa solução nesse paciente - a aorta vai modificar seu tamanho e elasticidade ao longo do tempo.
- » As endopróteses podem ser usadas como ponte para a cirurgia mas removê-los também pode ser um problema técnico ...

Se um paciente apresentar sangramento da aorta torácica descendente (por exemplo, num ferimento por arma branca), você poderá usar o REBOA (consulte o capítulo relativo ao REBOA e as contra-indicações ao seu emprego) para estabilizar a situação hemodinâmica usando um acesso femoral para inserir uma endoprótese e o acesso femoral contralateral para a inserção do balão de oclusão. Você pode precisar de uma terceira via de acesso para realizar uma angiografia, a qual pode ser obtida por uma punção dupla da artéria femoral, usando um introdutor maior que acomode tanto o balão de oclusão quanto o cateter de angiografia ou também tem a opção de usar um acesso braquial ou axilar. Você pode usar outros métodos avançados que são melhores para aprender treinando com especialistas antes de tentar por conta própria.



Figura 2 5-15: Estágios de implante da endoprótese (não trauma) da esquerda para direita. A endoprótese é avançada para a região do arco onde se deseja que fique. Angiografia seriada mostrando os vasos de implantação, principal ponto a se observar. Esteja ciente que vocE^deve girar o arco em C de forma que o arco aórtico "se abra". Observe o acesso angiográfico a partir do eixo arterial bráquio-subclávio.

No paciente com sangramento, pense em resolver o problema agora: Qual é a melhor maneira? Você pode prosseguir posteriormente para outras soluções. Muitas das lesões observadas são estáveis, apresentam algum dano ao vaso e podem não estar sangrando no momento. Nesses pacientes, pode-se fazer um reparo endovascular com técnica avançada com ajuda de colegas especializados em reparo endovascular (cirurgiões vasculares ou radiologistas intervencionistas). But Mas, novamente, não pense apenas "nós podemos fazer isso". Pense qual é a melhor opção para o seu paciente. "Não fuja da cirurgia aberta, pois você pode precisar! Pense em como uma solução endovascular pode ajudar o paciente agora". É disso que trata o conceito EVTM…

Dicas práticas:

» Se o seu paciente tem uma hemorragia da aorta torácica descendente, você poderá usar o REBOA para estabilizá-lo antes de inserir uma endoprótese pelo acesso contralateral.

» E não, alguns de nós não acham que o REBOA seja contraindicado no trauma torácico. Não se você usá-lo corretamente como parte de todo o conceito EVTM e pensar antes de usá-lo!

» Pode ser necessário um terceiro acesso para realizar uma angiografia, mas isso pode ser feito através da punção dupla da artéria femoral, por dois cateteres inseridos na mesma bainha ou usando um cateter de angiografia pela aorta descendente através de acesso braquial ou axilar.

» Considere cirurgia aberta. Algum outro órgão em risco? O que é melhor para o paciente agora? Não evite cirurgia só porque você tem habilidades endovasculares..



Figura 3.1

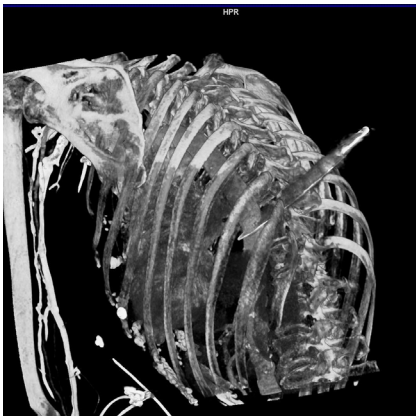


Figura 3.2

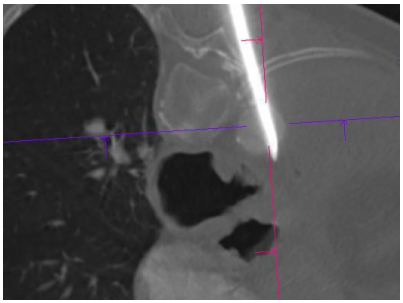


Figura 3.3

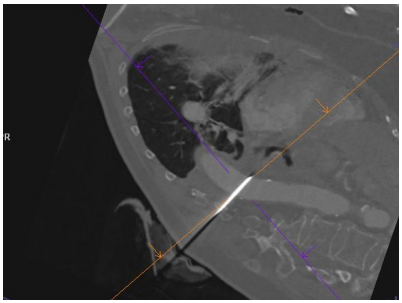


Figura 3.4

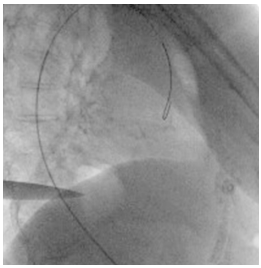


Figura 3.5

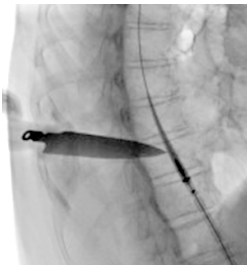


Figura 3.6

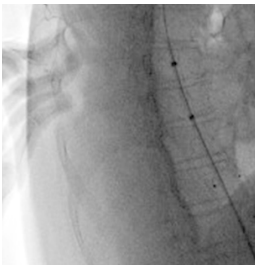


Figura 3.7

Figura 3 1-7: Lesão penetrante por arma branca nas costas com penetração direta na aorta, com implantação bem-sucedida da endoprótese. Reconstruções de Tomografia Computadorizada seguidas (3,2–3,4) por fotos de arco em C dos estágios de implantação (3,5–3,7) (Cortesia de Manne Andersson, Håkan Åstrand, Werner Puskar, hospital Jönköping, Suécia).

Dica prática:

» GePegue um acesso femoral e progrida a bainha necessária (geralmente 18-24Fr) sobre um guia rígido. Avance o cateter com a ponta levemente angulada (p.ex.., Bernstein) sobre um guia hidrofílico (p.ex., Terumo) e troque por um cateter de angiografia centimetrado (pigtail centimetrado) até a aorta ascendente a partir de um acesso contralateral. Algumas vezes um cateter de angiografia pode ser usado diretamente.

» Avance sua endoprótese sobre um guia rígido (p.ex., Lunderquist) e avance a montante da lesão e da zona de ancoragem. Então, retorne-o até a zona de ancoragem proximal e faça a angiografia para conferir a localização. Não esqueça de angular seu arco em C lateralmente aproximadamente 40 – 50 graus para ver o arco (depende da imagem tomográfica)).

» O tubo orotraqueal normalmente corresponde bem a origem da artéria carótida comum esquerda

» A liberação depende no tipo de endoprótese já que o mecanismo e modo de abertura da endoprótese são diferentes em cada sistema. Logo, conheça o seu sistema antes de usá-lo!

» Faça sempre uma angiografia final para ver que seu enxerto está na posição correta sem nenhum vazamento e os ramos estão abertos.

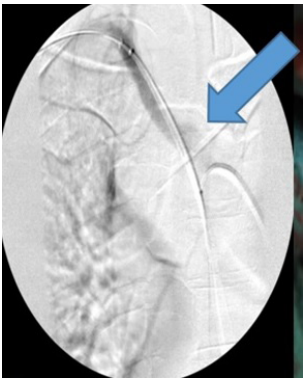


Figura 4: Nós mostramos anteriormente mas está aqui de novo para demonstrar que a endoprótese pode ser usada aqui. Depende da localização, acesso e avaliação clínica!

Axillo-subclavian arteries

As artérias do segmento axilo-subclávio representam outra localização ideal para potencial utilização de endoprótese vascular. A densidade das estruturas anatômicas importantes nessa área representa um desafio no cenário da intervenção no trauma, particularmente quando o campo é obscurecido ainda mais por hematoma e lesão de partes moles. Esse é geralmente o caso de lesões penetrantes e de lesões significativas por estiramento. Os vasos podem ser profundos e o controle vascular pode ser desafiador, especialmente em pacientes obesos e de pescoço curto. Existe uma experiência crescente com a utilização de endoprótese neste contexto. O uso de endoprótese nessa localização tem significativo benefício potencial em evitar lesões adicionais do plexo braquial ou vias de drenagem linfática na intervenção inicial.

O TBC e mesmo a aorta ascendente também são regiões de lesão vascular onde a aplicação de endoprótese e abordagem EVTM podem ser úteis. Particularmente, considerando que o reparo de lesões arteriais geralmente requer derivação cardiopulmonar e abordagens torácicas complexas, a opção endovascular pode melhorar o resultado propiciando uma solução de controle de danos temporária ou definitiva. Um número crescente de relatos de casos sobre o uso de endoprótese vascular em lesões iatrogênicas nessas áreas demonstrou um potencial significativo a esse respeito.

Figura 4 é um exemplo de como a técnica híbrida endovascular e aberta como parte do EVTM, pode auxiliar num trauma desafiador

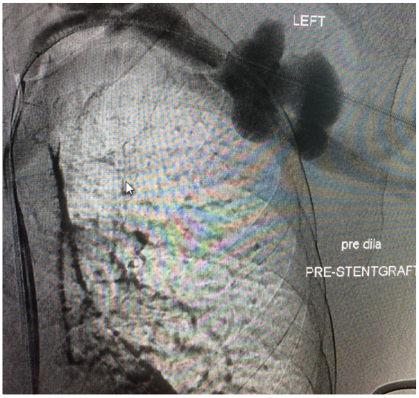


Figura 5.1

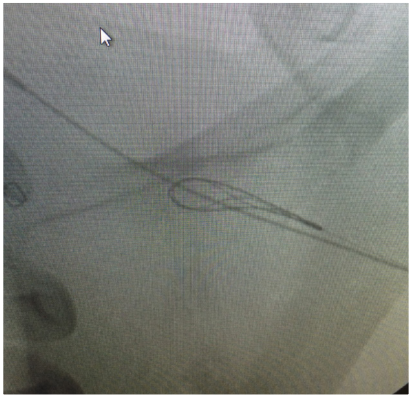


Figura 5.2



Figura 5.3

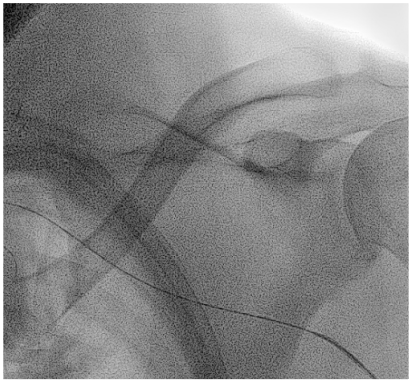


Figura 5.4

Figura 5 1-4: (esquerda para direita 1-4) Ruptura significativa do segmento arterial axilo-subclávio secundário a lesão por estiramento. Emprego da técnica " Body-Floss" ou "through and through" com uso de acesso braquial e femoral e fio de captura snare através da ruptura para que o guia atravesse a lesão. Angiografia final após o reparo de lesão traumática axilo-subclávio com endoprótese vascular. Passagem do guia através da artéria subclávia para posicionamento de endoprótese pode ser possível em alguns casos.

de grandes vasos. O acesso braquial sozinho muitas vezes pode facilitar o reparo dessas lesões, mas em casos de interrupção significativa, adjuntos alternativos podem ser úteis. Particularmente, a abordagem "rendez-vous" ou "body floss" utilizando duplo acesso a partir de ambas artérias braquial e femoral pode ser fundamental para o sucesso. Esse princípio é descrito com mais detalhes posteriormente neste capítulo, mas é possível ver aqui alguns exemplos. Alguns pen-

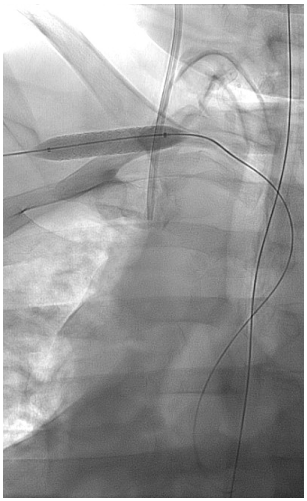


Figura 6.1



Figura 6.2

Figura 6 1-2: Endoprótese colocada através de uma bainha 5 Fr na artéria baquial sob anestesia local.. Endoprótese balão expansível usado neste caso.

sam que é somente gasto de tempo e não um movimento de iniciantes. Existe também um risco significativo de lesão durante o procedimento mas tem sido realizado e devemos saber sobre isso.

Dicas práticas:

» Pegue o acesso em ambas artérias braquial/ axilar e femoral. Você pode fazê-lo enquanto seu colega está trabalhando no tórax/ abdome. Deixe a extremidade superior estendida 40- 60 graus numa mesa lateral de forma que você possa trabalhar no acesso.

» Com o acesso obtido, você precisará verificar a localização do guia por fluoroscopia e vai precisar de espaço e alguns minutos para isso. Comunique-se com seus colegas. Use um introdutor 7 – 9 Fr (sim, mesmo na artéria braquial proximal) para entrar comum balão de angioplastia. Você pode colocar o guia além do segmento lesado (se você passou pela lesão com o guia), e então fazer a cirurgia. A endovascular pode ajudar você aqui no caso de sangramento maior através do uso de um balão de angiografia (10 – 14 Fr deve resolver). Utilizar um balão não-complacente entretanto tem desvantagens pois o tamanho é crucial. Uma alternativa é o uso de balões complacentes se estiverem disponíveis e o tamanho do introdutor permitir. Cateteres tradicionais de trombectomia "over-the-wire" podem ser uma boa opção.

» De novo, você deve considerar se este é o tratamento adequado para seu paciente!

Carotid

As endopróteses também tem sido utilizadas efetivamente nos casos de lesões carotídeas, mais comumente para lesões dos segmentos proximal e distal. Tal como acontece com os locais de lesões arteriais axilo-subclávio, esses extremos da carótida podem representar considerável desafio de exposição aberta em pacientes gravemente feridos. Tal qual o tratamento endovascular em outros sítios, o uso de anticoagulação aqui representa um problema para cuidadosa consideração. A impossibilidade de utilizar anticoagulação sistêmica no tratamento da carótida representa risco significativo de acidente vascular cerebral. Os dispositivos de proteção embólica distal comumente usados no tratamento da doença aterosclerótica neste local podem ser úteis em situações selecionadas, mas seu uso rotineiro para aplicação no trauma não foi muito bem estabelecido. Provavelmente o tratamento endovascular pode ser de grande valor em casos subagudos e pacientes com cirurgia prévia no pescoço ou radioterapia. Em geral, as zonas II e III são tratadas cirurgicamente. Em algumas situações, você pode precisar de controle de sangramento carotídeo proximal, e nestes casos, um acesso femoral e colocação de um balão de angioplastia pode ajudar. Você também pode fazer angiografia por essa via. Em geral, se você pode conter o sangramento com compressão, a solução é cirurgia aberta. Endoprótese na carótida é um assunto controverso e deve ser difícil chegar a um consenso sobre isso. Muitos de nós acreditam que o reparo cirúrgico aberto está indicado na maioria das lesões carotídeas. Geralmente é seguro e você deve evacuar o hematoma assim como inspecionar outras possíveis lesões. As lesões da zona I são difíceis de controlar e a vantagem das soluções endovasculares é clara.



Figura 7.1



Figura 7.2

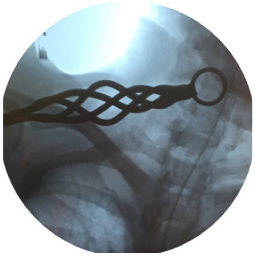


Figura 7.3



Figura 7.4

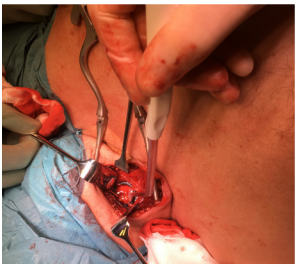


Figura 7.5

Figura 7 1-5: Lesão penetrante na axila em direção da carótida direita. Corpo metálico na carótida que pôde ser removido por dissecção aberta e retração com compressão manual da veia jugular e artéria carótida. Guia e cateter Bernstein deixados na carótida comum durante o procedimento para controle proximal caso necessário e angiografia Neste caso a angiografia mostrou a exata localização e o reparo aberto foi realizado com o guia no local. Observe que o estudo tomográfico foi impossível neste caso devido a posição da lesão e o braço em abdução.

Dica práticas:

» Você deve considerar ter um guia 0,038 ou menor na carótida. Seu risco é mínimo e você pode usar para controle temporário ou para endoprótese. O tratamento das lesões de carótida nas zonas II e III é geralmente cirurgia aberta!

» Seu cateter pode te dar também a opção de angiografia final

» Você abriu a carótida e a lesão é proximal da zona I? Você deve ser capaz de usar o guia e inserir um balão para controle temporário. Um balão curto de angioplastia de 6 – 8 mm será suficiente, mas seja cuidadosos, você pode causar mais dano com o balão!

Abdominal Aorta

As lesões da aorta abdominal são, felizmente, muito raras. A maioria dos pacientes com lesão direta da aorta abdominal com sangramento grave morrerá no local. Há muito pouca experiência com o uso de endoprótese para trauma neste local, mas a utilização aqui faz sentido em pacientes adequadamente selecionados. A crescente familiaridade dos dispositivos endovasculares com o reparo endovascular da aorta (EVAR) para doenças aneurismáticas e ateroscleróticas – mesmo no cenário de ruptura aórtica – sugere que existe um papel potencial claro para o EVAR em um subconjunto muito seleto de pacientes. A maioria desses pacientes, após mecanismos penetrantes ou contusos, provavelmente apresenta lesão intestinal associada. O uso de EVAR pode mitigar o risco subsequente de infecção do enxerto em relação à intervenção aberta. Se utilizadas, as preocupações com a anticoagulação e o risco de isquemia do membro associado a tamanhos maiores de bainhas de entrega para EVAR são importantes, pois esses pacientes são portadores de coagulopatia, mas você pode ler sobre esse assunto nos outros capítulos.

Você pode usar uma endoprótese para lesões isoladas ou pseudoaneurismas e sempre considerar outras lesões. Outras opções incluem um fio-guia e REBOA no local adequado para controle proximal. Portanto, ao trabalhar no paciente, obtenha um bom acesso arterial femoral (consulte os primeiros capítulos deste manual) e trabalhe em paralelo com seus outros colegas. Como em tudo com o conceito EVTM, use o conceito de suíte híbrida móvel colocando o paciente em uma mesa operatória radiotransparente deslizante e tenha um arco em C pronto na suíte. Você pode precisar!

Em casos de lesão penetrante da aorta, você deve estar preparado para eventualmente colocar o REBOA a montante durante a dissecção aberta e a sutura da aorta. A insuflação temporária do balão pode ser realizada se for considerado necessário. Se houver lesão na aorta abdominal e não houver extravasamento contínuo (lesão de parede de baixo grau ou pseudoaneurisma), você pode considerar fazer o reparo durante o dia por métodos abertos ou endovasculares e, em seguida, usar métodos endovasculares avançados. Há sempre um risco de infecção em qualquer enxerto que você use no abdômen, mas as soluções EVAR têm sido usadas para pacientes com trauma. Então, você pode usar por exemplo um enxerto abdominal reto para reparo, mas sempre tem que levar em consideração outras lesões (intestino?) e qual a melhor solução para o seu paciente. A idade do paciente, o mecanismo da lesão, cirurgia abdominal prévia e o tipo de lesão da aorta desempenham papéis importantes na tomada de decisão aqui.

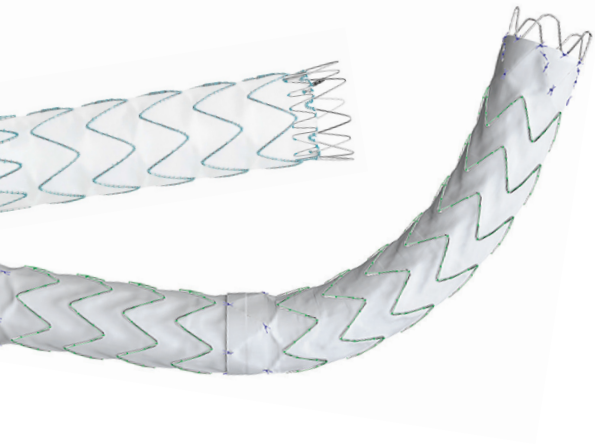


Figura 8 1-2: Examples of aorta stent grafts (Courtesy of Cook Medical and Bolton). Consult your colleagues to know what is available in your hospital and what is appropriate to use in your patient. Deciding which graft to use in the Thorax or abdomen is not easy, especially in young patients.

Dica práticas:

» Olhe para a TC: Qual é o diâmetro da aorta? O que cobrir?

» » Escolha um enxerto maior do que o recomendado se o paciente estiver em choque hemodinâmico e planeje-o cuidadosamente. Peça a alguém para ajudá-lo. Esses são casos desafiadores e você precisa de toda a ajuda possível. A maioria recomendaria um superdimensionamento de 15-20%, mas ainda não há evidências reais e isso é baseado em séries relativamente pequenas e na experiência pessoal. Também depende muito da idade do paciente e do estado hemodinâmico quando as mensurações são feitas.

Viscerais

As artérias mesentéricas e renais representam outro local em que as tecnologias de stent, endoprótese ou embolização têm potencial para serem utilizadas. A técnica específica de utilização da endoprótese após trauma não difere consideravelmente em relação às indicações da doença aterosclerótica ou aneurismática. É importante considerar, no entanto, que esses procedimentos podem ser complexos e levar um tempo substancial para serem concluídos em pacientes com trauma. Em um paciente hipovolêmico devido a hemorragia traumática, o limiar para complicações do contraste também pode ser reduzido. O impacto específico desse limiar inferior nos rins é difícil de quantificar no que pode ser um grupo heterogêneo, mas deve ser reconhecido. Dados esses riscos e a complexidade da intervenção necessária, há situações em onde a inserção de stents ou endopróteses será uma boa alternativa, tais como em dissecções das artérias ou quando um pseudoaneurisma está presente.

Dica práticas:

» Lembre-se de que a angiografia pode levar tempo e você deve considerar isso ao aplicar essas técnicas. A canulação de uma artéria visceral pode ser desafiadora, mas pode ser muito útil se você suspeitar de dissecção. Pode ser usado também para cobrir pseudoaneurismas ou mesmo sangramentos (artérias renais, tronco celíaco ou mesmo a AMS).

» » É crucial ter uma angioTC antes para saber onde está a lesão e qual o segmento/tamanho. Você precisará trabalhar com uma bainha (introdutor longo) e pode querer escolher uma endoprótese de 10% ou maior diâmetro. Pode ser um desafio - pergunte a alguém que já fez isso antes para ajudá-lo!

Vasos ilíacos

Os vasos ilíacos representam uma localização onde, assim como nas lesões axilo-subclávias, a utilização de endopróteses vasculares tem sido bastante descrita. De maneira semelhante à localização axilo-subclávia, desafios anatômicos e exposições cirúrgicas difíceis são preocupações legítimas. O uso de anticoagulantes também é uma questão específica aqui, como em todas as outras localidades. Uma diferença chave entre a lesão ilíaca e a axilo-subclávia é a associação com uma possível lesão intestinal e preocupações com a contaminação subsequente nas tentativas de reparo aberto. Dessa forma, a artéria ilíaca pode representar um local ideal para o uso de stents após traumas em pacientes devidamente selecionados. Em casos de interrupção significativa, a técnica de "rendezvous" ou "body floss" (descrita abaixo) também pode ser útil.

Em geral, a cirurgia aberta é uma ótima solução, mas imagine um paciente obeso com várias cirurgias abdominais no passado (aderências). Você pode obter um acesso femoral e até mesmo trabalhar durante a compressão manual ou REBOA de um acesso contralateral. Colocar um fio-guia através do vaso lhe dará a capacidade de implantar uma endoprótese. Alguns de nós fizeram isso sob visão com um dedo no vaso ilíaco lesado. Lembre-se de obter uma endoprótese 10-15% maior que o diâmetro ilíaco estimado, que é de cerca de 12 mm em homens e 10 mm em mulheres, mas as variações individuais são grandes. O comprimento depende da lesão. Você também pode cobrir a artéria ilíaca interna nessas situações, se não tiver escolha. Se a artéria ilíaca interna estiver envolvida na lesão, o retrocesso desse segmento pode causar problemas, mesmo que a origem esteja coberta. Isso pode exigir embolização da artéria ilíaca interna antes de cobri-la. Lembre-se de cobrir a artéria/enxerto com gordura peritoneal se você fez um pro-

cedimento híbrido (pense em uma possível infecção). Isso também pode ser feito como uma ponte para a cirurgia aberta. Este procedimento leva alguns minutos em mãos experientes em situações de emergência se você tiver o acesso vascular e conseguir passar o fio-guia. Este não é um caso eletivo e os riscos de contaminação e infecção costumam ser altos. Depende, claro, do cenário e da lesão.

Dica práticas:

» Conheça seus tamanhos: O diâmetro da ilíaca comum em um homem seria de cerca de 12 mm e 10-20% menor em uma mulher (mas as variações individuais são grandes). Nos jovens, eles são retos, mas angulados nos idosos.

» » Preserve a artéria ilíaca interna, se puder. Em situações de emergência, cubra-a!

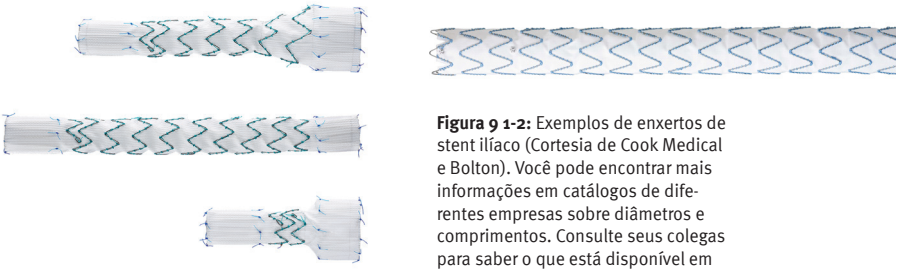


Figura 9 1-2: Exemplos de enxertos de stent ilíaco (Cortesia de Cook Medical e Bolton). Você pode encontrar mais informações em catálogos de diferentes empresas sobre diâmetros e comprimentos. Consulte seus colegas para saber o que está disponível em seu hospital.

Como – alguns princípios gerais

Planejamento do acesso

Os princípios gerais do acesso estão muito bem descritos ao longo deste texto. Especificamente para situações de trauma, considerações particulares devem ser dadas ao uso de gandes bainhas de entrega e o risco associado de complicações tromboembólicas distais quando a anticoagulação está contraindicada. Particularmente em pacientes traumatizados jovens ou pequenos, com grande lesão vascular, o tamanho da bainha necessário para entrega do balão ou endoprótese na abordagem endovascular pode ser quase ou totalmente oclusiva para o membro distal onde o acesso está. Uma abordagem que pode ser utilizada para reduzir este risco é conseguir um acesso anterógrado através do qual a perfusão pode ser mantida. Isso pode ser feito de várias maneiras, incluindo o uso de tubos de conexão da bainha maior para uma bainha menor distal anterógrada, ou mesmo através de uma bomba ou circuito extracorpóreo. No entan-

to isto pode ser perda de tempo. A consideração dessas alternativas deve ser discutida sempre que se prevê que será necessária a oclusão total do vaso com grandes bainhas. O acesso é sempre a parte mais desafiadora da abordagem EVTM, por várias razões. O maior conselho que pode ser dado aos profissionais que estão considerando a utilização do EVTM para um paciente é que obtenha um acesso arterial PRECOCE. Mesmo que esse acesso seja obtido inicialmente com uma bainha de pequeno calibre, ele pode ser rapidamente aumentado para facilitar tanto a oclusão por balão da hemorragia quanto o tratamento definitivo. O erro mais comum em pacientes gravemente feridos é considerar o acesso arterial muito tardiamente. É muito mais fácil conseguir um acesso femoral em um paciente estável. Veja no capítulo "como conseguir um acesso vascular" novamente!

Outra dica geral:

» Considere sempre quando pretender uma endoprótese para grandes vasos – qual a minha opção de salvamento? É endovascular? É cirurgia aberta? É necessária ajuda de outros especialistas (p.ex. – parada cardiorrespiratória via cirurgião cardíaco). Quem pode me ajudar e mais uma vez, o que é o melhor para ESSE paciente?

"Técnica do "Varal" / "Rendezvous" / "Body Floss" / "Through and though"

O desafio inicial do tratamento endovascular em vários sítios é o mesmo – passagem do guia. O princípio básico de – "Se você pode ultrapassá-lo, você pode dominá-lo" predomina. Em outras palavras, se você consegue cruzar o local da lesão

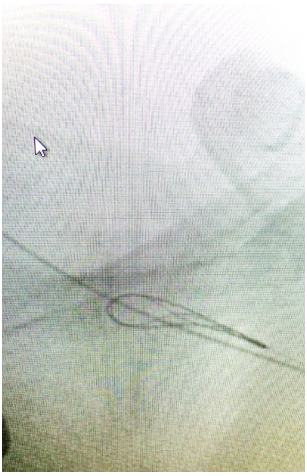


Figura 10.1

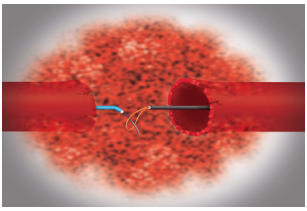


Figura 10.2

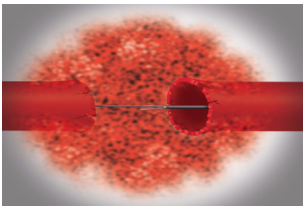


Figura 10.3

Figura 10 1-3: Técnica "through and through wire" ou "Body Floss" ou "Varal", como é popularmente conhecida no Brasil.

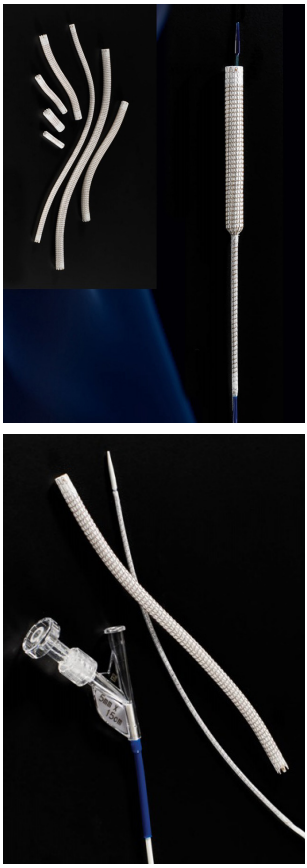


Figura 11 1-2: Viabahn stent graft (or other products) might be useful in these type of injuries. Courtesy of W.L Gore.

com o guia, você pode controlá-lo e tratá-lo. Você ainda pode precisar abris e evacuar um hematoma, ou fazer uma reconstrução aberta, mas essa é outra ferramenta que pode ser útil. Não é infrequente o desafio num cenário de ruptura vascular significativa. Quando abordagens anterógrada ou retrógrada sozinhas falham em cruzar a lesão, a técnica "Rendezvous" ou "Body Floss" ou "Varal" (mais usual no Brasil) pode ser particularmente útil.

A ruptura significativa do segmento axilo-subclávio pode ser um bom exemplo da utilidade específica desta técnica. Embora o cruzamento da lesão neste local muitas vezes possa ser realizado neste cenário de emergência apenas por meio de acesso braquial, em alguns casos de ruptura completa as extremidades trombosadas do vaso podem ficar dentro de um hematoma contido através do qual o guia se recusa a atravessar. Neste cenário, uma abordagem alternativa denominada "rendez-vous" ou "body floss" ou "varal" pode ser empregada. Isso é feito pelo acesso braquial e introdução da ponta de um longo fio hidrofílico dentro da área da ruptura. O acesso pela artéria femoral comum é então utilizado para posicionar um laço dentro da ruptura. O guia é laçado, e a sua ponta trazida para fora através da bainha femoral. Ao final dessa manobra o guia está cruzando a lesão com as pontas do guia fora do corpo nos locais dos acessos femoral e braquial – daí o termo "body floss". Este guia agora fornece um trilho estável sobre o qual a endoprótese reparadora pode ser posicionada e implantada.

Uma abordagem semelhante pode ser utilizada em qualquer lesão vascular onde acesso anterógrado e retrógrado possa ser obtido em qualquer

lado da lesão. O uso da técnica de "varal" desse modo pode ser particularmente útil. Para expandir o princípio básico da abordagem endovascular das lesões vasculares: "Se você pode atravessá-lo, você pode dominá-lo – mas pode ser necessário usar o "varal".

Aplicações Venosas?

É importante lembrar que os princípios do uso de endoprótese no manejo endovascular do trauma também tem potencial para serem empregados para lesões venosas maiores. O reparo endovascular de lesões de veia cava com endoprótese tem sido discutido, mas não amplamente utilizado. Em configurações selecionadas, no entanto, a utilização de enxerto endovascular pode proporcionar um controle expedito valioso do sangramento venoso mais significativo. Se houver uma hemorragia da veia cava inferior ou da veia ilíaca, você pode puncionar a veia femoral, obter um acesso vascular com uma bainha mais grossa (10-12Fr) e avançar um fio-guia para cima. Existem hoje endopróteses venosas que podem ser utilizadas na veia cava ou nas veias ilíacas. O problema maior pode estar relacionado ao fluxo venoso que é mais lento e à coagulação que pode levar à oclusão da endoprótese. A experiência em pacientes com trauma é limitada.

Controle de Danos ou Cirurgia Definitiva?

Existem controvérsias quanto ao uso de endopróteses endovasculares. Um tema central primário em muitas dessas discussões é a incerteza sobre os resultados a longo prazo da endoprótese colocada em pacientes traumatizados mais jovens. A utilização de endopróteses vasculares para doenças associadas à idade mais avançada, como a aterosclerose, tem acumulado dados de seguimento consideráveis. Comparativamente, sabe-se menos sobre a história natural desses dispositivos ao longo da vida útil mais longa possível de um paciente traumatizado de 25 anos. Não existem dados a longo prazo sobre a durabilidade correspondente à sobrevida esperada para o grupo de pacientes jovens, nem se sabe quais efeitos uma endoprótese relativamente maior e mais subdimensionada causará em um paciente em crescimento. Qual é a vigilância ideal para um paciente mais jovem após a colocação desses dispositivos para trauma? Eles devem estar em terapia antiplaquetária ou anticoagulante por toda a vida? Se sim, qual regime? Essas perguntas são difíceis de responder neste estágio da evolução do manejo do trauma endovascular.

Uma perspectiva geralmente negligenciada, no entanto, é que o uso de um stent endovascular não precisa ser considerado como uma intervenção cular definitiva em todos os casos. O potencial de utilidade das endopróteses no cenário emergente é aparente, conforme discutido acima. Os riscos incertos a longo prazo, no entanto, devem exigir uma discussão informada com o paciente após a recuperação de seus ferimentos. O potencial uso a longo prazo de antiplaquetários ou anticoagulantes deve ser explicado. A incerteza da perviedade a longo prazo ou a durabilidade do dispositivo durante toda a vida útil de um paciente jovem devem ser discutidas. Esses riscos e incertezas devem ser ponderados com o paciente contra o risco de conversão para revisão de "by-pass" aberto. Para equilibrar isso, você pode observar a experiência adquirida com o reparo endovascular da aorta (EVAR) e com o reparo endovascular do aneurisma aórtico abdominal rôto (rEVAR), bem como o TEVAR e o rTEVAR, que mostram resultados muito bons, bem como perviedade excelente a longo prazo. Obviamente, esses dados não são equivalentes aos pacientes traumatizados, mas são de grande valia e interesse e devem ser levados em consideração.

Em alguns casos, pode haver outros fatores de confusão que impactam essa discussão. Veja o caso do estiramento do território axilo-subclávio, por exemplo. Em alguns casos de lesão do plexo braquial clinicamente aparente, a tentativa de reparo do nervo pode ser realizada de forma tardia após a resolução de outros problemas relativos a este trauma. Se a artéria subclávia já havia sido reparada através de uma endoprótese, a intervenção cirúrgica neurológica tardia representa uma oportunidade para substituir a endoprótese por uma ponte aberta usando a mesma exposição. Tal oportunidade deve ser discutida detalhadamente com o paciente.

Embora uma variedade de cenários únicos possa ser considerada de maneira semelhante, a mensagem a ser "levada para casa" é que as endopróteses podem ser consideradas como adjuvantes de "controle de danos" ou terapia definitiva – dependendo da situação individual. Ao expandir nossos processos de pensamento desta forma, promovemos a utilização inovadora e eficaz das técnicas de gerenciamento de trauma endovascular.

Notas sobre a visão de túnel e a mentalidade endovascular

Um dos maiores perigos iniciais na tentativa de empregar endopróteses para o tratamento de intervenções vasculares é o aparecimento da "visão de túnel". Os profissionais devem ser cautelosos a fim de evitar o foco excessivo em adequar a utilização da endoprótese à situação... em vez disso, devem se concentrar em tratar a situação com

total compreensão das capacidades endovasculares. Dessa forma, é importante em qualquer vaso considerar quando mudar do pensamento sobre a utilização de uma endoprótese, quando empregar a oclusão com balão ou até quando utilizar o recurso da embolização. Particularmente no paciente com sangramento significativo, lutar com tamanho, posicionamento e implantação desafiadores da endoprótese pode não fazer tanto sentido quanto a simples oclusão por balão ou mesmo a embolização. Essas duas últimas modalidades permitem o controle oportuno da hemorragia e dão ao operador endovascular uma chance de "recuperar o fôlego" – sem mencionar que permite a ressuscitação necessária do paciente. Nesta reconsideração do problema diante deles, o profissional pode achar que faz mais sentido converter para intervenção aberta – mas agora tem a oportunidade de fazê-lo no cenário de sangramento controlado.

É importante utilizar toda a gama de considerações endovasculares ao abordar questões nas artérias viscerais ou em qualquer um dos grupos de vasos neste capítulo. Embora esses conceitos sejam abordados em outro lugar com mais detalhes neste texto, não podemos enfatizar o suficiente o desenvolvimento de uma "mentalidade endo" que é ágil e eficaz na mudança de estratégias para abordar com mais eficácia e segurança o problema específico em questão. Enfatizamos aqui novamente que o EVTM não é um tratamento endovascular, mas uma caixa de ferramentas que pode facilitar sua luta para salvar o paciente.

Algumas palavras de conselho

Grandes vasos podem se tornar grandes problemas. Soluções endovasculares são ótimas ferramentas, mas devem ser usadas com cuidado. Portanto, não experimente no paciente. Peça a alguém que conheça a área para ajudá-lo. Vocês farão grandes casos juntos e o paciente se beneficiará!

Considerações finais sobre esse capítulo

As endopróteses estão sendo cada vez mais utilizadas para controlar e tratar lesões vasculares, particularmente em locais anatômicos associados a exposições desafiadoras e demoradas por meios abertos. Embora os resultados a longo prazo das endopróteses nesse cenário sejam incertos, a experiência preliminar sugere que há um papel potencialmente significativo para esses adjuvantes no cenário do trauma. A evolução contínua do manejo do trauma endovascular promete expandir as ferramentas disponíveis para o atendimento do paciente traumatizado com lesões vasculares e uma mentalidade EVTM ajudará você a escolher o caminho correto para ESTE paciente.

Notas

Capítulo 9

Algumas questões básicas a considerar sobre EVTM e embolização

Yosuke Matsumura, Junichi Matsumoto, Per Skoog, Lars Lönn and Tal Hörer

Tradução: *José Mauro da Silva Rodrigues, Marcelo Augusto Fontenelle Ribeiro Junior, João Sahagoff, Adriana Vasconcelos e Ivan Sahagoff*

Primeiro, queríamos escrever sobre "O que fazer quando você é inexperiente" ou "O que fazer quando a retaguarda ainda não chegou?". Percebemos que no paciente com sangramento, se você não tiver experiência, precisará ter uma retaguarda já na chegada do paciente. Assim, o texto a seguir foi criado para que você possa fazer algumas escolhas e entender o que pode ser feito. Você tem um paciente sangrando! Você não é altamente experiente!

Solicite a retaguarda e ative uma equipe para abordagem multidisciplinar. Técnicas endovasculares estão sendo introduzidas em cirurgia do trauma. Quanto mais ferramentas você tem, mais você pode fazer! É isso? Bem, sabemos que às vezes você precisa de ferramentas muito básicas e o fato de ter muitas opções pode complicar a situação. A arte da cirurgia moderna do trauma e de contenção do sangramento é **saber quando usar cada ferramenta e em qual paciente**. Seu principal problema é **encontrar o maldito sangramento e detê-lo!** Você fica lá e sabe que o paciente hipotenso está sangrando - mas onde? Alguns de nós pensam que trauma contuso é mais assustador do que o ferimento por arma branca na barriga que pode "obviamente" guiá-lo à fonte de sangramento.

Vamos passar por alguns métodos e pensamentos básicos que podem ajudar. Novamente, isso é baseado em experiência e opinião pessoais, então você escolhe o que combina com você. Você suspeita de sangramento maciço e que a vida do paciente escapará das suas mãos? **Leve o paciente ao local mais seguro que puder e pare o sangramento.** Não vá para a TC se você é inexperiente ou não tem certeza do que fazer. Pacientes instáveis requerem decisões muito rápidas e muita habilidade. Você não os terá no TC, a menos que exista um plano claro e SO próxima e

também pessoas MUITO habilidosas com você. TC ou angioTC é uma ferramenta muito poderosa, **mas não pára o sangramento**! Então, você precisa fazer alguma coisa agora! Existem algumas ferramentas que são pontes para a cirurgia e uma delas é o REBOA (como você viu nos outros capítulos). REBOA pode ajudá-lo a **ganhar tempo algumas vezes até chegar a um lugar onde você pode parar o sangramento**. Para aplicar um REBOA, você precisará de um acesso arterial femoral. Então você deve pensar se o REBOA é a ferramenta correta para esse paciente. Isso é discutido nos outros capítulos. Não faça angiografia "não seletiva". Você deve saber onde procurar o foco de sangramento.

Não faça angiografia "não seletiva". Você deve saber onde procurar por focos de sangramento.

SE o paciente estiver estável ou se o abdome estiver aberto e já estiver empacotado, e a pelve está fechada, mas o paciente ainda não está estável, considere melhor diagnóstico e a embolização. A alternativa é, se você tiver tempo, **uma angioTCna chegada**. Você identificou uma fonte de sangramento que não é facilmente acessível para cirurgia aberta e o paciente piora. Você pode considerar a embolização, mas lembre-se de que a esta leva algum tempo. Isto é altamente dependente onde você está e, novamente, suas habilidades. A embolização da artéria ilíaca interna pode ser realizada em 10 minutos por um cirurgião endovascular ou RI experiente, **mas a transferência e a preparação podem levar muito mais tempo.** Outra opção é "pensar híbrido" (EVTM), e trabalhar no empacotamento do abdome enquanto se inicia a embolização (obtenha um acesso vascular na femoral, se ainda não o tiver feito) ou um REBOA no lugar com pREBOA ou iREBOA (consulte o capítulo relevante). Em outras palavras, enquanto realiza laparotomia (se não tiver sido feita antes), outra pessoa pode fazer o acesso femoral e inserir o REBOA (se não tiver sido feito antes). Lembre-se também que precisamos de trabalho em equipe aqui; alguém tem que cuidar do REBOA enquanto você procura pela fonte de sangramento ou realiza o empacotamento com compressas. Se você não sabe exatamente onde está o sangramento, suas tentativas e esforços heroicos de embolização não ocorrerão bem. Se você, por outro lado, tiver uma boa ideia de onde está o sangramento e usar o EVTM conforme descrevemos anteriormente, a embolização pode ser uma boa solução. Existem alguns cenários em que você pode manter um paciente com níveis de pressão aceitáveis com pREBOA até que a ajuda chegue ou

sua SO esteja pronta. Faça o que fizer, não deixe um REBOA no lugar sem planejar a próxima etapa. Segure-o, use o pREBOA e peça ajuda!

Para compensar tudo isso, devemos mencionar que a maioria dos pacientes traumatizados são hemodinamicamente estáveis e você pode considerar embolização ou implantação de stents ou enxertos. Mas você precisará de uma angioTC para localizar o problema, exceto no caso de lesão pélvica isolada com instabilidade hemodinâmica. A angioTC mostrará a localização do extravasamento, fornecerá o "mapa" de como chegar lá e, é claro, mostrará lesões associadas. Um pequeno sangramento no pelve com hematoma intracraniano pode fazer você mudar sua prioridade, ou seja, do que fazer primeiro.

O que você precisa se você deseja embolizar e nunca esteve lá antes? Bem, **você precisa de alguém com experiência ao seu lado!** Mas mesmo assim, algumas dicas sobre o que é comumente usado para embolização:

Macrocateter	5Fr ou mais (mais opções que 4Fr)
Microcateter e cateteres menores (geralmente transportam um fio de 0,018")	
Cateter seletivo	A Um cateter com algum tipo de curva ou gancho
Cateter hidrofílico	Ajuda você a passar por angulações e trocar de fio
Molas	Formas pequenas em espiral de metal
Plugs vasculares	Diferentes configurações para vasos maiores
Agentes liquidos	Eficazes, mas difícil de gerenciar, promovem hemostasia in tantânea se aplicados no lugar certo e não dependem do estado da coagulação
Esponja de gelatina	não solúvel em água, adequada para sangramentos difusos periféricos

Vamos supor que você tenha um treinamento endovascular básico e irá se concentrar aqui em algumas habilidades básicas de embolização.

O acesso é sempre a prioridade EVTM

(veja também o capítulo "Tudo gira em torno do Acesso vascular")

Se você deseja fazer REBOA, oclusão por balão arterial, embolização ou implantar um stent, você precisa de um acesso vascular funcional. Nós mencionamos anteriormente que o acesso deve ser considerado já durante a avaliação primária (AABCDE), entretanto esta recomendação ainda não está definida em nenhuma diretriz. O estabelecimento de um acesso vascular em um paciente instável não é fácil e,

se o paciente estiver estável, considere fazer o quanto antes. Isso o ajudará em dez minutos quando o PAS estiver 60mmHg. Use uma bainha pequena (5Fr) e você provavelmente não causará danos se fizer isso corretamente. Estamos assumindo e encorajando você a receber algum treinamento sobre isso antes de fazê-lo pela primeira vez. Não saia por aí fazendo coisas que você não é treinado para fazer!

Técnica "over-the-wire, dicas e truques

Para evitar lesão vascular iatrogênica, você deve avançar seus cateteres usando a técnica "over the wire". A ponta do cateter pode ser rígida o suficiente para ferir parede do vaso se você o empurrar sem fio, portanto, nunca use um cateter sem um fio guia. Pegue a ponta do cateter na mão esquerda e a ponta do fio guia na mão direita e insira-o no cateter.

Provavelmente você está usando seu cateter favorito (ou aquele que seu chefe decidiu que é o seu cateter favorito). Avance o fio com um curso constante e conte os traços. Com a experiência, você saberá quando parar o guia antes da ponta chegar à ponta do cateter. O momento em que a ponta do fio-guia entra no lúmen do vaso é crucial, especialmente se o vaso contiver uma placa. O fio pode penetrar na íntima do vaso, causando uma dissecção. Você deve parar a inserção completamente, respirar fundo e avançar o fio lentamente com o máximo cuidado sob a visão fluoroscópica. Quando a ponta do fio estiver dentro do verdadeiro lúmen, você quase não sentirá resistência ao avanço. Depois de colocar na posição alvo, você deve segurar a extremidade do fio guia na sua mão direita e mover o cateter ainda mais com a mão esquerda (o cateter seguirá o trajeto do guia). Se você não agarrar a extremidade do fio, ele poderá migrar para cima. A dica básica importante é que você precisa usar pelo menos duas vezes o comprimento do fio-guia para o cateter quando você trocar o cateter usando o fio-guia. E se você usar um cateter de 80 cm, o comprimento do fio guia deve ser de 180 cm (não 150 cm). A troca do cateter na aorta é menos estressante do que em uma artéria mais seletiva, mas o procedimento básico é o mesmo.

Após a embolização (discutida separadamente) em pacientes com fratura pélvica, você confirmará o sangramento restante (como da artéria lombar, ramo da artéria ilíaca externa) por angiografia pélvica. Você precisará de um cateter do tipo "pig-tail" (cateter de angiografia).

Angiografia – problemas de injeção de contraste

Depois de canular a artéria alvo, a primeira coisa que você deve fazer é confirmar

refluxo de sangue. Injete alguns mililitros de água estéril. O teste de injeção de meio de contraste deve ser feito suavemente. Interrompa a injeção se você se sentir resistência anormal ou veja qualquer fluxo no sistema venoso, pois você pode estar em uma dissecção. Uma bomba de infusão de contraste pode fazer belas imagens através de dispositivos mecânicos poderosos de injeção contínua. No entanto, leva alguns minutos para se conectar o dispositivo e nem sempre está disponível. Muitos de nós acreditam que a injeção manual através de um cateter macro pode oferecer imagens de boa qualidade. Você pode injetar facilmente 8–10mL / 1–2seg manualmente. A maioria dos microcateteres pode permitir apenas 1,5 a 2,5mL / s devido à sua pressão limite. Pense no diâmetro do cateter ao injetar.

Dicas de embolização relacionadas à fratura pélvica

A Uma fratura pélvica é um bom exemplo, pois o procedimento pode ser realizado diretamente. Lembre-se de que um número significativo de lesões pélvicas causa sangramentos por lesões venosas e são mais difíceis de embolizar, se necessário.

Aperte primeiro o estabilizador da pelve e reavalie a hemostasia. Sangramento venoso é melhor tratado com bandas pélvicas externas, principalmente fixação externa, ou tamponamento extra peritoneal. A embolização arterial contribuirá para reduzir influxo na região pélvica e pode reduzir o sangramento venoso. Antes da angiografia inicial, decida qual vaso você está tratando! A maioria das pessoas que fazer radiologia intervencionista escolherá o lado contralateral para acesso femoral. Então, se estiver sangrando no lado esquerdo, puncione a artéria femoral comum direita e entre com uma bainha 5Fr. Se você tem um REBOA nesse lado, você pode fazer uma punção paralela ou usar o lado ipsilateral.

Em jovens com uma bifurcação aórtica acentuadamente angular, alguns de nós advogam o acesso ipsilateral, se possível. Em alguns pacientes, você precisará fazer embolização bilateral. Isso depende das suas rotinas locais.

Qual cateter usar? Encontre um favorito com o qual você possa trabalhar. Faça uma angiografia pélvica para mapear a bifurcação aórtica! Injete 10 ml de contraste usando o RAO de 20 a 40 graus apenas para identificar a artéria ilíaca interna (AII) e seus ramos (o arco em C angulado para o lado direito do paciente). A vista oblíqua mostrará a bifurcação. Portanto, essa é uma angiografia diagnóstica e um mapeamento da bifurcação ilíaca. Em seguida, você direciona o fio-guia para a AII. A embolização pode começar por lá ou mais seletivamente. Isso está começando a fazer parte de uma metodologia mais avançada e não entraremos em detalhes aqui.

Algumas palavras mais sobre agentes de embolização na pelve

A escolha do material de embolização é determinada pelo padrão de lesão e sua própria experiência. Em uma lesão proximal do vaso principal como nos ramos principais da AII de a implantação de Endoprótese não é uma opção, mas um plugue vascular em combinação com molas pode ser útil. A embolização com plugue proporciona controle rápido do sangramento, mas também apresenta risco de isquemia distal ao mesmo. Se são ramos primários ou secundários da AII que estão lesados, molas e partículas maiores de gelfoam podem ser utilizadas assim como agentes de polímero líquido. Partículas de Gelfoam (2 a 4 mm) são fáceis de preparar rapidamente e tem um efeito embólico temporário. Injete a esponja de gelatina lentamente e não seletivamente (do seu cateter na AII proximal). Nos pacientes com fratura pélvica hemodinamicamente instáveis, aconselhamos que você não tente fazer embolização super-seletiva! A esponja de gelatina grande não vai para a região distal e irá migrar da maneira mais rápida, a jusante. Esponja de gelatina e solução salina de contraste podem ser injetados alternadamente. Embolize até que a esponja de gelatina encha até o cateter. Em seguida, puxe o cateter para a artéria ilíaca comum aspire se necessário e injete contraste para estudo pós embolização. Se você não conseguir aspirar a esponja de gelatina do cateter após a embolização, remova o cateter e lave-o fora.do corpo. Mas lembre-se pode ser necessário voltar e continuar, e voltar a entrar no mesmo lugar leva tempo! As molas requerem uma aplicação intensa para ter um efeito instantâneo e são mais fáceis de identificar enquanto você realiza a embolização (você pode vê-las no raio-x). No entanto, elas podem não funcionar tão bem devido a coagulopatia. Nos sangramentos periféricos e difusos, um contraste com mistura de gelfoam - solução salina (veja a receita abaixo) pode ser injetada de maneira não seletiva. Uma alternativa não reversível seria a injeção de um agente de embolização de polímero líquido como Onyx ou NBCA que funciona independentemente do status da coagulação. Onyx pode ser muito útil, pois irá a jusante e bloqueia a "porta traseira" do sangramento das artérias nutridoras. A porção pélvica anterior possui fluxo colateral oriundo do lado contralateral, então aqui as lesões PODEM exigir embolização bilateral. Se você tem acesso bilateral e preferir uma abordagem contralateral, você pode ir para a AII direita da bainha esquerda e vice-versa, o chamado "procedimento simétrico". Se você tem apenas uma bainha, precisará acessar a AII ipsilateral a partir do seu acesso femoral. No final do procedimento, execute uma aortografia distal. Seu objetivo é identificar o extravasamento restante. Em pacientes

com fratura pélvica instável, pode-se considerar a embolização bilateral não seletiva com esponja de gelatina como um procedimento de resgate. Alguns centros fazem isso rotineiramente.

Suas armadilhas na pelve:

» Você não pode obter um acesso vascular.

» » Leva tempo para atravessar e entrar na AII.

» » Cateter instável.

» » Você não pode identificar o foco de sangramento.

» » As molas não interrompem o sangramento e o tempo está se esgotando.

Problemas na embolização renal

Na maioria dos casos, o acesso femoral é a maneira mais fácil, mas você pode usar a abordagem pela artéria braquial ou axilar (É mais complicado. Você precisa de experiência aqui). Comece o procedimento, realizando uma aortografia com dose alta e fluxo alto (15ml/s, 20-30ml) com cateteres de angiografia na região de T12-L1. Aqui, você irá procurar as artérias principais. Cateterize a artéria renal com um cateter seletivo (algo com um gancho ou uma angulação de 90 graus geralmente funciona). Quando estiver dentro da artéria renal, execute uma série injetada à mão e procure extravasamento. Colocar um macrocateter na artéria renal e o uso de molas representa a maneira mais rápida de interromper o sangramento, por exemplo, em casos de transecções da artéria principal. A obstrução vascular é uma alternativa. Uma alternativa mais adequada se possível é a embolização de ramo seletiva ou super-seletiva. Recomenda-se ter uma bainha guia (6-7Fr) no hilo da artéria renal e trabalhar com um macro cateter (4-5Fr) e microcateteres nos ramos da artéria. Isso lhe dará a oportunidade de fazer o controle da angiografia por contraste e ser mais seletivo com micromolas ou líquido de embolização. Se você encontrar lesões do pedículo vascular renal a colocação de um stent na artéria renal pode ser uma opção. Esses métodos são não manobras para iniciantes!

Armadilhass:

» » Você não pode ter acesso às artérias ou tem cateteres instáveis que não permitem poder entrar nas artérias. Considere outra abordagem / acesso.

» » Perfuração do rim / vasos com fio-guia. Considere embolização.

» » Embolização completa não intencional de um rim, com suas consequências. Não é fácil solucionar.

Embolização de esplênica

Com um cateter seletivo, você cateteriza o tronco celíaco e geralmente alcança a artéria hepática. Aqui, uma posição estável do cateter pode ser um pouco complicada de se obter. Considere usar um cateter-guia ou bainha na artéria celíaca (6-7Fr). Faça uma angiografia e continue até a artéria esplênica. Você vai precisar mudar a posição do arco em C para ver a artéria celíaca dirigindo-se anteriormente. Decida se o sangramento exigir uma embolização proximal (tampão ou mola vascular) ou uma embolização seletiva periférica usando um microssistema. Mesmo se você decidir colocar os seus dispositivos proximalmente, o baço terá suprimento sanguíneo colateral pela artéria esplênica proximal, mas depois da artéria pancreática dorsal), mas você provavelmente diminuirá a pressão de perfusão e tornará o paciente estável. Agentes de embolização líquidos também podem ser usados aqui. A embolização aqui pode levar tempo. Não há truques ou mágica e você precisa de experiência (ou de um colega com experiência para assumir). A oclusão por balão da artéria esplênica é outra solução temporária eficaz para lesões esplênicas.

Armadilhas:

- Falha em cateterizar a artéria celíaca e ficar lá. Considere outra abordagem /acesso.
- Alto fluxo na artéria com migração das molas. Troque as molas. Outra abordagem.
- Ressangramento devido a colaterais ou hemorragia por refluxo (na "porta dos fundos"). Mude a abordagem. Embolização líquida?

Embolização hepática

Cateterize a artéria celíaca com um cateter em gancho. Mais uma vez, esta posição pode ser instável, e você pode precisar de uma bainha de cateter-guia. Injete 10ml de contraste manualmente e tente entender a anatomia e encontrar a fonte do sangramento. Use várias projeções. Em seguida, use um macrocateter e um fio-guia hidrofílico de 0,035 polegadas e avance o mais próximo possível da área de sangramento (blush). Pode ser adequado aqui o uso de um microcateter. No fígado, é particularmente importante para cessar a hemorragia por refluxo. Dependendo da situação, a embolização com molas no vaso proximal pode ser suficiente para diminuir a pressão de perfusão pelo vaso. As esponjas de gelatina podem entrar no sistema circulatório sistêmico através de fístulas artério-venosas e podem resultar em embolia pulmonar iatrogênica. **Embolize o mais seletivamente possível!**



Figura 1.



Figura 2.

Figura 1-2: AngioTC com fase arterial seguida por fase venosa (tardia). Observe o extravazamento. AngioTC nas fases precoce e tardia pode fornecer muitas informações.

Possíveis armadilhas:

» Cateter instável.

» Perfuração pelo guia e mais lesões.

» Não é possível encontrar o vaso / área sangrando. Mude a abordagem.

» Migração pulmonar não intencional do agente embólico devido ao desvio por fístulas AV. Não há solução fácil.

Algumas mensagens para levar para casa:

- Obtenha algum treinamento em técnicas básicas antes de executar qual quer procedimento endovascular.
- Obtenha mais treinamento e ajuda de seus colegas e não brinque com pacientes instáveis!
- Conheça o material e como usá-lo.
- Pense antes de usá-lo!

Boa Sorte!

Notas

Capítulo 10

Órgão por Órgão

As possibilidades e soluções práticas – algumas ideias, dicas e truques adicionais

Lauri Handolin, Joe DuBose, Viktor Reva, Lars Lönn, Per Skoog, Junichi Matsumoto and Tal Hörer

Tradução: *José Mauro da Silva Rodrigues, Marcelo Augusto Fontenelle Ribeiro Junior, João Sahagoff, Adriana Vasconcelos e Ivan Sahagoff*

O sangramento após o trauma ocorre de várias formas. Embora todo o sangramento deva ser levado a sério, todos os cirurgiões concordariam que existe uma diferença entre perdas de sangue contínuas que levam tempo para controlar, mas que são toleradas pela fisiologia do paciente e a exsanguinação visível com êxito letal imediato. Como cirurgiões de trauma, no entanto, é nosso dever não apenas abordar cada causa de sangramento corretamente, mas também determinar como e quando fazê-lo.

Há tempo ou necessidade de reparo definitivo? Ou é mais sábio em uma situação específica ganhar tempo com manobras temporárias de controle de danos? **Você precisa tomar a decisão!** Todos na equipe aguardam sua decisão.

Ao gerenciar as fontes de sangramento após o trauma, é importante lembrar que as vias aéreas e os problemas respiratórios tendem a matar mais rapidamente que a hemorragia. Não esqueça do ABC. Você também deve lembrar que a exsanguinação não é a única maneira pela qual o sangramento pode matar. Mesmo pequenas quantidades de sangue no local errado - digamos, o pericárdio ou o crânio - pode ter consequências catastróficas devido ao aumento da pressão nas estruturas ao redor. Essas fontes de hemorragia, embora menores em volume, geralmente requerem tratamento de emergência mais rápido. Nos exemplos como o crânio e o pericárdio, não há "soluções EVTM", por isso não as abordaremos aqui, mas elas podem ser altamente relevantes para o paciente de trauma que você trata usando os princípios EVTM…

Também é importante entender que a lesão no vaso pode ser prejudicial mesmo quando não resultar em sangramento ativo. Uma oclusão parcial pode resultar

em embolia em um órgão crítico, como o cérebro. Pode se transformar em uma oclusão total de uma artéria terminal que fornece suprimento sanguíneo para um órgão crítico, como um rim.

Portanto, interpretando o quadro do paciente e os sinais clínicos, a tomada de decisões sobre a abordagem, deve ser baseada em uma boa compreensão da situação global e boa avaliação clínica. Você precisa usar toda a sua experiência e bom senso para otimizar os resultados. Os órgãos são diferentes por natureza e em termos de importância para sobrevivência. As rotas de acesso e manejo das opções para cada órgão, representam desafios únicos e existem diferentes opções de solução. Vamos dar uma olhada onde você pode se encontrar na próxima vez que estiver de plantão - considere as **opções para cada órgão individual** e quais são os desafios. Vamos tentar pensar em " EVTM " aqui e ver o que podemos propor.

Pelve

Fraturas do anel pélvico e acetabulares são causadas por trauma contuso. Fraturas do anel pélvico tem duas principais direções possíveis de instabilidade: horizontal (compressão lateral e livro aberto) e vertical (anel pélvico completamente instável). Sangramentos relacionados à fratura do anel pélvico se originam de superfícies ósseas fraturadas, partes moles, e veias e artérias seccionadas. O mais importante e de maior impacto sobre as condições hemodinâmicas são causados por artérias principais localizadas posteriormente e seus ramos (AII e glúteas superiores). Esse sangramento é mais frequentemente relacionado a fraturas do anel pélvico completamente instáveis.

É uma noite movimentada de sábado no hospital e a ambulância está trazendo um jovem com comprometimento hemodinâmico, que tentou suicídio saltando de grande altura. Sua equipe intuba o paciente e exclui problemas respiratórios. O FAST é negativo para o abdome, mas clinicamente você encontra um anel pélvico instável. O paciente está sangrando e ele provavelmente está sangrando pela pelve. O que você faz?

O primeiro passo é aplicar o dispositivo de compressão pélvica e continuar com um protocolo de transfusão maciça. Se a hemodinâmica estiver muito comprometida ou o paciente tiver com uma tendência de deterioração contínua, você precisa de alguma outra medida rapidamente. Você necessita de controle proximal do sangramento e pode começar a pensar em clampeamento da aorta torácica antes de empacotar a pelve. Pare por um momento. Vamos desafiar o protocolo tradicional e afirmar: Não há necessidade de toracotomia! É mais viável ocluir a aorta abdominal na Zona 3 em vez de abrir o tórax do paciente. Você pode causar danos decorrentes

da toracotomia, isto sem mencionar a consequente morbidade. Conhecemos alguns jovens nos quais pudemos evitar a toracotomia com sucesso e valeu a pena! Pense neste jovem na sua frente. A toracotomia pode ter outras consequências mais adiante em sua vida. Devemos pensar ...

Observação:

» omo você sabe, a toracotomia pode ser o tratamento correto e não estamos sugerindo não fazê-la, se indicado. Queremos neste manual promover outras ferramentas que podem ser incorporadas como parte do conceito EVTM. Então faça o que você faz melhor para salvar o paciente

Vamos continuar. Em seguida, você precisa de acesso arterial femoral para entrar com o REBOA, mas você percebe que ter o dispositivo de compressão pélvica na região inguinal está impedindo você de estabelecê-lo. Ainda não abra o dispositivo. Coloque outro dispositivo logo abaixo do original e abra o original somente depois que o segundo estiver posicionado. Agora você tem acesso à região inguinal e está ainda mantendo a pelve estável. Faça a punção e coloque a bainha, guiada por US ou por dissecção e busque pela Zona 3. Nesse momento, não importa de que lado, direito ou esquerdo, você entra, basta entrar. O local correto da Zona 3 pode ser garantido por fluoroscopia ou US, mas você também pode encontrar a Zona 3 às cegas. Coloque o cateter sobre o abdome do paciente para que o balão fique logo acima do umbigo e verifique o local da extremidade proximal do cateter. Este será a seu ponto de partida. Introduza o cateter apenas o suficiente para atingir o local que você definiu no primeiro ponto. Comece a encher lentamente o balão enquanto empurra e puxa o cateter para dentro com movimentos lentos de 5 cm até sentir resistência devido a expansão do balão contra a parede aórtica. Com boa resistência, mas com o cateter ainda em movimento, pare de encher o balão, puxe o cateter até ele parar e finalize a insuflação com mais dois ml de solução salina. Seu balão provavelmente está parado na bifurcação aórtica devido à diferença de diâmetro entre a aorta e artérias ilíacas. Você pode ler o capítulo REBOA e fazer o pREBOA aqui, para monitorar a pressão arterial, se possível.

Agora você estabeleceu o controle proximal do sangramento com REBOA posicionado adequadamente. Mas isso lhe deu apenas dez minutos e você precisa de algo para continuar em termos de controle do sangramento. O próximo passo depende da condição do paciente e das capacidades de seu hospital em particular, de como o atendimento ao trauma é organizado. Se o paciente está relativamente

estável e você tem um RI (ou cirurgião endovascular) à disposição, transporte oe paciente para hemodinâmica para imediata angioembolização. Mesmo à meia-noite com um paciente comprometido, se você tiver certas habilidades endovasculares e uma equipe confiável, você pode embolizar às cegas as artérias ilíacas internas usando um arco em C móvel na SO. Mesmo a angiografia pélvica não é necessária para tal procedimento. Em vez disso, você só precisa de um conjunto básico de fios, cateteres e materiais para embolização (gelfoam, molas, NBCA, Onyx, plugues ou o que você achar apropriado). Este é considerado um procedimento básico / avançado para um cirurgião experiente em trauma.

Observação:

» Há também a opção de realizar angioTC, que fornecerá mais informações sobre outras lesões (cabeça? coluna? etc.). Isso depende muito de onde você está e sua experiência, mas o mais importante: o que é melhor para o seu paciente agora? Alguns de nós sempre fazem angioTC se possível.

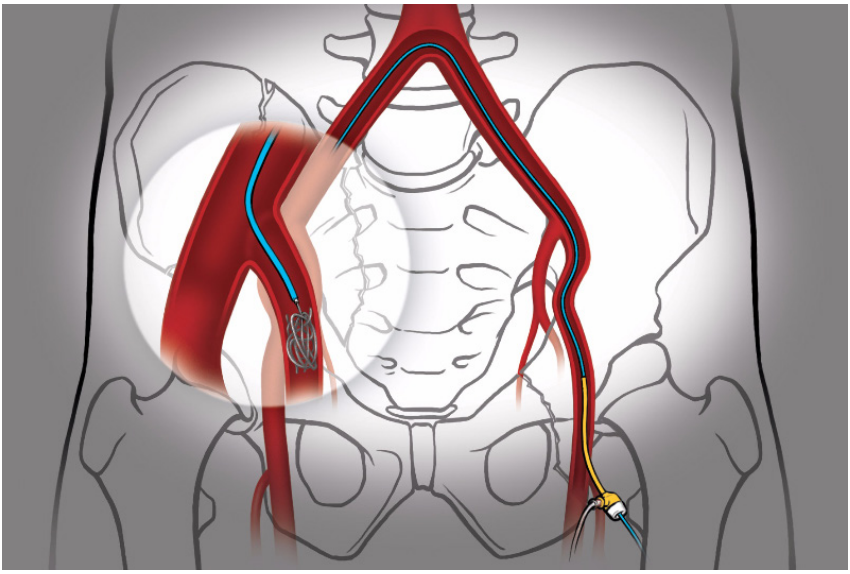


Figura 1: Embolização pélvica da AII.

Se você não tiver a sorte de ter os RI disponíveis, um arco em C na SO uma caixa endovascular básica, é melhor prosseguir com uma manobra simples e muito confiável - **empacotamento pré-peritoneal**. Você precisa empacotar a pelve e avaliar se pode começar a esvaziar lentamente o balão. O paciente deve ser capaz de

tolerar a lenta e progressiva deflação do balão se o empacotamento foi feito corretamente. Se o paciente não tolerar isso, considere **oclusão parcial (pREBOA)** com o balão a fim de restaurar alguma circulação na parte inferior das extremidades. O paciente também precisa, como dito antes, testes diagnósticos mais detalhados como TC de corpo inteiro. Essas são as coisas que você precisa obter logo após o primeiro controle de sangramento para salvar a vida do paciente. Não entre em um modo de síndrome da «felicidade instantânea», embora a PA esteja estabilizada após o empacotamento, esteja ciente de que ainda pode haver outras lesões para lidar; pelo menos você precisa descartar vísceras ocas e lesões intraperitoneais da bexiga. Você precisa ficar alerta.

Deixe o empacotamento como está, proceda a avaliação secundária e deixe o paciente estabilizar. Após 24 horas, leve o paciente de volta para a hemodinâmica, remova as compressas uma a uma e verifique se há sangramento arterial. Embolize vasos que sangram identificados na angiografia.

Baço

No caso de instabilidade hemodinâmica e líquido livre na cavidade abdominal, leve o paciente para laparotomia e esplenectomia. Se o paciente estiver relativamente estável e você conseguiu realizar uma varredura com tomografia de corpo inteiro e não visualizar nenhum motivo para laparotomia que não seja o baço com sangramento, considere levar o paciente para embolização, que é a base para o tratamento não operatório. Você perde a oportunidade de se divertir muito durante a retirada do baço, mas a embolização é certamente



Figura 2.1



Figura 2.2



Figura 2.3

Figura 2 1-3: Extravasamento na TC com fratura pélvica. Angiografia com extravasamento e molas no lugar. REBOA foi usado neste caso, enquanto RCP. Paciente sobreviveu.



Figura 3.1

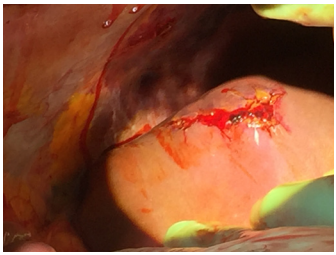


Figura 3.2

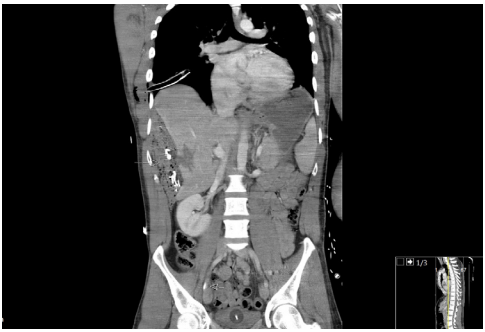


Figura 3.3



Figura 3.4

Figura 3 1-4: Lesão hepática penetrante. Sangue ao redor do fígado. Nesse caso, cirurgia aberta com empacotamento foi suficiente. dREBOA (REBOA desinsuflado) pode ser uma opção para este caso se a laparotomia revelar um grande sangramento com instabilidade hemodinâmica.

mais conveniente para o paciente! Tenha em mente quanto tempo leva para levar o paciente à sala de angio, com que rapidez a embolização pode ser feita e se pode ser arriscada. **Vocês estão em dúvida? Leve o paciente para a sala de cirurgia**. O cateterismo da artéria esplênica não é tão simples quanto embolização. Às vezes, leva dezenas de minutos, mesmo em mãos experientes para passar através do tronco celíaco manipulando diferentes cateteres e fios. Esta manobra não é para iniciantes.

O baço obtém seu suprimento sanguíneo principalmente através da artéria esplênica, entretanto há também o sangue que provém do ligamento gastroesplênico (vasos breves). Com isto o risco de isquemia e necrose esplênica é relativamente baixo após a embolização proximal (não seletiva) com oclusão da artéria esplênica, que é o método de escolha para conter o sangramento. Somente em situações es-

táveis o suficiente, sem outras lesões graves, como lesões intracranianas, podemos gastar tempo em embolizações segmentares seletivas.

Necrose esplênica pode ocorrer após embolização proximal. A razão para tal seria o comprometimento da irrigação do ligamento gastroesplênico devido ao trauma, levando à isquemia após bloquear o fluxo da artéria esplênica. Um baço isquêmico pode ser retirado após a estabilização do paciente, mas, felizmente, na maioria dos casos, a necrose esplênica se resolve espontaneamente. Tem alguma necessidade de vacinação após embolização proximal do baço, como existe após a esplenectomia? Provavelmente não, pois se não houver necrose total do baço, provavelmente haverá baço suficiente para evitar essa necessidade.

Fígado

Existem três sistemas circulatórios com potencial hemorrágico no fígado, dois deles chegando na direção proximal (artéria hepática e veia porta) e um cujo preenchimento se dá a partir do fígado e de maneira retrógrada pela veia cava (veias hepáticas). Aproximadamente 75% do sangue que entra no fígado é venoso da veia porta e os 25% restantes do suprimento são sangue arterial. No sangramento hepático grave, todos esses três sistemas circulatórios podem estar comprometidos. Assim, na maioria dos casos de grande instabilidade hemodinâmica, o paciente precisa de laparotomia imediata e empacotamento do fígado. A oclusão temporária do ligamento hepatoduodenal (manobra de Pringle) cessa efetivamente todo o sangramento vindo da direção anterior (veia porta e artéria hepática), dando tempo para lidar com o empacotamento. Lembre-se da regra 3P: **P**ressione, **P**ringle, em**P**acote! Por outro lado, ao lidar com um paciente instável com resultados positivos no FAST, **você pode começar com o REBOA** e depois entrar diretamente no abdome. Quando você luta contra um sangramento descontrolado do sistema da veia cava retro-hepática, além da manobra de Pringle, você precisa controlar a VCI proximalmente e distalmente. Para controlar a VCI supra-renal, você apenas mobiliza o duodeno usando a Manobra de Kocher, entretanto o clampeamento da porção da VCI subdiafragmática ou intrapericárdica é um grande desafio ao cirurgião. Você pode usar o mesmo balão compatível, através da veia femoral, para oclusão temporária da VCI ao nível das veias hepáticas. Há um caso conhecido disso sendo feito com o REBOA e um balão de veia cava (REBOA duplo) devido a sangramento traumático maciço do fígado. Achamos que essa é uma solução possível em casos selecionados.

No caso da TC revelar um extravasamento no fígado (blush), você precisa decdir.

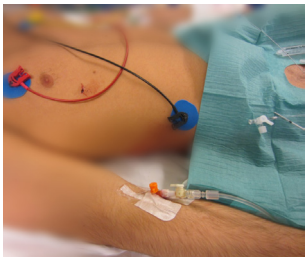


Figura 4.1

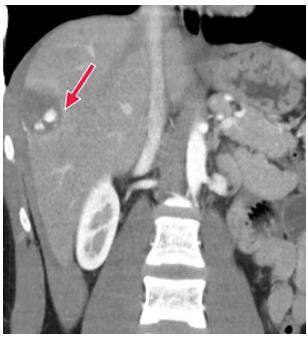


Figura 4.2



Figura 4.3

Figura 4 1-3: A liver penetrating injury with extravasation and coil embolization (not seen here).

Há sangramento em algum outro local do fígado? O blush de contraste provavelmente indica sangramento arterial, mas não informa muito sobre as veias porta ou hepática.

Observação:

» Como mencionado anteriormente, seria bom realizar a TC tanto na fase arterial como na fase venosa.

O sangramento arterial está ocorrendo apenas dentro do parênquima hepático (pseudoaneurisma traumático) ou também está vazando livremente na cavidade abdominal? Pseudoaneurismas traumáticos não levam a instabilidade hemodinâmica, mas podem causar problemas mais tarde. Nesse caso, deixe a reanimação prosseguir, estabilize o paciente e trate o pseudoaneurisma por embolização segmentar seletiva mais tarde. No caso de sangramento arterial na cavidade abdominal, mas sem instabilidade hemodinâmica, leve o paciente para embolização imediata.

Rim

Existem três tipos de emergências relacionadas a trauma renal; sangramento ativo, oclusão da artéria renal com rim isquêmico e extravasamento da urina. O extravasamento de urina se dá devido a lesão profunda no parênquima renal descendo até o sistema coletor ou lesão na área de junção do sistema pélvico-ureteral. O vazamento resultante não irá matar o paciente em primeira instância, mas deve requerer atenção e tratamento cuidadosos após o paciente estar hemodinamicamente estável. Sangramento grave em um rim é geralmente de natureza arterial e relacionada a lesão

fechada ou penetrante grave. Do ponto de vista endovascular, é possível ocluir a artéria renal para parar o sangramento. Isso também deve parar o extravasamento de urina, pois, após a oclusão da artéria renal, não deve haver mais perfusão e, portanto, nenhuma produção urinária. Entretanto, há uma grande variação nos números, tamanhos e origens das artérias renais que podem tornar o tratamento endovascular muito desafiador e demorado ao tratar o paciente na fase aguda, especialmente no caso de instabilidade hemodinâmica. Você provavelmente já ouviu falar muito sobre o REBOA. Oclusão proximal por balão pode ser útil no caso de uma lesão importante da artéria renal causando instabilidade crítica. Permite realizar uma manobra de rotação visceral para explorar o hilo renal e avaliar o padrão de lesão. Lembre-se que a zona aórtica entre o tronco celíaco e as artérias renais também é chamada de "zona de não oclusão" então, deve-se tomar cuidado para reduzir o tempo isquêmico tanto quanto possível.

Observação:

» Aqui, considere também o REBOA nas Zona I ou II, mas com pREBOA, se possível. Pode dar a você alguma estabilidade para continuar com o reparo aberto.

Pode haver problemas com pressões sanguíneas elevadas mais tarde, entretanto a perfusão mesmo diminuída, permanece no rim lesionado. O tratamento endovascular não é a solução perfeita para lesões renais graves, mas é preciso considerar nefrectomia se o sangramento do rim é a razão da instabilidade hemodinâmica. No entanto, em alguns casos, se possível, e se o paciente estiver já na hemodinâmica, você pode parar o sangramento renal por meios endovasculares para estabilizar o paciente e finalizar o tratamento com nefrectomia realizada em um segundo estágio.

Mais uma observação intrigante:

» Em pacientes com múltiplas cirurgias abdominais anteriores, essas manobras podem dar a você tempo para a exposição...

Em trauma contuso, às vezes você pode ver um rim completamente isquêmico na TC sem qualquer perfusão de contraste. A razão para isso é uma lesão com estiramento abrupto na artéria renal, levando a trombose e oclusão. Agora, obviamente, você não terá um problema de sangramento, mas deve considerar a revascularização do rim, utilizando um stent na artéria obstruída. O rim tolera mal a isquemia quente sendo que a revascularização ocorrer dentro da primeira hora



Figura 5: Traumatic kidney injury. CTA is valuable to get information on injuries andendovascular or hybrid possibilities.



Figura 6.1

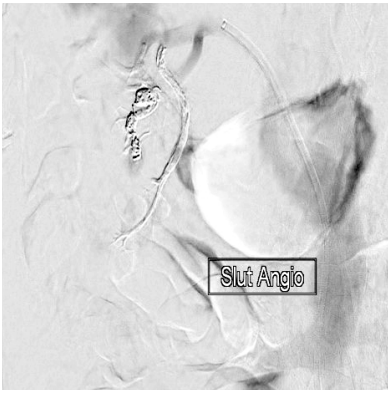


Figura 6.2

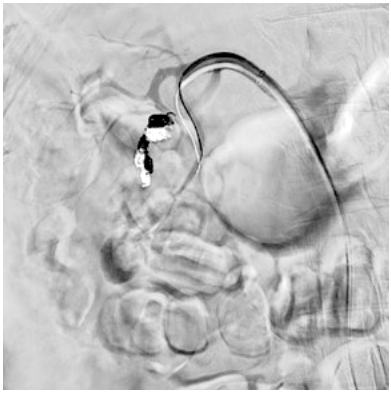


Figura 6.3

Figura 6 1-3: Embolização renal usando molas e Onyx.

após a internação. O resultado não é garantido e o risco de problemas futuros de pressão arterial é relevante, mas em certos casos vale a pena tentar. Você só precisa obter o diagnóstico correto e o stent prontamente. Então, EVTM podem ter um lugar para esses pacientes.

Artérias intercostais e lombares

Os sangramentos intercostais e da artéria lombar normalmente ocorrem espontaneamente. Em alguns casos, pode haver sangramento de várias artérias, principalmente na presença de coagulopatia iminente e você pode estar avaliando a necessidade de controle operatório desses sangramentos desagradáveis. As artérias lombares são praticamente inacessíveis. Em casos hemorrágicos graves, confirmados por extravasamento de contraste na TC e com a necessidade de controle do sangramento, considere levar o paciente a angio para embolização endovascular. Intercostais podem sangrar bastante, além disso, como a parede torácica e a pleura também costumam estar lesadas, não haverá contrapressão devido ao sangramento livre na cavidade pleural. Os sangramentos intercostais normalmente cessam espontaneamente, mas principalmente no caso de comprometimento da coagulação, você terá a drenagem persistente do sangue através do dreno intercostal. Neste ponto, você precisa reagir. Se você não pode corrigir a coagulopatia de maneira rápida e o sangramento continuar, **você deve intervir.** A embolização de tais sangramentos só pode ser feita por mãos experientes. Algumas artérias intercostais vizinhas e uma artéria torácica interna ipsilateral devem ser ocluídas para evitar resangramento pelas colaterais. Isso geralmente leva tempo.

Você deve considerar os prós e os contras relacionados ao tratamento endovascular e abordagens cirúrgicas. A toracotomia representa uma grande via de acesso, que deve ser realizada se o paciente estiver parando ou por outros motivos (lesões pulmonares associadas, lesões cardíacas, remoção de hematoma, falta de acesso vascular e etc.). Em situação menos instável, a embolização endovascular pode ser realizada. No entanto, pode levar muito tempo para se acessar cada artéria intercostal sangrando a ser ocluída, em comparação com a toracotomia onde se coloca os dedos em cima do vaso sangrante com controle imediato. Além disso, intercostais e lombares terão algum grau de refluxo depois de ocluir a extremidade proximal, e pode ser impossível controlar todo o sangramento por meios endovasculares. De qualquer forma, se você já por acaso estiver realizando tratamento endovascular por algum outro motivo, como tratamento de sangramento pélvico, verifique as lombares e controle os sangramentos mais proeminentes.

Dica:

» Você também pode considerar a embolização líquida para fechar a "porta dos fundos" do vaso sangrante.

Extremidades

O sangramento com risco de vida das extremidades pode ser temporariamente controlado imediatamente usando um torniquete ou compressão manual. Se a fonte de sangramento está na região inguinal ou na axila, você provavelmente pode controlá-lo aplicando forte pressão acima do ligamento inguinal ou superiormente e medialmente na região axilar. Após controle primário, você precisa ter um controle proximal do vaso sangrante. Na região inguinal, pode ser necessário expor a fossa ilíaca na região extraperitoneal e clampear a ilíaca externa. Essa abordagem é relativamente simples e viável. Você abre acima do ligamento inguinal e disseca até o vaso, tentando evitar entrar no peritônio. No entanto, é completamente diferente e muito mais desafiadora a abordagem na axila em comparação com a região inguinal. Nos sangramentos axilares, a cirurgia e os reparos exigem conhecimentos que os cirurgiões gerais raramente possuem. Mas pense em meios endovasculares. Se você pode apenas controlar o sangramento com pressão local ou cateteres de balão insuflados no canal da ferida, leve o paciente para tratamento endovascular urgente com oclusão por balão da artéria subclávia para controle proximal. Com isso pode até ser possível lidar completamente com a lesão arterial com um stent. Pelo menos você terá ganho tempo para procedimentos cirúrgicos relativamente demorados como a exposição da artéria subclávia, para a qual a equipe cirúrgica pode prosseguir após a oclusão com balão. Outras opções usadas clinicamente no sangramento inguinal são ABO do lado contralateral ou mesmo do AFS, como mostramos anteriormente.

Observação:

» Veja os outros capítulos para obter mais dicas e truques sobre essas questões..

Seguindo a idéia do controle de danos MEVT, você só precisa fazer algo por dentro de um vaso para restaurar o fluxo arterial ou para prevenir sangramento. Você vê um expressivo “corte” da artéria subclávia na TC. Se você tem enxertos do tipo stent de diâmetros apropriados na sala de procedimento, então você pode tentar recanalizar a zona de lesão seguida pelo implante de stent recoberto (stent graft). Isto pode não ser o ideal no momento, mas a artéria está patente e há menos ameaças para o membro. O tipo e a taxa de sucesso de tal procedimento dependem do operador. Mesmo a recanalização completa da artéria femoral para a braquial / radial pode ser alcançada em casos difíceis. Novamente, não é uma

manobra para iniciantes.

De maneira objetiva, existem dois tipos principais de artérias das extremidades: as maiores e as menores.

Em termos de EVTM, **as artérias menores podem ser embolizadas** Sem nenhum perigo, e a **permeabilidade das artérias maiores deve ser restaurada**. Ramos sangrando, como da artéria femoral profunda, artérias circunflexas e toracoacromiais, devem ser embolizados, se possível. Há uma tentação de parar sangramentos periféricos, digamos, da AFS ou artéria poplítea, com um simples enxerto. Lembrar que o paciente terá que tomar medicação antitrombótica por um longo tempo após esses procedimentos. Você deve ponderar aqui a idade do paciente, a adesão ao tratamento, a possibilidade de exames de acompanhamento e assim por adiante. **Pode não ser o ideal para um paciente jovem?**

Se você considerar que a endo não é o ideal aqui, basta inserir o balão para controle e vá direto para a fonte do sangramento. A sutura com reparo lateral não é um grande desafio na cirurgia do trauma e funciona muito bem. O enxerto de interposição de veias é uma solução confiável e não deve ser evitada se indicada!

Notas

Capítulo 11

EVTM quando você tem recursos limitados

Viktor Reva and Tal Hörer

Tradução: *José Mauro da Silva Rodrigues e Marcelo Augusto Fontenelle Ribeiro Jr.*

Você tem que ter sorte em trabalhar em um centro de referência em trauma. O sistema de trauma é bem organizado, todo mundo sabe o que fazer e como fazer, todo o equipamento está prontamente disponível. O sistema é estável.

Um paciente com trauma torácico grave é internado no seu hospital. Ele tem fraturas múltiplas de costelas e fratura de clavícula. A mão esquerda tem um pulso fraco e existe uma massa pulsátil supraclavicular. O paciente está estável. A TC revela lesão parcial da primeira / segunda porção da artéria subclávia esquerda com extravasamento de contraste. Você passa um fio-guia de 0,035 polegadas e coloca um stent recoberto dentro da lesão. O problema está resolvido e uma esternotomia ou uma toracotomia em "open-book" é evitada.

Mas o que você faz na sua sala de cirurgia se não tiver uma prateleira cheia de inúmeros dispositivos, endopróteses, cateteres etc.? Você não tem uma hemodinâmica e não tem RI de plantão. É claro que uma via cirúrgica extensa para obter controle proximal da artéria se apresenta como um dano adicional ao paciente traumatizado. Você sabe disto e deseja mudar a prática usual da cirurgia de trauma aberto. Do que você precisa para isto?

1. Vontade de prestar o melhor atendimento possível ao seu paciente.
2. Treinamento apropriado nos métodos aberto e endovascular.
3. Fluoroscopia (qualquer arco C móvel).
4. Equipamento mínimo.

O primeiro é indiscutível. Enquanto você seguir inteiramente as antigas recomendações padrão do seu hospital, você pode facilmente dizer que EVTM não é indicado. Alguns pacientes toleram grandes incisões, outros não. Mas está em suas mãos a possibilidade de mudar a prática de seu hospital. Você tem que ser adequadamente treinado em habilidades endovasculares básicas (ver outros locais neste manual).

Se você não possui um equipamento de fluoroscopia, então a sua prática EVTM pode ser limitada apenas ao REBOA. Pegue qualquer máquina de raio-X padrão, coloque um "bucky" embaixo do corpo do paciente e entre (consulte o capítulo REBOA). Para qualquer outro procedimento, você deve usar a fluoroscopia. Embora ambos os fios e cateteres possam ser vistos bem sob orientação de US, é difícil navegá-los até os vasos alvo a serem tratados. Mas pode ser feito.

As técnicas EVTM disponíveis podem ser divididas em dois grupos: "oclusivo" ou procedimentos de "fechamento" e procedimentos "de abertura". Você tem um amplo espectro de possibilidades em termos dos primeiros procedimentos, entretanto o equipamento limita o segundo conjunto. Isso faz sentido porque é mais difícil construir do que destruir. Procedimentos "oclusivos" significam qualquer tipo de embolização. Existem muitos materiais embólicos diferentes disponíveis no mercado, como: molas, "Ônix", esferas, NBCA, etc., mas eles custam caro. O único objetivo deste tipo de procedimento é ocluir o vaso de alguma forma. Para sangramentos de artérias menores ou sangramento de ramos arteriais, você pode preparar as

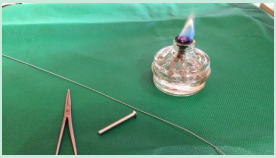


Figura 1



Figura 2: Remove superfície externa do o fio guia e use-a para fazer as molas. Endireite-as antes de introduzi-las no cateter.



Figura 3: Aqueça por alguns minutos a parte flexível do fio ao redor do parafuso e quandoo fio esfriar, corte-o. Use o núcleo do fio-guia para endireitar as molas.



Figura 4

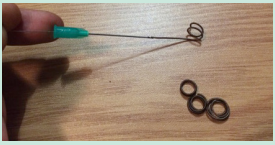


Figura 5

Figura 1-5: Molas caseiras usando um fio-guia padrão.

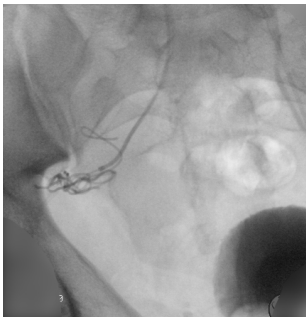


Figura 6: Embolização seletiva de uma artéria glútea após lesão por arma de fogo. Molas caseiras usadas aqui.



Figura 7



Figura 8

Figura 7-8: Embolização com esponja de colágeno.

molas *extempore* a partir de um fio-guia padrão. Isto não é recomendado, mas mostraremos de qualquer maneira. Talvez você fique sem fios adequados na sua chique sala híbrida um dia!

Outra abordagem comum é usar gelatina, esponja, talco ou mesmo esponja de colágeno, o que é muito mais barato. Esponja injetada seletivamente em um cateter para diagnóstico oclui temporariamente o vaso e fornece excelente hemostasia em caso de sangramentos em lesões pélvicas graves, lesões esplênicas, ramos arteriais, etc. Veja outros lugares neste manual para obter mais detalhes.

O talco só precisa ser diluído com uma mistura de solução salina e meio de contraste. Ao fazer uma angiografia, você certamente tira sangue do cateter, então quando este estiver coagulado, você pode utilizar estes coágulos estéreis para embolização do vaso sangrante. Com isto temos controle temporário imediato da hemorragia, e é isso que você precisa na maioria casos, pelo menos até o transporte para outro hospital. Outro material embólico barato é um material de sutura. Basta colocar um pequeno pedaço de sutura cirúrgica no eixo de um cateter e empurrar com uma seringa. Repita se necessário.

Agora você sabe como embolizar um vaso de graça. Tudo que você precisa é canular a artéria-alvo com cateter angiográfico. O tipo de cateter depende do vaso e anatomia individual. Há uma enorme quantidade e diferentes tipos de cateteres, mas na maioria dos casos, apenas alguns são suficientes: um Cateter "Judkins Right", cateter "Simmons" e cateter "Cobra". A diferença entre eles está nas pontas.

Então, você precisa de alguns cateteres para possibilitar a embolização. Mas se você tiver apenas um deles na prateleira, você pode usar algo como água fervendo, para amolecer a ponta de um cateter com o vapor e remodelá-lo como desejar. Você pode fazer o mesmo com a ponta de um fio-guia e não é necessário vapor. Basta usar uma agulha comum e os dedos para modificar a ponta para melhor manipulação.

Certamente todos esses instrumentos são de uso único, mas se o seu hospital não comprar equipamentos suficientes, teoricamente você pode reesterilizá-los em um esterilizador a plasma. Observe que a reesterilização não é recomendada e isso fica sob sua completa responsabilidade. (RE 515 de 15 de fevereiro de 2006 – ANVISA/MS)

Obviamente, não podemos recomendá-la neste manual!

Certamente, você não pode embolizar uma lesão arterial da maneira descrita acima. Então você deve usar um dos procedimentos de "abertura" em vez de um de "fechamento". Você não tem enxerto do tipo stent disponível para controle definitivo da hemorragia. Mas você pode optar por qualquer versão barata de balão PTA para controle arterial proximal se não houver fluxo na angiografia, ou controle tópico local dentro de uma zona de lesão se o fio passou pela lesão. Geralmente, usamos um dispositivo de insuflação com um manômetro para insuflar o balão PTA, mas aqui você só precisa suavemente ocluir o vaso e pode usar uma seringa "Luer-Lock" padrão com uma torneira de três vias. Quando o controle proximal for alcançado, vá

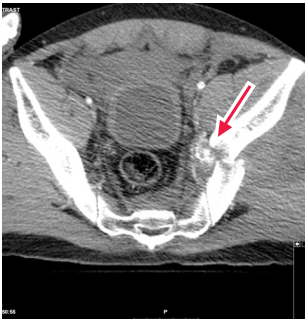


Figura 9.1



Figura 9.2



Figura 9.3

Figura 9 1-3: Extravasamento na TC em um paciente com fratura pélvica. Angiografia com extravasamento e molas no lugar. Pode ser feito com um simples arco C e qualquer material descrito acima para embolização. São as suas habilidades técnicas que importam, não os equipamentos chiques!

diretamente ao hematoma para reparo aberto. Ou você pode até deixar o balão inflado no lugar como opção de controle de danos endovascular, se o paciente estiver criticamente instável ou se for encaminhado para outro hospital. Você pode usar esta técnica para a maioria dos traumas arteriais penetrantes. Uma punção femoral anterógrada permitirá o controle de qualquer lesão de uma extremidade. No final da reconstrução arterial, você pode fazer uma angiografia completa através da bainha colocada na artéria femoral.

Então, o que você precisa na sua prateleira para ter a possibilidade de adotar uma abordagem EVTM?

» Agulha de punção 18G

» Bainha 5-6Fr

» Fio longo (ponta reta)

» Cateter diagnóstico

» Balão de tamanho grande não complacente (8-9 mm)

» Balão REBOA

» Esponja de gelatina ou colágeno (ou pó)

Para o uso adequado desses dispositivos, esteja preparado sob o ponto de vista mental e prático. Treine você e sua equipe. E gaste um pouco de dinheiro para comprar um arsenal muito básico, o que pode salvar a vida de seu paciente algum dia.

Notas

Capítulo 12

le do paciente com REBOA na Unidade de Terapia Intensiva

Jan O. Jansen, Tal Hörer and Kristofer F. Nilsson

Tradução: *Milton Steinman, Carlos Eduardo Fonseca Pires, Cynthia Mendes e Douglas da Cunha Khalil*

Então o seu paciente REBOA acaba de ser sair da mesa cirúrgica e é levado à unidade de cuidados intensivos. Com alguma sorte, pode ter corrido tudo bem no intra-operatório e ser possível deixar o balão desinflado. Mas, pode ocorrer uma situação oposta e necessitar deixar o balão em posição. E agora? Aqueles que gostam de ter suas práticas orientadas por evidência ficarão desapontados. A experiência com REBOA ainda é limitada e as publicações sobre essa situação são ainda menores. Especificamente, não há diretrizes de como abordar o paciente com REBOA na UTI. Por outro lado, muito pode ser deduzido com base na experiência em pós-operatório de pacientes vítimas de trauma e de cirurgias vasculares. E, a experiência em pacientes com REBOA encaminhados para UTI devido a colapso circulatório (não apenas por trauma) é ainda menor.

Quais são as questões?

Na chegada a UTI, seu paciente provavelmente estará frio, em acidose, com coagulopatia, recebendo vasopressor, anúrico e com lesões associadas, as quais ainda não foram completamente avaliadas ou resolvidas! Qualquer situação melhor do que esta pode se considerar sortudo. Uma boa passagem entre as equipes de cirurgia/anestesia e o time da UTI deve, além dos detalhes usuais, incluir informações a respeito de quando o balão foi inflado; e, quando aplicável, desinflado; tempo de isquemia; ou ainda, se houveram desinflações intermitentes ou oclusão parcial (iREBOA, pREBOA). Naturalmente, o tempo total de oclusão é importante, tanto quanto a localização (zona I? zona III?).

Ressuscitação

A menos que as equipes de cirurgia e anestesia tenham feito um trabalho excepcional, seu paciente ainda necessitará de medidas de reanimação e compensação do "débito isquêmico" (veja em outro texto deste manual). A qualidade da reanimação será determinante para o prognóstico. Isto aplica-se particularmente se o balão ainda está inflado. O esvaziamento do balão causará redistribuição do volume sanguíneo e, a menos que o paciente tenha recebido reanimação adequada, resultará em deterioração hemodinâmica catastrófica. O esvaziamento do balão deve, portanto, ter a mesma diligência que a remoção de um clampe aórtico após a correção de um aneurisma de aorta abdominal.

Mesmo que o balão tenha sido desinflado com sucesso, provavelmente haverá damanda do seguimento da reanimação. Em outras palavras, a estabilidade hemodinâmica não significa que o paciente está bem! O objetivo agora deve ser em reverter a hipotermia, acidose, coagulopatia e suspender as drogas vasoativas o mais rápido possível. Os alvos da reanimação incluem: temperatura normal, déficit de base normal, níveis normais de lactato, testes de coagulação normais (qualquer que esteja usando), ausência de droga vasoativa e – idealmente – bom débito urinário. Adicionalmente a perfusão dos membros inferiores deve estar normal. Lembre-se que você acabou de puncionar os vasos femorais…

Normalmente, a situação vai exigir a administração de derivados de sangue. A concentração de hemoglobina não é alvo da ressuscitação – os níveis de hemoglobina podem ser normais a despeito de grande perda sanguínea. Diante de um distúrbio metabólico persistente, a ressuscitação hemostática, com concentrado de hemácias, plasma, plaquetas e crioprecipitado, deve ser prontamente continuada, uma vez que o choque prolongado exacerbará a resposta inflamatória sistêmica. A administração na razão 1:1 de unidades de concentrado de hemácias e plasma fresco congelado é a estratégia recomendada. A menos que já tenha sido obtido, acesso venoso adicional será necessário. A maneira mais fácil de obtê-lo é usando introdutor de cateter "Cordis", ou de cateter de artéria pulmonar, passado na veia subclávia ou jugular. Ou ainda, você talvez possa usar um introdutor) de veia femoral (a depender do padrão da sua rotina) e substituí-lo posteriormente por um acesso central.

O uso de cristaloides deve ser limitado. Tais fluidos contribuem para hipercloremia e, por consequência, acidose metabólica, além de hemodiluição. Também não há indicação para os coloides sintéticos na reanimação no trauma. Soluções

tampão (bicarbonatos) devem ser consideradas, embora ainda não haja evidência precisa para o seu uso.

Deve-se dar atenção para os distúrbios eletrolíticos: hipocalcemia é comum e pode ter consequências importantes na contratilidade miocárdica e resposta vascular, e deve ser corrigida administrando-se cloreto de cálcio ou gluconato de cálcio. Da mesma forma, pode ocorrer hipercaliemia em consequência da administração de hemoderivados, insuficiência renal ou da liberação de potássio intracelular. A acidose também pode levar a hipercaliemia. O potássio sérico deve ser dosado regularmente e, quando necessário, tratado com solução de insulina ou diálise. Deve-se prevenir a hipotermia ou, se já ocorreu, corrigí-la prontamente. Dispositivos de aquecimento sob o corpo, como colchão térmico, são particularmente eficientes. Já os dispositivos usados sobre o corpo, como a manta ou cobertores térmicos, são menos eficientes, mas podem ser utilizados em associação aos primeiros.

Monitorização

A menos que haja comorbidades – em particular, doença cardiorrespiratória – não é necessária monitorização cardíaca muito sofisticada. Deve-se ter um acesso arterial para permitir monitoração contínua da PA, e para facilitar a obtenção de amostras sanguínea. Alguns introdutores de acesso arterial permitem a transmissão da pressão para monitorização. O paciente também deve ter acesso venoso confiável, que em geral representa um ou mais acessos centrais. Entretanto, são mais usados para infusão, preferencialmente à monitoração. Não há benefício na medição da pressão venosa central em pacientes com trauma (ou, de fato, em qualquer paciente) – pressão venosa central não é um objetivo da reanimação. Dispositivos de monitoração hemodinâmica avançada – como PiCCO, LiDCO, CardioQ ou Flotrac/Vigileo – também acrescentam pouco nesta fase. O diagnóstico de choque hemorrágico é geralmente óbvio a partir de outros parâmetros mais fáceis de se obter e os objetivos de reanimação descritos anteriormente são mais úteis que os parâmetros de performance cardiovascular calculados. Quando há preocupação legítima com disfunção cardíaca, seja crônica ou em consequência de uma lesão, ou ainda, por excessos na reanimação, o ecocardiograma a beira-leito (repetindo se necessário) é geralmente melhor para avaliação da pré-carga, bem como da contratilidade. Hipertensão abdominal e Síndrome Compartimental Abdominal (SCA) pode ocorrer e, por isso, a pressão intravesical deve ser monitorizada. O que pode

ser facilmente obtido a partir de um manômetro acoplado à sonda Foley. Pressões superiores a 12 mmHg é por definição hipertensão abdominal (mas pode ser influenciada pela posição, dor ou outros fatores). Um paciente com pressão acima de 20 – 24 mmHg, e/ou sinais de falência de múltiplos órgãos como diminuição do débito urinário define a SCA. Tais pacientes necessitam tratamento agressivo e com múltiplas medidas para reduzir a pressão. Se você não buscar atitudes antecipatórias, esses pacientes morrerão. Mais sobre SCA pode ser encontrado em outros livros, artigos ou na internet (p.e., *World Society of Abdominal Compartment Syndrome).*

Como sabemos de pacientes com aneurisma roto de aorta abdominal, mesmo que o seu paciente mantenha-se bem no primeiro dia, não fique feliz. Mantenha o paciente REBOA na UTI, observe-o por mais tempo, certifique-se de que todos distúrbios metabólicos estejam resolvidos e monitore-o de forma cuidadosa. Talvez você obtenha surpresas no segundo dia, que nos levará a uma próxima questão…

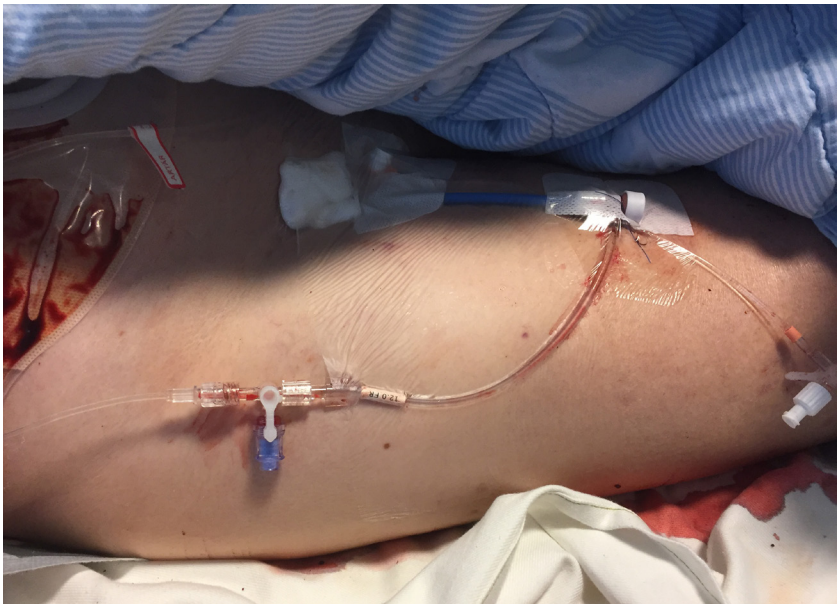


Figura 1: 12Fr sheath for REBOA used for blood pressure monitoring. Was used also during REBOA for pREBOA monitoring.

Síndrome pós-reperfusão

REBOA, como projetado, oferece o risco de isquemia regional ou hemicorporal de fato (veja o capítulo REBOA). A magnitude dessa agressão é proporcional ao grau de oclusão e a duração do balão inflado. A isquemia resulta em depleção das reservas energéticas intracelulares. Quando a perfusão é reestabelecida, sobrevem a síndrome de pós-reperfusão, que envolve uma cascata de lesões subsequentes, incluindo ativação e adesão de leucócitos e plaquetas, produção de mediadores inflamatórios, influxo de cálcio para as células, disfunção das bombas de membrana celular, produção de radicais livres e morte celular. Clinicamente, a síndrome é caracterizada por edema, depleção ainda maior do volume intravascular e liberação de mioglobulina, potássio, lactato e microtrombos para a circulação sistêmica; exacerbando a hipercalemia e a hipocalcemia, provocando rabdomiólise e insuficiência renal, síndrome compartimental abdominal e arritmias cardíacas. Todas essas complicações devem ser antecipadas e prontamente tratadas. O reconhecimento pode, contudo, ser difícil quando a sequela da síndrome de pós-reperfusão sobrepõe-se às manifestações de choque hemorrágico e hipoperfusão. Em particular, quando ocorre insuficiência renal, não é mais possível ter a resolução da acidose metabólica como parâmetro objetivo da reanimação. A situação exige então experiência e decisões maduras.

Inflação sistêmica

Lesões, REBOA, intervenção cirúrgica e síndrome de reperfusão contribuirão todos para inflamação sistêmica. A síndrome da resposta inflamatória sistêmica *(SIRS)* foi conceituada em 1991 na conferência de consenso das entidades *American College of Chest Physicians e Society of Critical Care Medicine.* SIRS é um estado fisiológico, mais do que um diagnóstico. SIRS é comumente vista em pacientes de trauma, bem como em pacientes submetidos a reparo de aneurisma da aorta abdominal. O tratamento da SIRS consiste no tratamento de sua causa. Ainda assim, é um conceito importante e tanto a duração quanto a resolução da SIRS tem se mostrado úteis como marcadores de prognóstico..

Antecipando complicações

O uso do REBOA é associado a algumas complicações potenciais e graves. Estas podem estar relacionadas à punção de acesso vascular – sangramento é a mais óbvia e de tratamento relativamente fácil. A formação de trombose, e consequente

isquemia aguda do membro, pode ser mais insidiosa, mas pode acarretar em consequências devastadoras. Portanto, exame repetitivo, e se necessário imagem, dos membros é essencial.

A possibilidade de síndrome compartimental já foi comentada. Pode ocorrer nos membros, devendo-se considerar a necessidade de fasciotomia precoce, ou no abdome. Síndrome Compartimental Abdominal que mencionamos anteriormente, pode resultar da combinação de hematomas pélvico e retroperitoneal, bem como, edema relacionado a reperfusão, particularmente a do trato gastrointestinal, mesmo quando não se encontra em franca isquêmia. Medidas frequentes da pressão intravesical podem auxiliar na identificação precoce dessa síndrome.

Isquemias mesentéricas ou renal e, se prolongado, eventos de trombose tem maior probabilidade de ocorrer com posicionamentos intencional na Zona I ou inadvertido na Zona II. Trombose mesentérica pode ser complicação catastrófica, que é, contudo, difícil de detectar – particularmente no contexto de resposta inflamatória sistêmica instituída. O desvio da evolução do curso natural ou esperado, seja por uma resposta inflamatória "excessiva", ou não melhora, deve incitar a procura por outras causas. Entretanto, reconhecer tais desvios da evolução esperada é extremamente difícil e, novamente, requer experiência, análise e alto grau de suspeição.

Necrose tubular aguda, quando causada pelo posicionamento do balão na Zona I, ou por hipotensão relacionada à hemorragia, talvez exacerbada pela administração de contraste, ocorrerá em muitos pacientes tratados com REBOA. Os distúrbios metabólicos da lesão renal aguda dificultam a abordagem do choque, adequação da reanimação e o manejo de fluidos. A insuficiência renal sobreposta resultará em acidose metabólica não-lática, em contraste com a acidose lática causada pela hipoperfusão, e a dosagem do lactato pode ajudar na distinção entre essas duas condições. Anúria e hipercaliemia exigirá tratamento com diálise. Como em outras condições, a escolha da modalidade – hemofiltração, hemodiafiltração ou hemodiálise – não tem tanta relevância.

Lesões associadas

Pacientes que necessitam de REBOA tipicamente não completam sequer a "avaliação primária" da avaliação do trauma. Com base na padronização "ABCDE" do ATLS (Vias aéreas, Ventilação, Circulação, Disfunção Neurológica e Exposição) esses pacientes chegam apenas até a avaliação e tratamento do "C". Se o conceito

de abordagem mais moderna "<C>ABCDE" for considerado, onde "<C>" representa o tratamento de hemorragia catastrófica, então a avaliação torna-se ainda menos completa. Torna-se portanto, imperativo que se conclua o atendimento até a avaliação secundária assim que chegar na UTI, e em sequência uma terceira avaliação. Essa última deve incluir imagens adicionais, as quais podem ser adiadas conforme as condições hemodinâmicas e metabólicas permitirem. Não obstante, os pacientes devem ser, o quanto antes, examinados por completo, a fim de sejam identificadas lesões que exijam tratamento urgente.

Existem muitas outras questões que devem ser pensadas. Por exemplo, a necessidade de antibióticos, a presença de materiais sintéticos utilizados (enxertos ou endoenxertos), perfurações intestinais, manifestações de resposta inflamatória sistêmica ou disfunção de múltiplos órgãos. Como está a circulação dos órgãos centrais? E das extremidades? Trata-se de paciente jovem sadio ou alguém com múltiplas comorbidades que dificultam a situação? Todos esses fatores e ainda outros devem ser considerados na abordagem de paciente que foi tratado com REBOA ou outro EVTM, como talvez seja o caso de todos os pacientes com sangramento e trauma.

Comentário:

» O papel do ECMO no trauma ainda não está claro, mas pode-se especular que ouviremos cada vez mais sobre esse assunto.

Mensagens para levar para casa

Experiência no manejo de pacientes com REBOA na UTI é limitado. Entretanto, como na maioria dos pacientes de UTI, os resultados são otimizados pela atenção aos detalhes, reavaliação frequente, "fazer bem o simples", alto índice de suspeição e uma boa dose de boas decisões. Recursos endovasculares podem poupar tempo e vidas, mas precisam ser repensados e frequentemente reavaliados na UTI. **"Não está terminado até que chegue ao fim!!"**

Notas

Capítulo 13

Algumas reflexões e observações sobre complicações endovasculares e REBOA

Tal Hörer

Tradução: *João Sahagoff, Adriana Vasconcelos e Ivan Sahagoff*

Mencionamos em diferentes partes desse manual que você deve antecipar problemas e complicações. Durante a prática de métodos endovasculares, deve-se sempre ter em mente trombose, dissecção, perfuração de vasos e hemorragia no vaso de acesso. Sempre que um vaso é puncionado, uma manobra invasiva está sendo realizada e a anatomia normal é desfeita. Em muitos casos, o dano é mínimo, e se você cuidar do local de acesso bem, ele vai cicatrizar. Ao puncionar e ao retirar o acesso, assegure que o vaso ainda está funcional – através de palpação, US, Doppler ou outros meios. Sempre confira o estado distal do seu vaso de acesso e tenha um **alto nível de suspeição**. Caso você sinta que não há fluxo sanguíneo na artéria femoral (trombose ou dissecção), siga o seu instinto e faça o que tiver que ser feito (exploração aberta). Até recentemente, o REBOA era colocado com o uso de bainhas introdutoras largas (12Fr normalmente). Em pacientes sangrando, os vasos ficam vazios e o lúmen dos vasos ficaram provavelmente ocluídos por um tempo. Esse é um típico local para formação de trombo. Então, após todo REBOA, você deve pensar sobre esses problemas e ser proativo. A formação de trombo tem sido reportada (comunicação pessoal) até com sistemas de baixo perfil que estão surgindo agora.

Dicas:

» Você puncionou um vaso para acesso, não puncionou? Pense nas complicações como hemorragia, trombose e dissecção. Mantenha sempre um controle rígido do seu local de acesso durante o período imediato pós-operatório.

» Está com um pressentimento de que há algo errado e o fluxo da artéria femoral (ou de qualquer outro acesso) não está bem? Aja, investigue e repare. Esses pacientes não permitem margem de erro.

Ao realizar um tratamento híbrido ou endovascular, tenha em mente a perfusão de órgão alvo, assim como lesões potenciais no vaso devido a balões, enxertos endovasculares ou qualquer outro produto. Uma angiografia de controle é sempre uma boa opção, se possível. Instalou um stent? Usou balão de oclusão aórtica? Realize uma angiografia de controle e observe com seus próprios olhos o fluxo sanguíneo no vaso na tela na sua frente!

Outra forma de se conferir seu reparo endovascular é angiotomografia. Ela vai te dar informações sobre os vasos, perfusão de órgão alvo, hemorragias, formação de hematomas e outras lesões. Sim, com a angiotomogarfia você injetará 100-150cc de contraste altamente concentrado que pode causar mais dano aos rins. É um problema, porém pense no que você tem que saber agora e evite mais problemas graves, como oclusão vascular, perfuração ou outros ferimentos.

Mencionamos anteriormente que a REBOA pode causar isquemia e lesões de reperfusão. Logo, quando você terminar a cirurgia, seus problemas ainda não estarão completamente resolvidos. Afinal, "o jogo não termina antes do apito". Antecipe síndrome compartimental abdominal, isquemia intestinal, isquemia dos

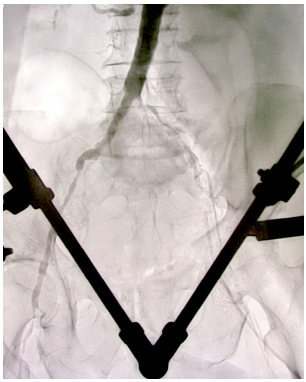


Figura 1

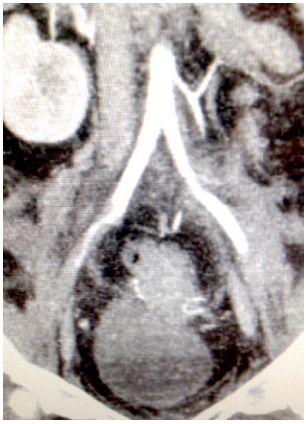


Figura 2

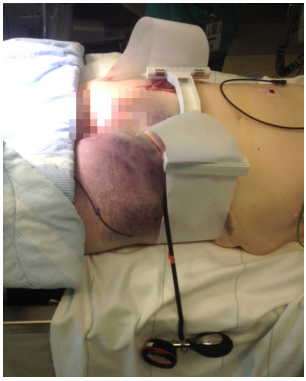


Figura 3

Figura 1: Paciente traumatizado com grave aterosclerose em esenose dos vasos ilíacos. Qualquer punção ou tentativa de acesso nesses pacientes pode causar oclusão e risco aumentado de isquemia.

Figura 2: ITrombose ilíaca direita. O acesso pode ser desafiador e passos adicionais devem ser dados para resolver o problema.

Figura 3: Hematoma na região inguinal após angiografia eletiva. Exploração aberta necessária para resolver o problema.

membros inferiores, hipercalemia, acidose etc. Internação numa unidade de tratamento intensivo e uma abordagem proativa são altamente recomendadas por pelo menos 24-48 horas. A maioria dos pacientes com um alto índice de gravidade de lesão (Injury Score Severity ou outros) permanecerá dias no CTI, mas mesmo que você tenha um paciente com uma pronta resolução do sangramento e uma recuperação rápida, deixe-o(a) ficar no CTI até que você tenha certeza de que tudo está sob controle. Monitore rigidamente o estado das extremidades distais, o estado geral, todas as feridas cirúrgicas, a pressão intra-abdominal e os locais de acesso. Alguns de nós realizam o controle das extremidades de hora em hora durante as primeiras 24 horas. O tratamento com anticoagulantes de diferentes tipos pode trazer benefícios, mas deve ser individualizado.

Outras questões no método de punção para o acesso na artéria femoral comum. Evite punção alta e caso você não tenha certeza e o paciente fique hemodinamicamente instável, aja e exclua hemorragia retroperitoneal.

Nós recomendamos reavaliação do seu paciente após qualquer procedimento endovascular ou híbrido. Às vezes, procedimentos minimamente invasivos podem causar problemas "invisíveis". São necessários um alto nível de suspeita e uma grande experiência clínica. Use todas as ferramentas à sua disposição e confie no seu julgamento clínico para confirmar os resultados. Resolveu todos os problemas? Causou outros problemas? O seu REBOA causou isquemia intestinal? As artérias mesentérica superior e ilíaca estão bem? A circulação dos membros inferiores está normal? Há alguma lesão de reperfusão ou de isquemia? Você acabou de fazer um grande esforço para parar a hemorragia. Tenha certeza de que o paciente está no melhor lugar pós-operatório disponível e certifique-se de que a situação está melhorando. Se não o fizer, receberá uma chamada em uma ou duas horas ou até no meio da noite do médico de plantão, que alega (corretamente) que o membro inferior esquerdo está frio e não possui sinal Doppler.

Logo, procedimentos endovasculares ou híbridos também trazem riscos. Pense no que usar e certifique-se de detectar complicações a tempo. Esqueça as palavras "está tudo bem" - Não terminou até que tenha realmente terminado e os pacientes tenham recebido alta e saído do hospital...

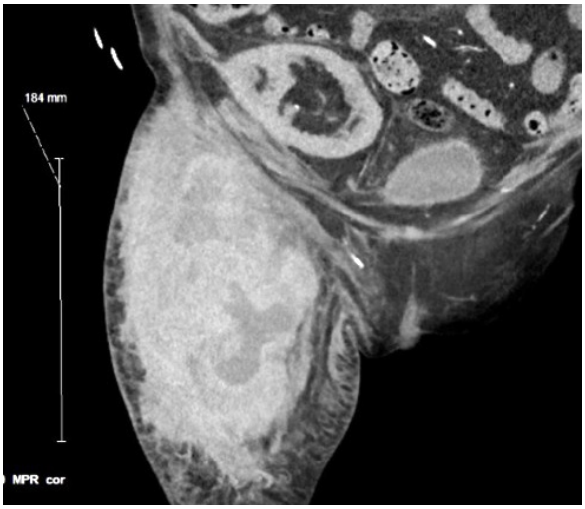


Figura 4: Grande hematoma 2-3 semanas após um simples procedimento cardáco endovascular. Pseudo-aneurisma e ruptura.

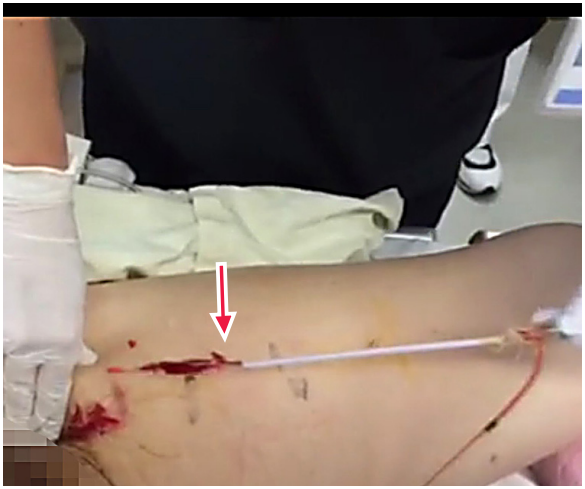


Figura 5: Remoção do REBOA e bainha. Observe o trombo no balão. Poderia causar alguns graves problemas.

Notas

Capítulo 14

How to perform, learn, and train

Marta Madurska, Viktor Reva, Jonathan Morrison and Tal Hörer

No passado, as técnicas endovasculares estavam predominantemente sob domínio dos radiologistas intervencionistas focadas no tratamento de afecções não urgentes relacionadas à idade. Influenciada pelos principais desenvolvimentos nos cuidados ao trauma em virtude dos conflitos no Afeganistão e no Iraque nos últimos 15 anos, bem como o desenvolvimento de dispositivos e técnicas endovasculares, a aplicação de métodos endovasculares no controle de hemorragias tem ganho enorme espaço dentro do arsenal terapêutico. A aplicação de técnicas de intervenção em trauma está crescendo e em paralelo existe uma necessidade de traduzir a habilidade endovascular básica para outros profissionais, como cirurgiões de trauma e médicos de emergência. **O manejo endovascular do trauma (EVTM)** ainda está no seu início e ainda há muito a ser realizado para otimizar o treinamento nesse campo.

Este capítulo tem como objetivo apresentar alguns dos problemas relacionados às técnicas endovasculares no manejo do trauma (EVTM) como a filosofia e o aprendizado necessários para oferecer de modo efetivo esse tipo de intervenção. Também visa apresentar as várias opções de treinamento nesta disciplina em evolução.

Habilidades EVTM

Os procedimentos endovasculares são complexos e requerem habilidades usadas principalmente em um ambiente radiológico intervencionista. EVTM exige excelente destreza manual, familiaridade com os dispositivos usados para acesso vascular e controle de hemorragias, incluindo bainhas, fios, cateteres e materiais de embolização, além de conhecimento das etapas processuais. Essas habilidades

devem ser integradas ao gerenciamento do cuidado ao trauma e ao paradigma do controle de hemorragias - com conhecimento de ambas as técnicas de abordagens, seja endovascular ou híbrida.

Para oferecer um atendimento ideal a um paciente traumatizado usando técnicas endovasculares, o operador precisa ter habilidades básicas de trauma e uma variedade de habilidades endovasculares, incluindo: acesso vascular, REBOA, cateterismo dos principais ramos da aorta, embolização e implante de stent.

Observação:

» Soa assustador? Parece que leva muito tempo para aprender essas coisas? Você tem razão. Este é um assunto muito sério e o treinamento é essencial para o uso das ferramentas EVTM! Alguns podem aprender rapidamente os princípios básicos do EVTM e, para alguns, isso pode levar anos!

Os profissionais devem ter a capacidade de obter acesso usando uma variedade de métodos (aberta, fechada, punção guiada por ultrassonografia ou fluoroscopia), interpretar imagens obtidas por tomografia computadorizada, ultrassom e angiografia e ter uma compreensão geral da exposição à radiação e medidas que devem ser implementadas para maximizar a segurança de pacientes e funcionários na suite endovascular ou sala híbrida.

Uma diferença importante entre as manobras endovasculares na rotina e o trauma é o tempo requerido pelo operador que executa o procedimento em um paciente hemodinamicamente comprometido e a necessidade de rapidamente responder às alterações nos sinais fisiológicos e nos achados angiográficos do paciente.

Filosofia de trabalho em equipe

Seja um sistema de atendimento endovascular liderado por um cirurgião de trauma, radiologista intervencionista ou médico de emergência, o sucesso da implementação do EVTM requer uma abordagem multidisciplinar e envolvimento ativo de cirurgiões de trauma, radiologistas intervencionistas e anestesiologistas. Apenas alguns centros desfrutam do modelo ideal para o atendimento de trauma endovascular, onde um RI ou um cirurgião endovascular está confortável em fazer parte integrante da equipe de trauma. O envolvimento de tais indivíduos ocorre a partir do momento da chegada do paciente ao departamento de emergência, assumindo a responsabilidade do procedimento enquanto mantém a continuidade do tratamento. Embora seja improvável que esse modelo seja adotado em todo

o mundo em breve, a crescente implementação do EVTM e a provável integração nos cuidados de emergência de rotina destacam a necessidade de desenvolver um processo estruturado de aprendizado para equipes de trauma e demais profissionais.

Quando se trata especificamente de intervenção endovascular, uma equipe bem experiente deve ser liderada por um operador que esteja ciente da extensão e das limitações de todo seu arsenal terapêutico e também das capacidades do restante da equipe, incluindo enfermeiras e técnicos em radiologia. O treinamento em equipe é crucial para o desenvolvimento de uma equipe de trauma bem organizada, onde cada membro tem seu lugar e contribui para o atendimento ideal do paciente. Isso inclui o enfermeiro capaz de preparar o equipamento necessário para cada intervenção específica e o técnico em radiologia, que deve ter como objetivo evitar a exposição desnecessária à radiação ionizante. O treinamento da equipe pode ser aprimorado com cenários em moldes e manequins, onde o trabalho em equipe no atendimento de emergência pode ser praticado com realismo.

A profunda familiaridade com as instalações locais (hemodinâmica, sala híbrida) e o conhecimento da disponibilidade de dispositivos endovasculares específicos por meio de avaliação regular e periódica e de um inventário do estoque são um complemento importante para a organização da equipe intervencionista e são essenciais para economizar tempo durante os momentos críticos do procedimento.



Figura 1: Simples ilustração da abordagem de equipe durante REBOA.



Figura 2

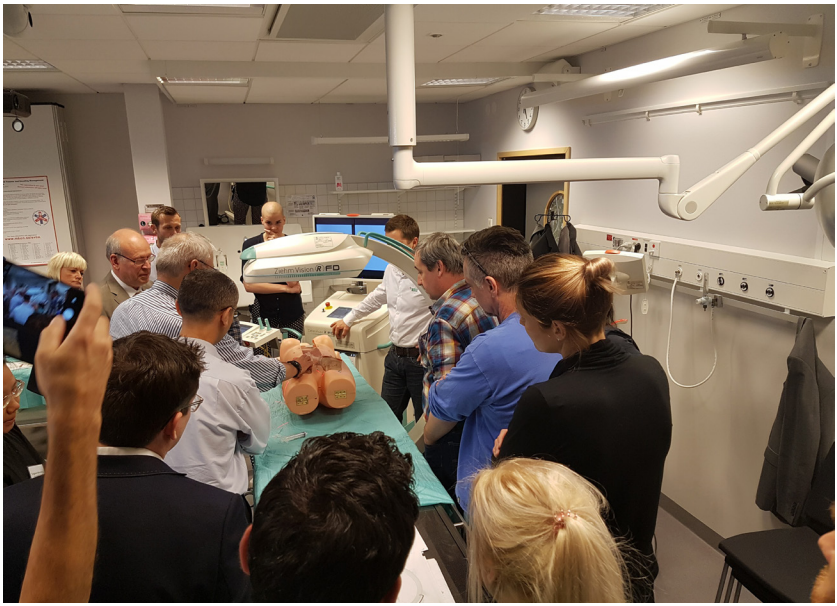


Figura 3



Figura 4

Figura 2-4: Workshop EVTM em Örebro, Suécia

Cursos de treinamento EVTM

No momento em que escrevemos esta publicação, vários cursos são reconhecidos internacionalmente por oferecer treinamento prático de habilidades endovasculares a cirurgiões de trauma e médicos de emergência, radiologistas intervencionistas e intensivistas envolvidos no atendimento de pacientes traumatizados.

O **workshop EVTM** é o único curso europeu conhecido organizado semestralmente em Orebro, Suécia, destinado a ensinar habilidades básicas de acesso endovascular, REBOA, embolização básica e métodos híbridos de controle de sangramento. Este workshop de dois dias usa uma combinação de seminários, discussões em grupo e treinamento prático em laboratório seco e úmido, incluindo simuladores de realidade virtual endovascular (VR), animais e cadavers, debates, discussões de casos, modelos e treinamento em tecidos vivos. O acesso vascular e o REBOA são apenas algumas das questões principais deste workshop. O workshop EVTM é uma plataforma para compartilhamento de informações e habilidades e visa formar cirurgiões, intensivistas e radiologistas intervencionistas de todo o mundo. As oficinas de trauma para residentes (Örebro, Suécia) também são realizadas anualmente e são uma misto dos tratamentos tradicionais para abordagem do trauma e de alguns métodos endovasculares básicos, como o REBOA.

O curso de **Habilidades Endovasculares para Reanimação e Cirurgia de Trauma** (ESTARS) é um curso de 2 dias, bastante abrangente, com sede nos EUA, que utiliza palestras, simuladores de realidade virtual endovascular (VR) e laboratórios

de animais vivos para treinamento de habilidades em acesso arterial femoral, técnicas de controle arterial proximal e distal, angiografia, embolização, REBOA e colocação de shunt.

O curso de **Habilidades Endovasculares Básicas para Trauma** (BESTTM) foi adotado pelo Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões (ACS COT). Originalmente desenvolvido no Shock Trauma Center da Universidade de Maryland, em Baltimore, passou a ser oferecido para outros locais nos EUA. O currículo de um dia, conciso e intensivo, foca no treinamento do REBOA com o uso de simuladores de realidade virtual endovascular e em modelos de cadáveres.

Outro evento de treinamento internacional é o curso de **Radiologia Diagnóstica e Intervencionista em Emergência, Cuidados Intensivos e Trauma** (DIRECT), desenvolvido no Japão e ministrado em japonês. Este evento de 1 dia é destinado a emergencistas, cirurgiões de trauma e radiologistas intervencionistas e consiste em seminários didáticos e workshops práticos com simuladores de realidade virtual e materiais de embolização. Existem novos workshops e cursos chegando na Europa (por exemplo, em Londres) e parece que tem despertado grande interesse.

Simulação

Os procedimentos endovasculares são caracterizados pela necessidade de manejar um fio dentro de um vaso tridimensional, enquanto observa-se sua posição em uma tela plana. No cenário do trauma, na presença de instabilidade hemodinâmica, a complexidade das manobras endovasculares é ainda maior pela constante antecipação de mudanças na fisiologia e pela necessidade de maior tempo para controlar o sangramento a tempo de salvar o paciente. A curva de aprendizado necessária para obter proficiência em habilidades endovasculares no trauma é íngreme e torna ineficiente o modelo tradicional de aprendizado de aprendizagem. Uma variedade de modalidades de simulação permite que estagiários de diversas origens, com diferentes níveis de experiência, aprendam e pratiquem habilidades manuais sem comprometer a segurança do paciente. Com uma variedade de modalidades de simulação disponíveis, existe uma variedade entre fidelidade, acesso e custo. Embora os cadáveres humanos e animais, bem como os simuladores sejam mais realistas, seu uso geralmente se limita ao treinamento de técnicas endovasculares mais avançadas, como embolização e stent, deixando dispositivos de treinamento mais simples para ensaiar habilidades básicas, como acesso e manipulação de fios e cateteres.

Modelos sintéticos

A vários modelos e manequins para treinamento feitos pelo homem, comercialmente, dependendo da habilidade específica necessária para a prática. Eles variam de manequins simples que podem ser usados para acesso vascular guiado por técnica de Seldinger por ultrassom, a modelos mais sofisticados com vasos ramificados e fluido pressurizado. Os modelos mais simples podem ser montados em casa usando materiais básicos, como um segmento de tubulação fixado a uma mesa de trabalho que serve como vaso sanguíneo, permitindo o ensaio do acesso vascular através de canulação e uso de bainhas, cateteres e fios.
Ao conectar tubos de plástico transparentes em diferentes ângulos para representar os ramos arteriais, pode-se praticar o cateterismo desses ramos ou mesmo embolizá-los com espirais feitas à mão. Alguns simuladores artificiais permitem perfurar uma artéria pulsante, mas geralmente são caros. Dependendo da disponibilidade (geralmente limitada a grandes centros), uma bomba pulsátil pode ser conectada a um vaso artificial em um simulador para permitir uma representação mais realista de uma artéria. Os estagiários mais criativos podem achar que um dispositivo caseiro composto por coxa de frango conectada a uma bomba pulsátil com líquido fornece uma ferramenta de treinamento realista para o acesso guiado pelo ultrasom para vasos de pequeno calibre. Atualmente, existem no mercado modelos 3D com anatomia "real" (por exemplo, 3D Imprimo Ltd, bem como outras empresas do setor endovascular).

Simuladores VR

Embora não haja substituto para a experiência do paciente ao vivo, com a constante melhoria da tecnologia, há um acesso crescente a simuladores de realidade virtual sofisticados e de alta fidelidade, baseados em software digital - que foram comprovados para ajudar com segurança e desenvolvimento de habilidades endovasculares avançadas. Embora sejam caros e o acesso seja limitado, os simuladores de realidade virtual ser usados para treinar habilidades endovasculares um ambiente de aprendizado, sem restrições de tempo, riscos para o paciente ou radiação ionizante. Dependendo do software fornecido, os modelos podem ser relacionados ao paciente e o uso de imagens fluoroscópicas simuladas permite o treinamento de uma variedade de cenários, incluindo técnicas de controle de hemorragia e REBOA. Os simuladores permitem não apenas o treinamento, mas também forne-

cem uma avaliação objetiva do desempenho das habilidades técnicas, exposição à radiação e uso de meios de contraste, e foram validados para seu uso. Apesar de sua ampla gama de benefícios, os simuladores são caros, exigem configuração extensa e manutenção devido a falhas frequentes. Eles geralmente são limitados a grandes centros e cursos de treinamento.

Treinamento com animais vivos

Animais anestesiados (geralmente suínos e ovelhas) fornecem um complemento inestimável para aprimorar as habilidades endovasculares manuais devido ao seu grau de realismo, no entanto, requerem instalações especializadas. Os modelos animais são caros e tem implicações com questões éticas e legais que limitam seu acesso. Em termos práticos, os vasos sanguíneos nos cadáveres de animais são mais finos e menores que os dos humanos, dificultando o acesso vascular. Os animais também tendem a não ter doença aterosclerótica e nem sempre refletem as dificuldades encontradas ao canular vasos humanos com placas calcificadas. O treinamento com animais pode ser realizado em diferentes cenários e, recentemente, uma simulação do uso do Reboa em ambiente pré-hospitalar foi realizado em porcos. Esse modelo, ou similar, pode ser de interesse para o treinamento pré-hospitalar.

Cadaveres humanos

Um modelo cadavérico humano com fluxo arterial pulsátil estabelecido artificialmente após trombólise também fornece treinamento de alta fidelidade, permitindo a prática completa de técnicas de acesso vascular e REBOA desde o acesso arterial até o fechamento. Semelhante aos modelos cadavéricos de animais, há disponibilidade limitada devido ao alto custo decorrente das complexas necessidades de preservação e armazenamento dos cadáveres. Atualmente, existem alguns modelos de cadáveres de perfusão que são muito realistas para o treinamento endosvascular e outros ainda em desenvolvimento.

Revisão de casos

Reuniões multidisciplinares em que os casos são revisados podem ser um excelente complemento no treinamento da EVTM. A colaboração interdepartamental envolvendo radiologistas, ortopedistas, médicos de emergência e anestesistas, onde

conhecimentos e experiências são compartilhadas pode melhorar a experiência educacional. Durante essas revisões de caso, duas escolas de pensamento são frequentemente discutidas: pró endovascular e pró cirurgia aberta, já que a natureza dessas reuniões é geralmente retrospectiva, a conduta adotada e os resultados são conhecidos. Para chegar a uma conclusão, o moderador pode prestar especial atenção aos dois métodos de tratamento, com foco nas vantagens e desvantagens de cada caso específico. Em caso de falta de consenso sobre a modalidade de tratamento apropriada, os residentes podem ser solicitados a preparar uma apresentação de uma revisão baseada na literatura sobre o tema em questão, a fim de ajudar a resolver controvérsias.

Documentação visual

A documentação visual dos casos (gravações de vídeo, imagens de radiologia) é um excelente complemento para a revisão de casos e fornece uma excelente ferramenta de aprendizado para cirurgiões de trauma. Idealmente, as gravações de vídeo comentadas podem auxiliar o estagiário/residente a melhorar suas habilidades na tomada de decisão em relação a etapas específicas da sequência do procedimento. Da mesma forma, as gravações em que um estagiário/residente está envolvido podem ser revisadas e usadas para avaliações construtivas de suas habilidades após a conclusão do procedimento.



Figura 5: Foto de um video. Video documentaçao do REBOA na sala de emergêcia. Material disponivel pode ser encontrado em www.jevtm.com



Figura 6



Figura 7

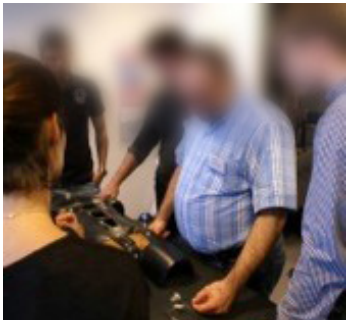


Figura 8



Figura 8



Figura 10

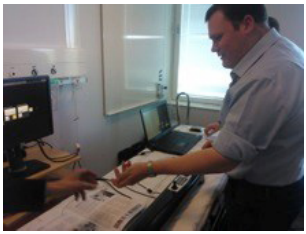


Figura 11

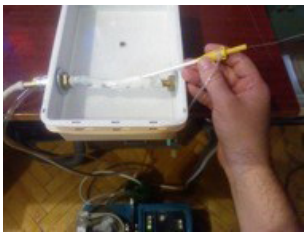


Figura 12



Figura 13



Figura 13

Figura 6-13: Treinamento nos diferentes modelos de EVTM e REBOA.

Programas de treinamento

Embora a maioria dos médicos aprecie a importância de procedimentos minimamente invasivos em traumas, existem alguns materiais de auxílio disponíveis na forma de manuais de treinamento e vídeos referentes ao tratamento de certos tipos de lesões. Apesar das modalidades e cursos de simulação disponíveis, um jovem cirurgião de trauma será prejudicado pelo desenvolvimento limitado de habilidades, a menos que tenha um supervisor que acompanhe um treinamento estruturado de EVTM em sua prática clínica.

Existem poucos programas de treinamento bem organizados e workshops em EVTM. Apenas alguns programas de treinamento em cirurgia de trauma incluem um curto bloco (até 6 meses) de treinamento intervencionista em seus currículos e, embora atualmente seja considerado ideal em termos de desenvolvimento de habilidades manuais e "pensamento endovascular", com a crescente prevalência de técnicas endovasculares ao longo dos anos em comparação com a cirurgia aberta, as necessidades de treinamento em cirurgia de trauma exigirão cada vez mais que seja feita revisão nos currículos dos residentes. O desenvolvimento de um "network " com sociedades radiológicas e cirúrgicas regionais ou nacionais é crucial para obter apoio e otimizar a qualidade do treinamento EVTM.

Mensagem:

» Recomendamos a realização de cursos, oficinas e outras formas de treinamento para obter ap menos treinamento básico relacionado ao manejo endovascular no trauma (EVTM) antes de realizá-las em pacientes!

Notas

Capítulo 15

Modelos animais para reboa e outras técnicas em cirurgia do trauma

The chapter is published in a modified form after publication in the Brazilian Journal of Vascular Surgery.

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior

Introdução

Modelos animais de grande porte permitem avaliar a eficácia e segurança de procedimentos cardiovasculares em sistemas circulatórios com anatomia semelhante à humana, permitindo o treinamento de profissionais.

No Brasil, o uso de animais para pesquisa, ensino e treinamento deve ser aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) de cada instituição.

Caninos, ovinos e suínos são os principais animais utilizados no treinamento das técnicas cirúrgicas utilizadas em trauma. No Brasil a maioria dos cursos e estudos científicos utiliza o modelo suíno, mais amplamente disponível. Nesse capítulo faremos uma apresentação com enfoque prático sobre características relevantes do modelo suíno para treinamento em cirurgia do trauma, com ênfase em REBOA.

Suínos podem ser de difícil manipulação, principalmente quando de maior porte. A participação de um médico veterinário com experiência em anestesia é muito importante. A medicação pré-anestésica é administrada por via intramuscular e o acesso venoso periférico, para administração de fluídos e medicação, é habitualmente obtido no pavilhão auricular.

A via aérea pode ser assegurada com intubação oro-traqueal, embora em alguns protocolos a opção seja por traqueostomia. Os detalhes de medicações utilizadas em anestesia e parâmetros ventilatórios escapam ao escopo deste capítulo e devem ficar a cargo do anestesista veterinário.

Acesso vascular

Acesso venoso profundo pode ser obtido tanto por dissecção quanto por punção. No suíno a veia jugular externa é mais calibrosa do que a interna e representa melhor opção. No caso da punção guiada por ultrassom, no caso da jugular interna o exame

mostrará dois vasos adjacentes já que esta veia acompanha a carótida comum, enquanto a jugular externa é discretamente mais superficial, mais lateral e sem outros vasos no mesmo compartimento **(Figura 1A).**

O acesso arterial é frequentemente realizado por punção ou dissecção das carótidas ou femorais.

Ao dissecar as carótidas é importante ter cuidado para não lesar o esôfago, em íntimo contato à esquerda. No suíno a carótida externa, vascularizando a desenvolvida musculatura crânio-maxilo-facial, é mais calibrosa que a interna.

A artéria femoral comum desses animais é intra-abdominal. A dissecção/punção na virilha permite o acesso à artéria femoral superficial, que em animais de aproximadamente 45Kg mede cerca de 5,5 mm de diâmetro, o suficiente para o treinamento em REBOA **(Figura 1B).**

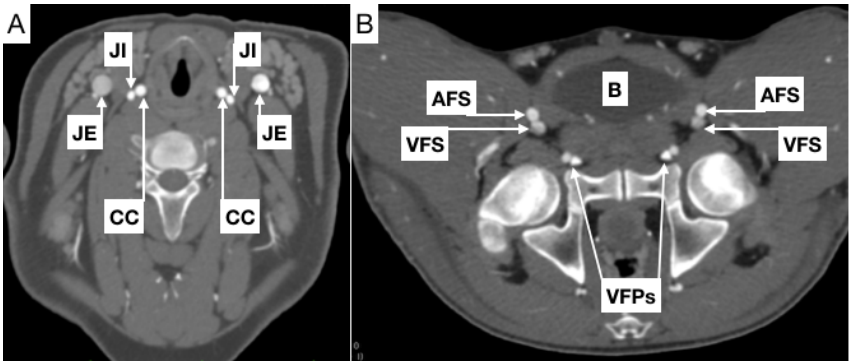


Figura 1: Cortes axiais de tomografia computadorizada em suíno de 45Kg. 1.A: topografia do pescoço: JI: veia jugular interna, JE: veia jugular externa; CC: artéria carótida comum. 1B: topografia das articulações coxo-femorais: B: bexiga; AFS: artéria femoral superficial; VFS: veia femoral superficial; VFPs: vasos femorais profundos. Imagens do arquivo pessoal do autor.

Coagulação

Comparados a humanos, suínos apresentam hipercoagulação. A fim de simular a coagulopatia dos cenários de trauma e prevenir a trombose dos vasos manipulados a anticoagulação é realizada com infusão endovenosa de 100-300 unidades por Kg de heparina não fracionada, mantendo o tempo de coagulação ativado acima de 250 segundos.

Stents

O diâmetro apropriado é fundamental, o overzising deve ser de no máximo 10%.

Se o modelo incluir a avaliação pós-operatória da perviedade do stent, além da anticoagulação recomenda-se antiagregação plaquetária.

REBOA

A técnica de oclusão ressuscitativa por meio de balão endovascular da aorta (do inglês "resuscitative balloon occlusion of the aorta" REBOA) evoluiu como uma alternativa ao clampeamneto aórtico por toracotomia; um balão complacente é inserido na aorta e inflado, obstruindo o fluxo para a circulação distal. Isso provoca um aumento da perfusão cerebral e coronariana. Esses efeitos podem ser particularmente benéficos em pacientes em grave choque hipovolêmico.

A exuberante circulação colateral suína, demonstrada na figura 2.A, pode fazer com que as repercussões da oclusão aórtica provocada pelo REBOA sobre a fisiologia não reproduzam o que ocorre em seres humanos. Entretanto, do ponto de vista anatômico, o treinamento para acesso vascular e posicionamento do cateter oclusor da aorta é, sem dúvida, válido.

Nos cenários reais o REBOA é frequentemente inserido pela artéria femoral comum, por punção ou dissecção. No treinamento em suínos o acesso, pode ser na artéria femoral superficial (na altura da articulação coxo-femoral) ou mais alto, abordando a femoral comum ou mesmo a ilíaca externa. O posicionamento do introdutor é feito pela técnica de Seldinger; os modelos mais recentes de balão oclusor da aorta são compatíveis com introdutores 7F e dispensam fios-guia e acompanhamento radiológico para o seu posicionamento.



Figura 2: Reconstruções de angiotomografia; suíno de 45 Kg. 2.A: vista póstero-anterior: observar a exuberante circulação colateral. 2.B: vista antero-posterior: 1, 2 e 3 representam as zonas aórticas. Imagens do arquivo pessoal do autor.

É interessante conhecer algumas características anatômicas; suínos não tem artéria ilíaca comum, a aorta abdominal deles acaba em uma trifurcação, com uma ilíaca externa de cada lado e, entre elas, um tronco ilíaco interno. A emergência de artérias viscerais é semelhante à humana; no arco aórtico, entretanto, há apenas dois ramos: a artéria subclávia esquerda e um tronco braquiocefálico, de onde emergem a subclávia direita e um tronco bicarotídeo **(figura 3)**.

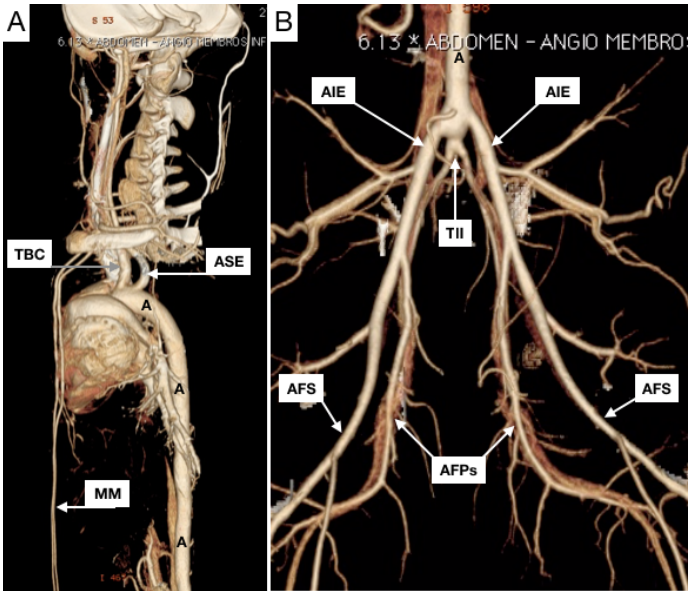


Figura 3: Reconstruções de angiotomografia; suíno de 45 Kg. 2.A: vista póstero-anterior: observar a exuberante circulação colateral. 2.B: vista antero-posterior: 1, 2 e 3 representam as zonas aórticas. Imagens do arquivo pessoal do autor.

A insuflação do balão deve respeitar a divisão da aorta em 3 zonas: a zona 1, localizada entre as artérias celíaca e subclávia esquerda, entre 30 e 60 cm para animais de 45Kg é a realizada nas simulações de hemorragias não compressivas do tronco. Deve ser evitada a insuflação na zona 2, correspondente aos vasos viscerais (entre a artéria renal mais caudal e a artéria celíaca). A zona 3 é compreendida entre a aorta terminal e a artéria renal mais caudal, o que em um animal de aproximadamente 45 Kg está entre 13cm e 22cm a contar da femoral superficial na topografia da cabeça do fêmur; insuflações nessa zona são utilizadas em cenários de hemorragia pélvica (figura 2.B). A estimativa do comprimento do cateter, a ser introduzido, pode ser feita medindo-se o cateter encontro ao corpo, tendo como referência um ponto localizado 10 cm acima do apêndice xifoide.

A técnica pode variar quanto à duração da oclusão aórtica (permanente x in-

termitente) e ao grau de oclusão (total x parcial); os aspectos pertinentes para os cenários clínicos encontram-se disponíveis em outros capítulos deste livro. Alguns aspectos do uso de modelo animal para treinamento e pesquisa em REBOA podem ser observados na **figura 4**.

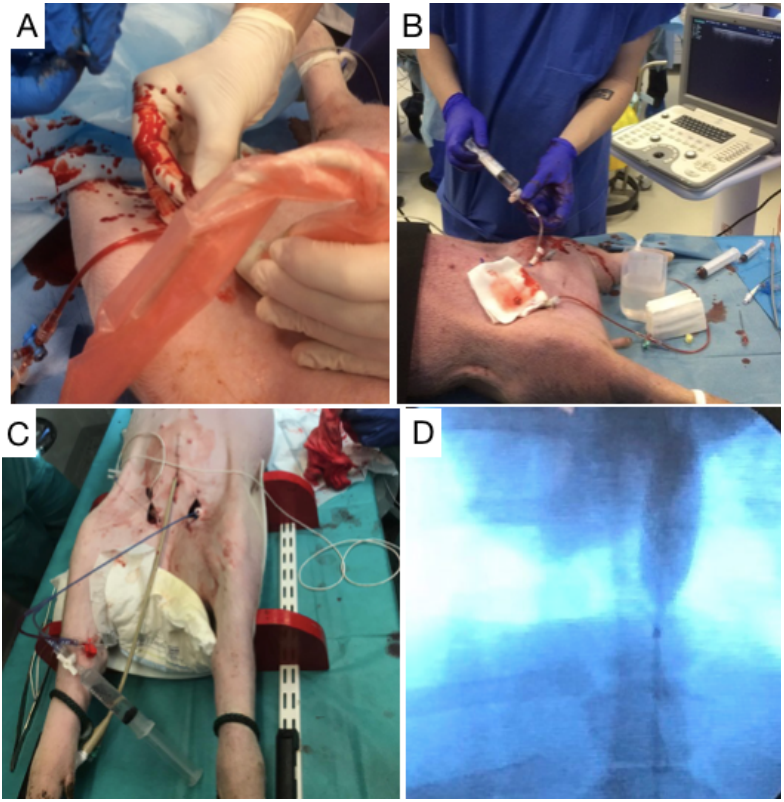


Figura 4: Reconstruções de angiotomografia; suíno de 45 Kg. 2.A: vista póstero-anterior: observar a exuberante circulação colateral. 2.B: vista antero-posterior: 1, 2 e 3 representam as zonas aórticas. Imagens do arquivo pessoal do autor.

Outros procedimentos reprodutíveis

A veia cava dos suínos tem um segmento retrohepático que recebe tributárias, à semelhança da anatomia hmana (figura 5.A). Tanto manobras por cirurgia aberta quanto oclusão endovascular deste segmento podem ser treinadas em suínos. A liga-

dura e reconstrução de veias cava e ilíacas também pode ser realizada. Reconstruções arteriais, simulando o cenário de traumatismo, podem ser realizas na aorta, ilíacas externas e carótidas.

Nefrectomia, esplenectomia, tamponamento de lesões hepáticas, manobra de Pringle e miocardiorafias são outros exemplos de técnicas que podem ser ensinadas (**figuras 5.B e 5.C**).

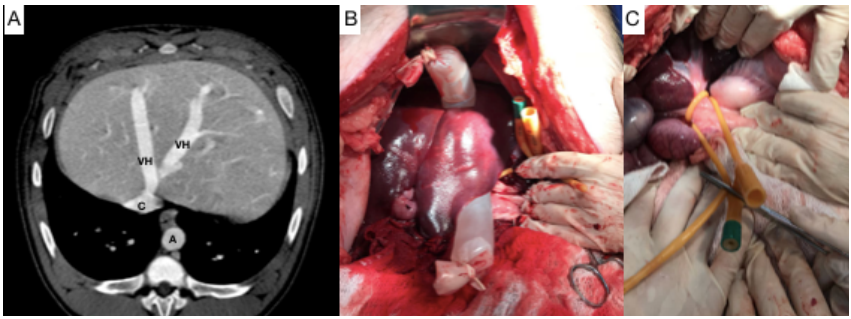


Figura 4: 5.A: Corte axial de tomografia computadorizada, suíno de 45 Kg, topografia do abdome: A: aorta; C: segmento retrohepático da veia cava; VH: veia hepática; 5.B e 5.C: treinamento de manobras cirúrgicas em suínos; em 5.B observar o tamponamento de lesão hepática transfixante com balão e em 5.C a realização da manobra de Pringle (utilizando uma sonda de Foley para oclusão da tríade portal). Imagens do arquivo pessoal do autor..

Considerações finais

No caso de procedimentos que envolvam laparotomia recomenda-se cuidado com a labilidade hemodinâmica do suíno. As alças intestinais são muito volumosas e ao serem deslocadas para fora da cavidade, como durante as manobras de exposição do retroperitônio, não é incomum que se desenvolva hipotensão arterial; caso isso ocorra, a pressão tende a normalizar ao recolocando-se as alças na cavidade.

A mesma labilidade hemodinâmica justifica que, para modelos de treinamento, não seja implementado choque hipovolêmico; entretanto, em modelos de pesquisa, simulando as condições do traumatizado grave, além de choque hipovolêmico, a coagulopatia pode ser implementada, não apenas pela administração de heparina, mas também pela hemodiluição do animal. Esses modelos também podem contemplar a esplenectomia, já que na vigência de choque hipovolêmico o baço dos suínos tem a capacidade de funcionar como um reservatório de sangue, que é redistribuído para a volemia do animal, podendo geral um viés no modelo experimental.

Capítulo 16

Uso do Reboa em Obstetrícia

Debora Steinman; Milton Steinman

A hemorragia pós parto (HPP) é uma das principais causas de morbimortalidade materno-fetal em todo o mundo representando 125.000 mortes por ano. Em locais com poucos recursos, onde o sangue e derivados não estão prontamente disponíveis, a taxa de mortalidade materna pode chegar a 645 por 100.000 nascidos vivos. A hemorragia obstétrica é responsável por até 42% das mortes maternas em locais com poucos recursos. É a principal causa de morte diretamente relacionada à gravidez na Ásia e na África e é definida como perda sanguínea estimada de 500 ou 1.000 ml após o parto vaginal ou cesariana, respectivamente.

A atonia uterina é responsável por 80% de todos os casos. Além da atonia uterina, a placenta acreta e suas variantes (increta e percreta) são outras das principais causas de choque hemorrágico obstétrico, especialmente no momento do parto, e ocorrem em gestações de 1: 500. Com isso em mente, novas estratégias para o controle da hemorragia obstétrica são essenciais.

O uso do Reboa (balão endovascular) é uma técnica emergente e minimamente invasiva para controlar a hemorragia não compressível. Embora inicialmente desenvolvido para o tratamento de hemorragias traumáticas, o REBOA vem ganhando popularidade no controle de hemorragias não traumáticas.

Relatos iniciais do uso de REBOA na HPP indicam que a abordagem reduz a perda de sangue, melhora os resultados maternos e diminui as taxas de histerectomia em comparação com as técnicas tradicionais, como tamponamento com balão uterino e oclusão da artéria uterina ou hipogástrica.

Existem também relatos de uso profilático de REBOA durante procedimentos de placenta acreta e variantes que demonstram melhores resultados maternos e menores taxas de histerectomia. Comparativamente às técnicas de oclusão da artéria uterina ou hipogástrica, o REBOA requer menos tempo para colocação e apenas punção arterial unilateral, tornando-o útil em situações de emergência. O uso de REBOA demonstrou ainda menores taxas de transfusão do que outras técnicas de oclusão. Além disso, novas modificações no REBOA permitem a colocação sem

fluoroscopia, o que leva a pouca ou nenhuma exposição à radiação fetal.

O uso de REBOA em obstetrícia introduz uma população diferente de pacientes com outras comorbidades e requer uma análise criteriosa no que diz respeito ao local de oclusão da aorta. A capacidade de prever complicações para essa população a partir da literatura de trauma disponível é ainda limitada. Existe potencial de complicações graves que devem ser considerados e fazer parte do processo de consentimento informado. A local ideal bem como o tempo de oclusão da aorta são controversos.

O suprimento sanguíneo primário para o útero gravídico inclui as artérias uterinas e colaterais de outros ramos da artéria ilíaca interna. No entanto, particularmente nos casos de placentação anormal, existem colaterais de grande calibre oriundas da artéria ilíaca externa, ovariana e de outras artérias sistêmicas. A maioria dos relatos de uso obstétrico do REBOA descrevem a oclusão na Zona 3. No entanto, quando a oclusão da Zona 3 é insuficiente, a oclusão supra-celíaca (Zona 1) pode limitar ainda mais a circulação colateral através dos vasos viscerais e lombossacrais e reduzir o sangramento venoso. Deve-se ter cuidado, pois a oclusão da Zona 1 está associada a mais complicações isquêmicas do que a oclusão da Zona 3 .

Dados da literatura no cenário do trauma sugerem que a oclusão da Zona 1 é tolerada por minutos, não horas, e falência e morte de múltiplos sistemas e morte foram relatadas após longos períodos de oclusão. Em um eventual uso profilático, a ausência de choque pré-existente pode melhorar a tolerância à isquemia e reduzir os riscos previstos. No entanto, ainda pode haver um risco significativo de hipertensão supra aórtica, levando à insuficiência cardíaca. Os riscos do uso de REBOA podem ser reduzidos com envolvimento e trabalho multidisciplinar, treinamento adequado e adesão a boas técnicas.

REBOA implantado por cirurgiões ou emergencistas em gestantes com HPP

No campo das cirurgias de trauma e emergência, os cirurgiões de trauma e cuidados intensivos (acute care surgeons) costumam usar o REBOA em vítimas de hemorragia truncal traumática que apresentam instabilidade hemodinâmica. Existem, no entanto, outros cenários clínicos (ou seja, atendimento eletivo de placentação anormal) em que o REBOA provou ser viável, seguro e eficaz, em que os cirurgiões de tratamento agudo podem desempenhar um papel ativo e integral no atendimento multidisciplinar das gestantes com placenta acreta e suas variantes (PA).

Na literatura, existem alguns relatos que mostraram que os cirurgiões de trauma e podem implantar com segurança o REBOA em mulheres grávidas com PA. Nesses relatos, as gestantes com PA foram submetidas a cesariana com implante intra-operatório de REBOA com o objetivo de interromper o sangramento em curso ou impedir o aparecimento de hemorragia maciça. Os REBOAs foram implantados em suítes híbridas ou salas de operações convencionais. Não foram relatadas complicações relacionadas ao REBOA, e todos os pacientes sobreviveram até a alta.
Através do monitoramento carditocográfico, não foram observadas complicações fetais durante a insuflação do Reboa. Além disso, não houve diferença significativa nos escores de Apgar dos neonatos nascidos após cesariana submetidos a oclusão profilática por balão em comparação com os que não foram submetidos a oclusão por balão. Com base nos casos descritos em relação a exposição à radiação fetal, a oclusão profilática por balão é segura para o feto.
Outro beneficio a ser considerado, diz respeito a obter um campo cirúrgico seco em hemorragias com risco de vida devido à ruptura uterina facilitando o acesso cirúrgico.

Embora a experiência seja relativamente pequena, existe uma enorme perspectiva dos benefícios potenciais do REBOA na redução de complicações relacionadas à hemorragia pós parto e em outras complicações obstétricas, tais como a ruptura uterina. O uso do Reboa em um ambiente multidisciplinar em situações de HPP oferece enormes perspectivas no sentido de uma maior possibilidade de preservação uterina, menor uso de transfusões, menor óbito materno e fetal.

Notas

Capítulo 17

A ecografia vascular no posicionamento do REBOA

Adriana Vasconcelos, João Sahagoff e Ivan Sahagoff

Introdução

O REBOA é comprovadamente um dispositivo muito útil no controle temporário de grandes hemorragias traumáticas ou não traumáticas, e seu sucesso é, antes de tudo, tempo dependente. Quanto mais rápido o balão é posicionado na zona aórtica selecionada, maiores são as chances de sobrevivência do paciente.

Quando adequadamente posicionado e em tempo hábil, o REBOA é capaz de salvar a vida do paciente, permitindo que este seja transportado até uma unidade hospitalar de alta complexidade, onde suas lesões podem ser abordadas seja por via aberta ou através do método endovascular e, assim, definitivamente corrigidas.

A ecografia Vascular

A ultrassonografia com Doppler consiste na formação de imagens no modo -B associado ao mapeamento colorido de fluxo (color Doppler ou power Doppler) e Doppler espectral com análise da forma da onda.

A imagem do modo B é uma imagem bidimensional composta por ecos de ultrassom, o color Doppler identifica por cor a velocidade do fluxo que gera melhor visualização do vaso e direção do fluxo e o Doppler espectral pulsado é o registro gráfico do fluxo sanguíneo

O desenvolvimento e a crescente aplicação de procedimentos vasculares minimamente invasivos transformou o ultrassom vascular numa ferramenta auxiliar de grande utilidade no acesso percutâneo às artérias e veias, além de ser portátil o que permite que seja disponibilizado em qualquer sala de ressuscitação e possivelmente até no momento do primeiro atendimento.

Ultrassom vascular e REBOA

A ecografia garante segurança durante todo o procedimento, e deve ser utilizado desde a punção do acesso até o posicionamento e insuflação do balão na zona aórtica escolhida, auxiliando no acesso arterial percutâneo para o implante de agulhas, introdutores, guias e cateteres; e na visualização e navegação dos guias e cateteres.

É importante ressaltar que o REBOA é preconizado em pacientes com hemorragia grave, logo hipovolêmico, o que pode dificultar o acesso arterial para a passagem da bainha apenas pela palpação do pulso femoral.

O procedimento se inicia com a insonação transversa, longitudinal ou oblíqua da artéria femoral comum e punção arterial sob visão ecográfica; identificação ecográfica do fio-guia e da bainha introdutora (Fig.1). Ainda sob visão ecográfica, o fio-guia é posicionado (Fig. 2) na aorta descendente ao nível da origem da subcávia esquerda e posteriormente o cateter balão deve ser acompanhado até que esteja posicionado na zona aórtica I ou III e insuflado (Fig. 3).

Além de facilitar e diminuir o tempo de posicionamento do balão, sem ne-

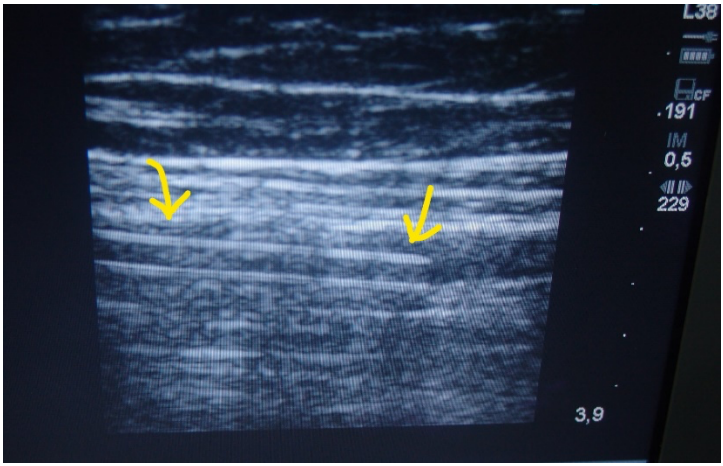


Figura 1: Identificação ecográfica da bainha introdutora

cessitar da fluoroscopia, o ultrassom ajuda também a evitar complicações como mal-posicionamento, lesão vascular, isquemia visceral; e diminui os riscos para a equipe de saúde com a redução da exposição radiológica.

O REBOA ecoguiado pode ser realizado por qualquer médico que tenha treinamento em REBOA e ecografia vascular, inclusive médico emergencista.

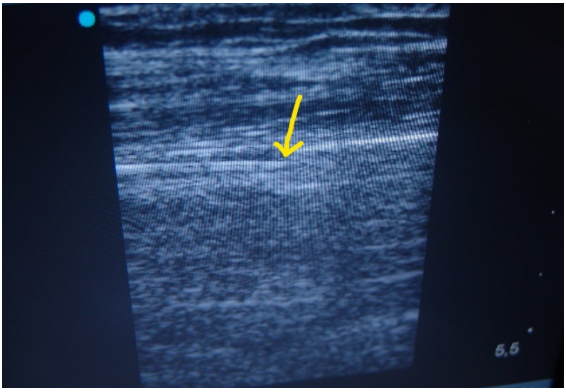


Figura 2: Fio-guia visualizado por ecografia vascular

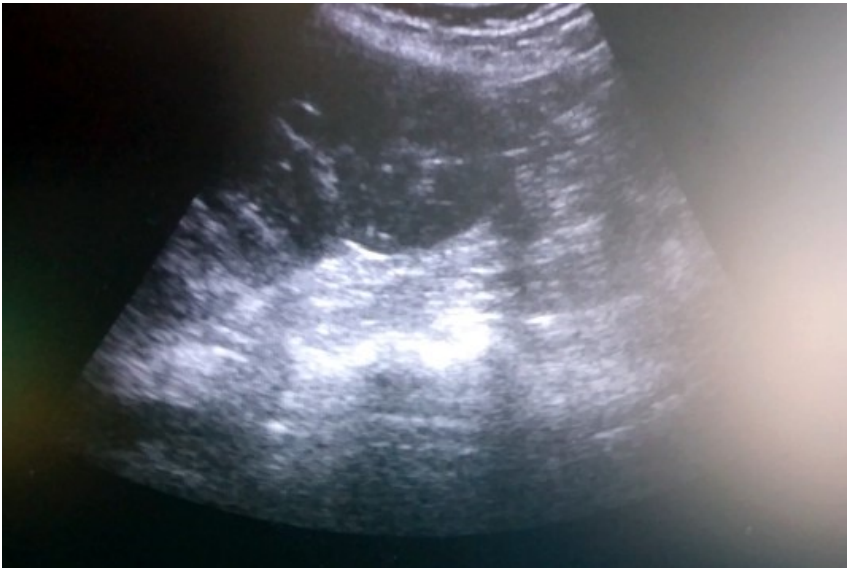


Figura 3: REBOA inflado na aorta com confirmação ecográfica (imagem gentilmente cedida pela Profa. Megan Brenner)

Notas

Capítulo 18

Hemostasia endovascular com balão oclusor de veia cava inferior (HEBOCR)

Ricardo Yukio Okawa, João Sahagoff e Túlio Pinho Navarro

Introdução

As cirurgias oncológicas de grande porte, principalmente abrangendo o andar superior do abdômen, apresentam elevado índice de lesões vasculares per-operatórias, geralmente associadas às dificuldades técnicas devido a invasão tumoral, anatomia de difícil acesso6 (veia cava retro-hepática p. ex.), dentre outras. Na tentativa de se obter maior segurança nestas abordagens tem-se tornado rotina a abordagem com uma equipe multidisciplinar composta pelo cirurgião oncológico e pelo cirurgião vascular. Este último tem a função de realizar, num primeiro tempo cirúrgico, o controle proximal e distal dos principais vasos envolvidos, bem como tratar eventuais lesões vasculares. Esta interação demanda uma busca constante por novas técnicas menos invasivas e mais eficientes de tal controle. Outra utilização da técnica seria nos casos de trauma de veia cava inferior10, principalmente em sua porção retro-hepática, cujo acesso cirúrgico convencional rápido é extremamente difícil e causa elevada taxa de mortalidade. Para o controle proximal e distal da veia cava, propõe-se a chamada Hemostasia Endovascular com Balão Oclusor da Veia Cava Inferior (*Hemostatic Endovascular Balloon Occlusion of the Inferior Vena Cava* - HEBOC), com a finalidade de se evitar a ampla dissecção deste vaso e consequente redução do sangramento e do tempo cirúrgico, que pode levar a grandes benefícios.

A técnica HEBOC baseia-se na REBOA (*Ressucitative Endovascular Balloon Oclusion of Aorta*), oclusão endovascular da aorta em traumas com hemorragia de torso com balão oclusor introduzido por via percutânea na artéria femoral comum e posicionado em uma das três zonas da aorta.

Em revisão sistemática de literatura foram encontrados apenas estudos experimentais em suínos, com resultados ainda escassos quanto a descrição técnica e sobrevida, associando-se nestas casuísticas com oclusão simultânea de aorta ou manobra de Pringle (clampeamento temporário do pedículo hepático), porém sem resultados melhores devido à falta de uma padronização de tempo e sequência destas manobras com melhor resultado fisiológico e redução de tempo cirúrgico como conseguimos no uso inédito da técnica em humanos.

Técnica

Em nosso serviço utilizamos o balão de poliuretano complacente de acomodação de endopróteses (GIANT SCITECHR) 12 French, 100cm de comprimento do cateter e diâmetro do balão variável de 10mm a 46 mm conforme volume de insuflação.

Para a realização da Hemostasia Endovascular com Balão Oclusor da Veia Cava Inferior (HEBOCR) em Cirurgias Oncológicas o paciente em decúbito dorsal horizontal será submetido a punção ecoguiada da veia femoral comum direita, pela técnica de Seldinger, pelo cirurgião vascular, com implante de introdutor 5 F inicialmente e introduzido cateter diagnóstico e fio hidrofílico 0,035 mm com cavo-

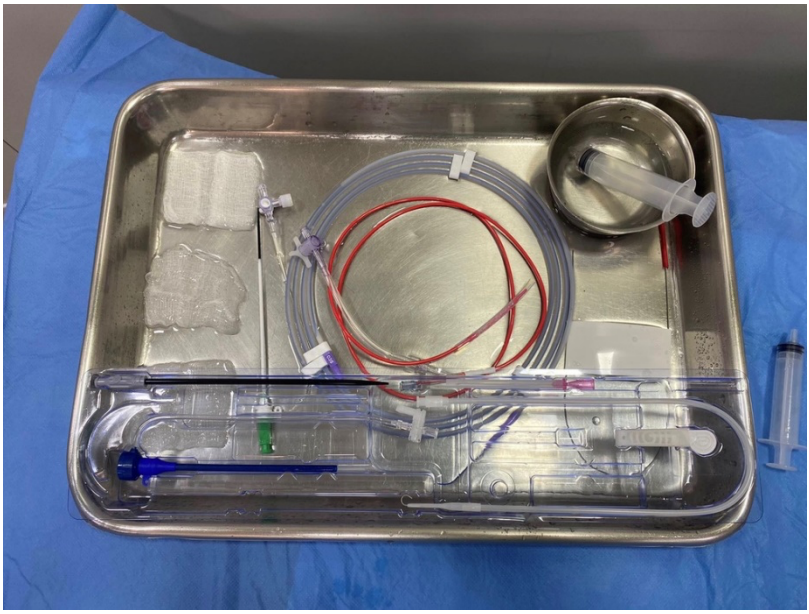


Figura 1: Material utilizado para punção e kit balão

grafia para marcação dos óstios de veias hepáticas. Neste momento, o cirurgião geral procede o acesso à cavidade abdominal e realiza inventário geral e da superfície do fígado. Definida a possibilidade cirúrgica, realiza-se a troca do introdutor por um de calibre 12 F (compatível com balão oclusor disponível) e posicionamos o balão desinsuflado guiado por suas marcas radiopacas (por meio da de radioscopia) até alcançar os óstios das veias hepáticas.

Durante o per-operatório, no momentos de ressecção hepática, é realizada manobra de Pringle (laçada oclusiva do pedículo hepático – artéria hepática e veia Porta), contados 2 minutos e insuflado o balão com volume compatível ao diâmetro de oclusão, mantendo-se alternância de 15 minutos de oclusão para 5 minutos de intervalo. É de fundamental importância uma monitorização da pressão venosa central (PVC) mediando-se a infusão de volume para se antever a variação de diâmetro da veia cava, assim com se atentar a quaisquer alterações secundárias à redução da pré carga. Tal monitorização pode ser mais sensível com a utilização de ecocardiografia transesofágica contínua ou mesmo intra cavitária monitorando-se o volume atrial.

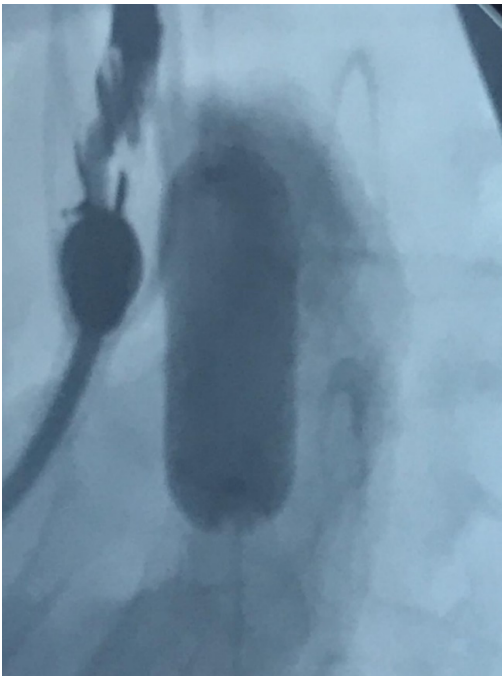


Figura 2: imagem radioscópica de oclusão de veia cava com balão + manobra de Pringle

Nos pacientes vítimas de trauma, a abordagem será mais ágil devido ao tempo- resposta, com punção ecoguiada da veia femoral comum direita, pela técnica de Seldinger, implante direto de introdutor 12F (compatível com cateter balão) e introduzido cateter balão em fio hidrofílico 0,035"com cavografia pelo próprio cateter para posicionamento guiado por radioscopia ou mesmo por ecodoppler abdominal. A referência se baseia nas distâncias dos óstios das veias hepáticas, extensão do cateter e testes com infusão de contraste pelo próprio guia.



Figura 3: angiotomografia – lesão de veia cava retrohepática por arma de fogo

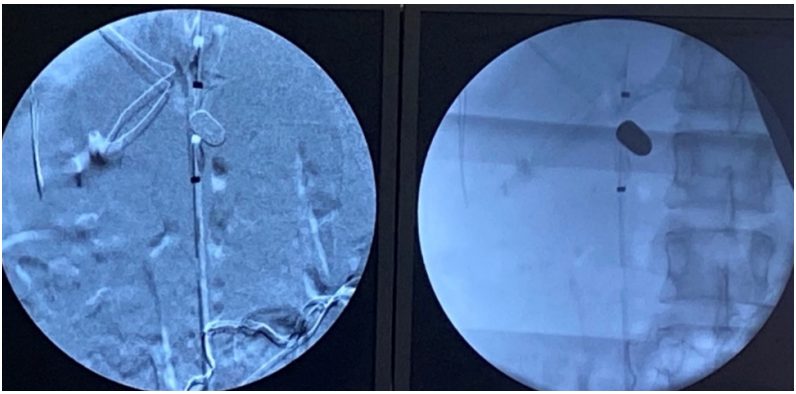


Figura 4: posicionamento do balão em lesão de veia cava retrohepática por arma de fogo

Quando as medidas longitudinais extrapolam a extensão da lesão, temos margem proximal e distal para englobar toda lesão e a insuflação do balão se faz com base em dados do fabricante de volume x pressão X diâmetro (causando certo encurtamento no comprimento). Quando não se tem esta precisão, tem-se a opção de posicionar dois balões (pré e pós lesão) isolando a mesma. Após posicionamento adequado do balão insuflado é realizado a tóraco freno laparotomia com exposição direta da cava retro hepática com manobras de liberação dos ligamentos redondo e falciforme, obtendo-se exposição ampla e exangue da lesão.

Após o procedimento e retirada de cateter balão e introdutores, é realizado curativo compressivo no ponto de punção e, de rotina, controle com ecodoppler venoso abdominal para conreole de trombose de veia cava. Como prevenção de tal complicação, temos como rotina a infusão contínua (gotejamento) de soro ligando-se um equipo à via do cateter balão durante todo tempo que estiver posicionado.

Em procedimentos videolaparoscópicos e robóticos desenvolvemos uma técnica de insuflação do balão com solução de Indocianina Green – corante flurorescente que reage com lipoproteínas – em uma diluição desenvolvida em nosso serviço que, irradiada com uma fonte de luz no espectro de 700 a 800 nanômetros, torna-se visível por transluscência, sendo possível o posicionamento do balão sob visão direta, bem como referenciar a posição de toda veia cava para facilitar a dissecção.

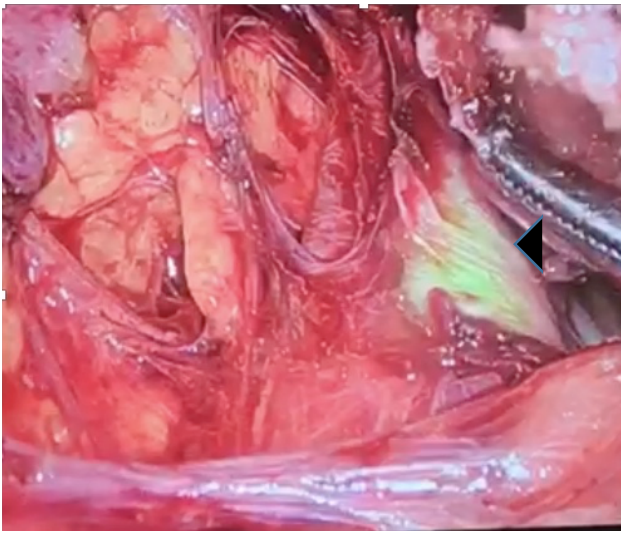


Figura 5: Fluorescência de veia cava inferior (videolaparoscópica) com Indocianina Green

Conclusão

A Hemostasia Endovascular com Balão Oclusor de Veia Cava Inferior (HEBOCR) é uma técnica ainda em aprimoramento, todavia os resultados iniciais vislumbram uma redução do custo com o seu emprego, que é reprodutível após treinamento básico e, principalmente, com resultados bastante promissores no que tange ao tempo de intermação tanto em unidade fechada intensiva quanto a duração total da internação hospitalar, com aparente melhora da sobrevida e menor morbidade em intervenções cirúrgicas oncovasculares ou em traumatismos complexos.

Notas

Aqui uma lista dos principais pontos EVTM

» AABCDE- tudo gira em torno do Acesso vascular – obtenha um logo

» Trabalhe de modo multidisciplinar- O que nós temos e quem pode me ajudar?

» REBOA se necessário, como ponte para uma solução definitiva. Preferencialmente pREBOA ou iREBOA

» Opere sempre pacientes de trauma e com sangramento em mesa angiográfica ou mesa deslizante.

» Há alguma solução endovascular para este sangramento? Há alguma ferramenta endovascular para ajudar no procedimento?

» EVTM é uma mentalidade- soluções endovasculares e híbridas

» AngioTC se possível

Mas...

» Endovascular é apenas uma ferramenta- Pense em como usá-la em qual paciente, por quem?

» Não utilize endovascular só porque você pode – O que seu paciente precisa?

» Esqueça seu ego. O paciente precisa melhor cuidado agora! Colabore!

E, endovascular não exclui cirurgia aberta. Pense EVTM!

Nós tentamos listar aqui algumas questões EVTM. Como esta área ainda está em desenvolvimento, você deve encontrar mais informações nas próximas edições e no nosso website: www.jevtm.com.

Tentaremos mantê-los atuaizados com mais materiais excitantes relacionados com EVTM e REBOA. O jornal médico do EVTM (JEVTM) fornecerá dados científicos sobre essas questões.

Notas

O editor gostaria de expressar sua gratidão pelo apoio da família neste e em outros projetos (Joav, Adam, Sam, David e aquela que pode fazer as coisas acontecerem – Magdalena).

É sempre uma liberação de adrenalina quando você recebe um paciente de trauma instável na emergência. Você fica tentando entender qual é o grande problema e como corrigí-lo…. Geralmente, você não tem idéia do que está errado quando você vê o paciente, mas a verdade é revelada em cerca de dez minutos…

Paralelo a revolução endovascular na cirurgia vascular, há uma revolução em andamento no manejo do trauma e sangramento. Nós a chamamos de EVTM- Ressuscitação endovascular e híbrida no manejo do trauma e sangramento. Está aqui para ficar e pode salvar seu próximo paciente.

Neste manual, coletamos pensamentos e ideias de vários experts com somente um objetivo: tentar colocar no papel a nova mentalidade EVTM (incluindo REBOA). Essa é uma coleçãode pessoas muitos experientes compartilhando seu conhecimento em um manual combinado with fotos and ilustrações. EVTM está evoluindo tão rápido que o texto teve que ser modificado enquanto era escrito. Esperamos que você, aquele que fica parado quando há caos e sangramento, tenha alguma nova informação aqui e talvez possa decider durante o processo- EVTM é algo que eu possa usar para este paciente?!

Escrito por experts em trauma, cirurgia vascular, cirurgia geral, UCI e radiologistas intervencionistas com grande paixão pelo controle de hemorragia e cuidado avançado em trauma e sangramento.

www.jevtm.com

ISBN 978-91-639-2522-1