

Angiografia Arterial Coronária

Dr Abhijoy Chakladar

Consultant Anaesthetist, Brighton & Sussex University Hospitals NHS Trust, UK

Dr Jo Han Gan

Anaesthetic Registrar, Epsom & St Helier Hospital NHS Trust, UK

Dr Mark Edsell

Consultant Anaesthetist, St George's University Hospital NHS Foundation Trust, UK



Edited by

Dr Alex Konstantatos

Specialist Anaesthetist and Pain Physician, Alfred and Cabrini Hospitals, Australia

Correspondência para atotw@wfsahq.org

5 Set 2017

An online test is available for self-directed Continuous Medical Education (CME). A certificate will be awarded upon passing the test. Please refer to the accreditation policy [here](#).

Pontos Principais

- A doença da artéria coronária (CAD) é uma das causas mais comuns de morte no mundo 5. A angiografia coronária permite o diagnóstico de CAD, avalia a gravidade da doença e influencia fortemente o tratamento.
- A angiografia diagnóstica é realizada fora do centro cirúrgico, muitas vezes em condições difíceis com pacientes que podem requerer manejo anestésico para coordenar o esforço de ressuscitação em

INTRODUÇÃO

A doença da artéria coronária (CAD) é uma das causas mais comuns de morte no mundo ocidental¹. A angiografia coronária através de cateterismo da artéria coronária é realizada em indivíduos com risco de doença cardíaca isquêmica e muitas vezes faz parte da avaliação perioperatória. Cada vez mais os anestesistas estão passando quantidades crescentes de tempo nos serviços de hemodinâmica fornecendo apoio nas manobras de ressuscitação durante a angiografia coronária diagnóstica pós parada cardíaca. Portanto, é importante que os anestesistas conheçam as indicações para essas investigações, compreendam suas limitações e desenvolvam as habilidades necessárias para permitir a interpretação dos resultados, a fim de compreender melhor as implicações para seus pacientes. Esta revisão examinará os diagnósticos coronarianos, mas não a fisiopatologia ou intervenções.

ANATOMIA CORONARIANA

As artérias coronárias esquerda e direita (LCA, RCA) surgem anteriormente na raiz da aorta. A LCA divide-se em artérias descendente anterior (LAD) e circunflexa esquerda (LCX). A LAD dá origem a dois ramos "diagonais". A artéria marginal esquerda surge da LCX no sulco interventricular posterior. A RCA da origem a um ramo marginal direito e em 70% das pessoas fornece a artéria descendente posterior (PDA). A LCA fornece suprimento principalmente ao lado esquerdo do coração. A RCA fornece suprimento ao coração direito, 20-30% do ventrículo esquerdo (LV) e na maioria das pessoas os nódulos sinoatrial e atrioventricular.

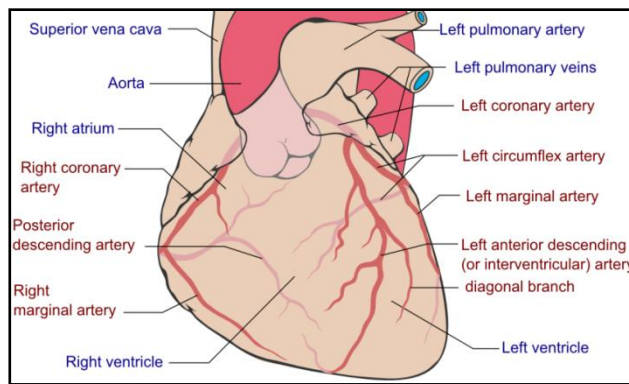
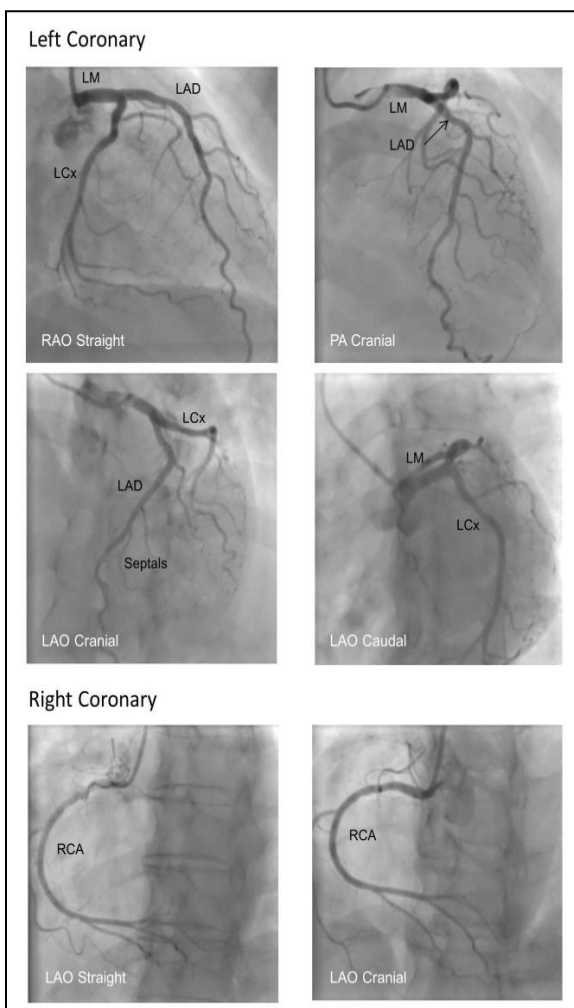


Figura 1: Anatomia das artérias coronárias. A artéria responsável pelo suprimento da PDA determina o "domínio" da circulação coronariana. A PDA irriga o nódulo atrioventricular (AVN) e, como tal, a interrupção do suprimento de sangue pode levar a bloqueios cardíacos e à dissociação atrio-ventricular. O paciente que apresenta dor torácica e possui perfil elevado de risco cardiovascular está em maior risco de infarto do miocárdio não fatal (IM) e maior risco de mortalidade por todas as causas se tiverem uma circulação dominante esquerda 2.

CATETERIZAÇÃO ARTERIAL CORONARIANA E ANGIOGRAFIA



1. Aspectos Práticos e Riscos

A angiografia coronária é realizada em um serviço de hemodinâmica, tipicamente em pacientes que não são sedados. A artéria radial ou femoral é canulada com um cateter usando a técnica Seldinger. Os cateteres de forma única são usados para engatar os ostios LCA ou RCA. Os radiocontrastes são injetados através de cateteres ao longo de 3 a 5 segundos sob fluoroscopia contínua para delinear a anatomia arterial coronariana. Girar a fonte de raios-X durante a injeção de radiocontrastes permite que várias visualizações sejam alcançadas para obter uma visualização ótima das artérias em diferentes planos. As principais visões obtidas durante a angiografia coronária podem ser vistas na Figura 2.

As intervenções coronarianas percutâneas (PCI) às vezes são realizadas durante a angiografia coronária. Aqui é onde os balões de angioplastia ou stents coronários são usados para dilatar o segmento estenótico na artéria coronária identificada durante a angiografia. Os riscos do cateterismo cardíaco estão resumidos na Figura 3.

Além dos riscos do paciente, o anestesista deve estar atento aos desafios de trabalhar na sala de angiografia. Com evidências crescentes para a PCI primária, os anestesiologistas estão cada vez mais envolvidos em liderar manobras de ressuscitação e fornecer suporte fisiológico durante a angiografia coronária de emergência. Estes pacientes são freqüentemente sedados, ventilados e requerem cuidados críticos complexos fora do ambiente cirúrgico. O ambiente é muitas vezes desafiador, devido a monitores diferentes e complexos, funcionários que não estão familiarizados com assistência e trabalho em equipe necessários para a provisão de anestesia segura, restrições físicas impostas por máquinas de raios-x, exposição à radiação, acesso difícil ao paciente e a necessidade de RCP. Os anestesiologistas que trabalham nesses ambientes devem estar familiarizados com suas diretrizes locais de ressuscitação e

equipamentos disponíveis para a ressuscitação. (Apêndice 1)

Figura 2: Visualizações padres da angiografia coronariana
Image Courtesy of Dr Gerald Yong, Fiona Stanley Hospital, Australia

Complicações da Angiografia Coronária	
Acesso	Sangramento
	Infecção
	Hematoma
	Lesão arterial ou oclusão
	Isquemia do membro distal
	Embolia
Cardíacas	Isquemia Miocárdica
	Infarto Miocárdio
	Dissecção da artéria coronária
Sistêmicas	Alergia ao radiocontraste
	Acidente Vascular Cerebral
	Exposição a radiação– 4.6-15.8 mSv (~230 - 790 RX tórax AP)

Figura 3: Complicações da angiografia coronariana

2. Local de Punção

O acesso vascular para angiografia diagnóstica e PCI primária tem sido tradicionalmente através das artérias femorais. Este local de acesso possui um risco significativo de sangramento. Os dados agregados de vários estudos descrevem complicações hemorrágicas em pacientes submetidos à PCI estão associados ao aumento da mortalidade a longo prazo. Embora tenham sido empregadas múltiplas estratégias para reduzir a hemorragia, isto é, compressão mecânica, drogas, cateteres de punção, o sangramento continua a ser um problema significativo para os pacientes. Isso levou à introdução da abordagem transradial para cateterismo coronário. A incidência de sangramento diminuiu significativamente desde a adoção da técnica transradial em comparação com a abordagem transfemoral (0,05% vs 2,3%). No entanto, esta técnica requer a aquisição de habilidades adicionais ao longo do tempo e tem maior risco de espasmo da artéria radial e / ou oclusão.

3. Hemostasia após o procedimento

A hemostasia pós-procedimento é realizada através de compressão manual ou mecânica ou dispositivos de fechamento vascular que empregam tampões de colágeno, suturas ou grampos para o local da punção arterial. O anestesista deve monitorar esses locais para hemorragias enquanto transfere os pacientes após os procedimentos para a área de cuidados intensivos. Também deve ser atento para a isquemia do membro distal devido ao vasoespasmos ou lesão no vaso.

4. Descrevendo Lesões

As lesões ateromatosas são descritas por sua localização, grau de estenose, comprimento e disseminação relativa ao estreitamento, por exemplo, doença focal versus doença difusa. As lesões são descritas como envolvendo partes proximais, médias ou distal das artérias coronárias e são inspecionadas visualmente durante a angiografia para dar uma porcentagem que classifica o grau de estenose. Menos de 50% de estenose é considerada doença leve, 50-70% de estenose doença moderada e maior que 70% doença grave. Doença grave deve ser considerada para angioplastia com PCI, remoção de coágulo e / ou colocação de stent. A angiografia coronária não é um estudo dinâmico ou funcional. Não pode prever a estabilidade de quaisquer placas que possam ser identificadas. Ele fornece uma imagem 2D de uma estrutura 3D e, ocasionalmente, pode ser difícil correlacionar a doença anatômica com a sintomatologia do paciente.

As implicações clínicas de uma lesão estenótica dependem do território isquêmico do coração . Por exemplo, a isquemia de RCA é mais provável que leve a bradicardia e bloqueio cardíaco, enquanto as lesões do lado esquerdo são mais propensas a conduzir a insuficiência aguda do ventrículo esquerdo e a hipotensão.

5. Trombose no Infarto do Miocárdio (TIMI) Scoring

'TIMI Grade Flow 'é um sistema de pontuação de 0-3 referente à qualidade do fluxo sanguíneo coronário avaliado durante a angioplastia coronariana percutânea 5. Foi desenvolvido pelo grupo de estudo TIMI para avaliar semi-quantitativamente a perfusão da artéria coronária além dos pontos de oclusão na angiografia coronariana. A determinação do grau de fluxo de TIMI após a reperfusão coronária produz informações prognósticas importantes em pacientes com infarto agudo do miocárdio. Graus TIMI mais elevados estão associados a números menores de mortalidade e morbidade.

TIMI Grade	Aparência Angiográfica
0	Ausência de qualquer fluxo anterógrado além de uma oclusão coronária
1	Fase de fluxo coronariano anterógrado além da oclusão
2	Fluxo anterógrado retardado ou lento com preenchimento completo do território distal
3	Fluxo normal que enche completamente o leito coronário distal

Figure 4: TIMI Flow Grade

ADJUNTOS À ANGIOGRAFIA CORONÁRIA

1. Sistemas de Medição Intra-arterial e sua interpretação

Como complemento à avaliação visual do grau de estenose da artéria coronária, estudos de medição de pressão intra-arterial e medição da reserva de fluxo fracionário (FFR) fornecem uma avaliação funcional da estenose detectada durante a angiografia 7. Um fio com um transdutor de pressão incorporado em sua ponta é passado através de uma área estenótica e a pressão é medida distal a ele. O fio é então puxado de volta e a pressão medida proximal ao estreitamento.

$$\text{FFR} = \frac{\text{Pressão Coronariana Distal} - \text{Pressão no Átrio Direito (RA)}}{\text{Pressão Coronariana Proximal} - \text{Pressão RA}}$$

É a quantificação de quanto fluxo ocorreria no vaso sanguíneo se a estenose não existisse. Um escore FFR de 1,0 indica que não há obstrução ao fluxo . É importante reconhecer os efeitos transitórios iatrogenicamente induzidos no tônus vascular coronário durante esses estudos e como uma hiperemia máxima é induzida com adenosina intravenosa 6. Um FFR de menos de 0,75-0,8 sugere que a colocação do stent pode ser de benefício prognóstico e é especialmente útil para orientar o tratamento de lesões coronárias intermediárias e graves avaliadas visualmente. A medição FFR também pode ser usada para identificar lesões "quentes" responsáveis pela isquemia miocárdica em pacientes com doença multi vasos difusa.

2. Ultrassom Intravascular

A angiografia de raios-X padrão fornece uma avaliação qualitativa bidimensional do calibre da superfície interior das artérias coronárias em seu eixo longo. O ultra-som intravascular (IVUS) pode fornecer informações adicionais sobre geometria do vaso (diâmetro, área da seção transversal) e dimensões da placa 8 (Figura 5). O IVUS é realizado passando um cateter de artéria coronária com uma matriz de ultra-som incorporada ao longo de um fio guia. Uma imagem transversal da parede da artéria coronária é mostrada mostrando a relação da íntima, média e adventícia, que em pacientes saudáveis estão intimamente associadas. As medidas obtidas pelo IVUS são mais precisas do que a angiografia, particularmente no tronco principal esquerdo e lesões ostiais onde os vasos se sobrepõem.

Devido à sua maior resolução, o IVUS pode revelar a presença de placas que ainda não se expandiram para o lúmen ou se romperam. Esta doença oculta é clinicamente significativa, já que a placa minimamente oclusiva mostrou ser mais propensa a ruptura e causar isquemia cardíaca aguda 8. A principal desvantagem do IVUS é o custo e o tempo que acrescenta a qualquer procedimento diagnóstico. Existe também um risco aumentado de dano intimal à artéria coronária, que deve ser equilibrado em relação aos dados adicionais obtidos de um estudo IVUS.

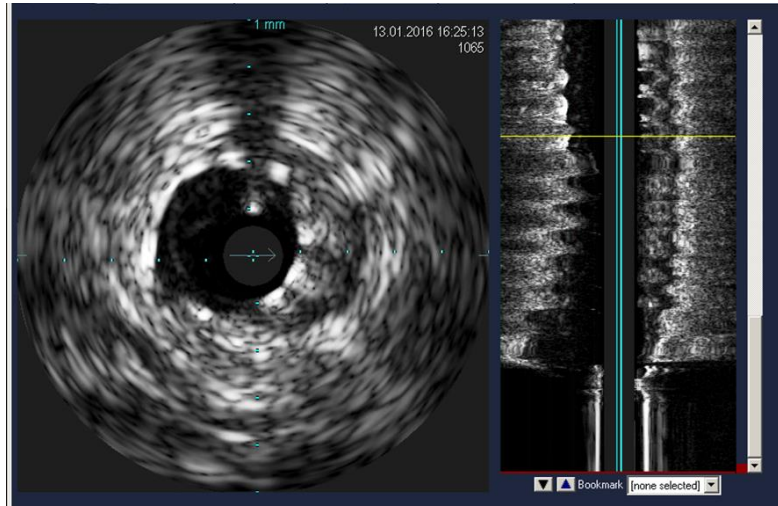


Figura 5: IVUS para avaliar a posição do stent.
Image courtesy of Dr Viknesh Jayapalen, King's College Hospital, UK

3. Ventriculografia e Avaliação Valvular

A ventriculografia pode ser realizada antes ou depois da angiografia. Um cateter é avançado através da válvula aórtica para o LV e o contraste radiológico é injetado. A contração do LV é então avaliada para detectar quaisquer anormalidades de movimento da parede e fornece dados sobre o volume sistólico, fração de ejeção e débito cardíaco. Os diagnósticos grosseiros de regurgitação valvar aórtica e mitral podem ser feitos durante a ventriculografia esquerda.

OUTRAS MODALIDADES DIAGNÓSTICAS PARA A ANGIOGRAFIA CORONÁRIA

1. Angiografia Coronária por Tomografia Computadorizada (CCTA)

A angiografia coronariana por TC é um método não-invasivo de exame das artérias coronárias. Não é necessária cateterização arterial e, em vez disso, o contraste radiológico é injetado intravenoso e as varreduras cronometradas do coração são realizadas. No passado, o CCTA estava limitado pela espessura das fatias (0,5 mm) de imagem que um scanner poderia fornecer a cada rotação de seu tubo de emissor / detector, levando a artefatos de movimento do coração e do ciclo respiratório.

O advento de tubos secundários com rotações de 64, 128, 256 e 320 scanners permite que o coração seja examinado rapidamente e tenha uma resolução suficientemente alta para permitir uma avaliação precisa da CAD 9. As doses de radiação são comparáveis à angiografia invasiva por cateter, mas podem ser significativamente reduzidas com tecnologias como o encaminhamento ECG prospectivo, onde as imagens de CCTA são obtidas apenas na diástole, quando o coração está imóvel 10.

As imagens podem ser reconstruídas para dar uma representação 3D do coração. Uma desvantagem da CCTA é que as imagens podem tornar-se difíceis de interpretar na presença de calcificação significativa da parede vascular e, no caso de descobrir uma lesão tratável, nenhuma intervenção é possível 11.

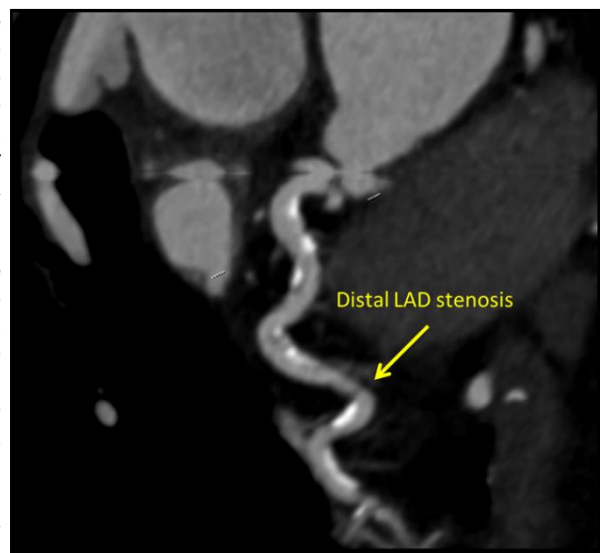


Figura 6: CT angiografia coronária demonstrando estenose distal de LAD. A angiografia coronária confirmou as descobertas. *Image courtesy of Dr Viknesh Jayapalen, King's College Hospital, UK*

2. Angiografia Coronária por Ressonância Magnética (MR)

Atualmente, as indicações para a angiografia por ressonância magnética cardíaca (MRA) são limitadas. Principalmente devido aos tempos de varredura relativamente longos de cinco a 15 minutos versus fração de segundo com CCTA. A resolução da imagem também é considerada inferior; 1 a 1,5 mm versus espessuras de fatia de 0,5 mm com CCTA 12. No entanto, a MRA cardíaca não emite radiação ionizante, tornando-o adequado para crianças que exigem varreduras múltiplas. Além disso, não é afetada pela calcificação da parede do vaso.

Os avanços na força do campo dos aparelhos de MR, o uso de contraste paramagnético e maior número de bobinas pode significar melhor resolução e diminuir os tempos de varredura com mais imagens cardíacas formadas simultaneamente. Atualmente, o MRA cardíaco é usado principalmente para diagnosticar origens anormais da artéria coronária (em crianças) e aneurismas da artéria coronária na doença de Kawasaki.

Resumo

A angiografia coronariana diagnóstica está se tornando cada vez mais comum à medida que a incidência de doença arterial coronariana aumenta. Os anestesistas são frequentemente chamados a anestesiarem e apoiar a ressuscitação de pacientes nos serviços de hemodinâmica durante procedimentos de rotina e emergência. Um conhecimento funcional das indicações, dos riscos e da terminologia comum utilizada na angiografia diagnóstica ajudará na interpretação dos achados

This tutorial is estimated to take 1 hour to complete. Please record time spent and report this to your accrediting body if you wish to claim CME points.

To take the online test accompanying this tutorial, please click [here](#)

AGRADECIMENTO

We would like to thank Dr Viknesh Jayapalen (King's College Hospital, UK) and Dr Gerald Yong (Fiona Stanley Hospital, Australia) for sourcing the images.

Copyright de Imagem

Figure 1: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license. Created by Patrick Lynch and adapted by Mikael Häggström. Downloaded from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coronary_arteries.svg

To take the online test accompanying this tutorial, please click on this link.

This tutorial is estimated to take 1 hour to complete. Please record time spent and report this to your accrediting body if you wish to claim CME points

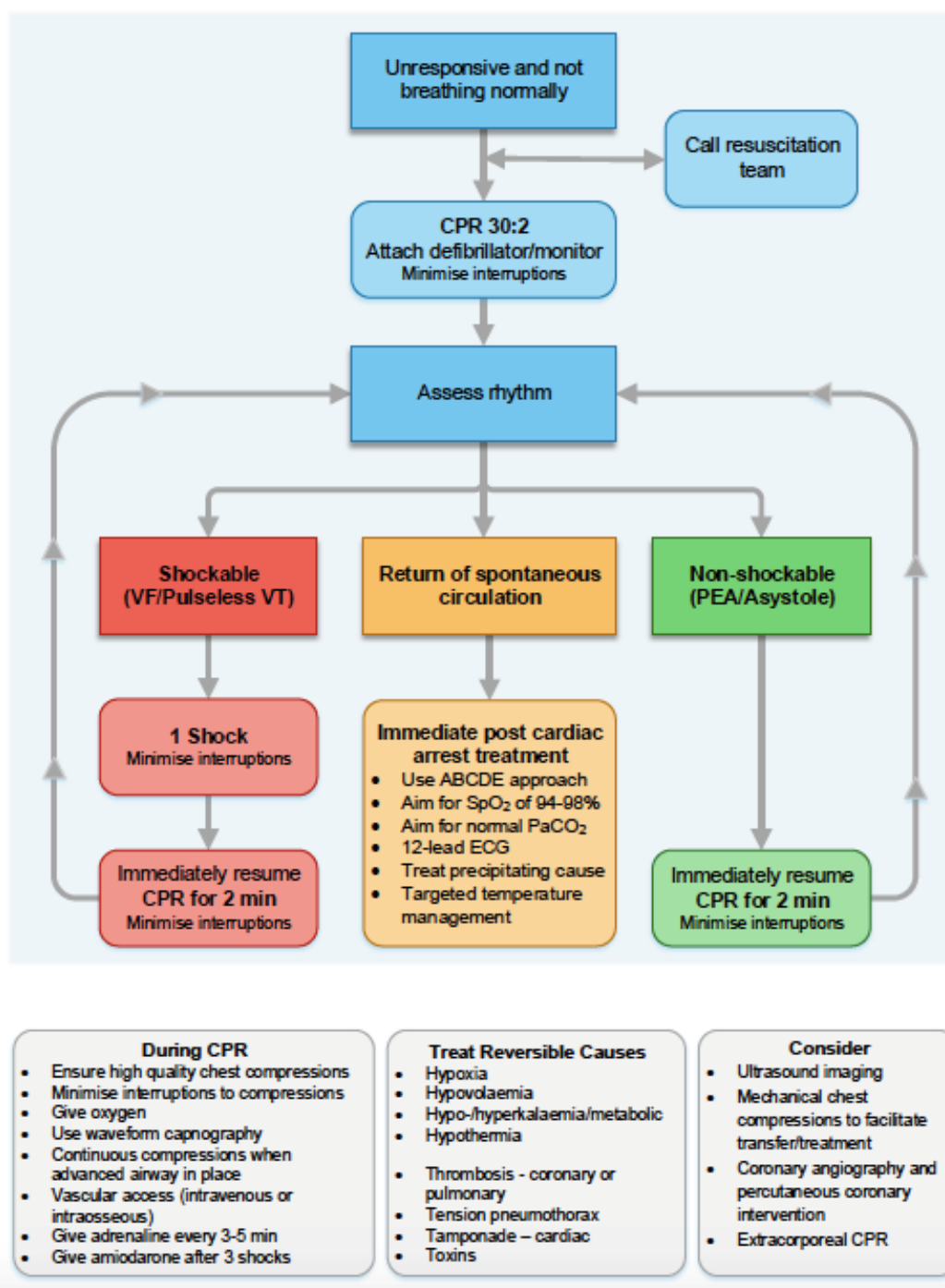
REFERÊNCIAS E LEITURA ADICIONAL

1. World Health Organisation. Cardiovascular diseases. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/> (Accessed 26 Feb 2017)
2. Veltman CE, van der Hoeven BL, Hoogslag GE et al. Influence of coronary vessel dominance on short- and long-term outcome in patients after ST-segment elevation myocardial infarction. *Eur Heart J* 2015; 36(17): 1023-1030
3. Eikelboom JW, Mehta SR, Anand SS, Xie C, Fox KAA, Yusuf S. Adverse impact of bleeding on prognosis in patients with acute coronary syndromes. *Circulation* 2006; 114: 774–782
4. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J*. 2009; 157(1): 132-40
5. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I findings. TIMI Study Group *N Engl J Med*. 1985; 312(14): 932-6
6. Blows LJ, Redwood SR. The Pressure wire in practice. *Heart*. 2007; 93(4): 419–422.
7. Pijls NH, De Bruyne B, Peels K, Van Der Voort PH, Bonnier HJ, Bartunek J, Koolen JJ. Measurement of fractional flow reserve to assess the functional severity of coronary-artery stenoses. *N Engl J Med*. 1996; 334(26):1703-8.
8. Nissen SE, Yock P. Intravascular Ultrasound: Novel Pathophysiological Insights and Current Clinical Applications, *Circulation*. 2001;103:604-616
9. Sabarudin A, Sun Z. Coronary CT angiography: Diagnostic value and clinical challenges. *World J Cardiol*. 2013; 5(12): 473–483
10. Shuman WP, Branch KR, May JM, Mitsumori LM, Lockhart DW, Dubinsky TJ, Warren BH, Caldwell JH. Prospective versus Retrospective ECG Gating for 64-Detector CT of the Coronary Arteries: Comparison of Image Quality and Patient Radiation Dose. *Radiology*. 2008;248(2):431-7.

Subscribe to ATOTW tutorials by visiting www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week

11. Brodoefel H, Burgstahler C, Tsiflikas I, Reimann A, Schroeder S, Claussen CD, Heuschmid M, Kopp AF. Dual-source CT: effect of heart rate, heart rate variability, and calcification on image quality and diagnostic accuracy. *Radiology*. 2008; 247:346-55.
12. Sakuma H. Coronary CT versus MR Angiography: The Role of MR Angiography. *Radiology* 2011; 258:340–349
13. Resuscitation Council (UK). Adult Advanced Life Support Guidelines. Accessed on 15th March 2017. Available from: <https://www.resus.org.uk/EasySiteWeb/GatewayLink.aspx?allId=6442>

Apêndice 1¹³



This work by WFSA is licensed under a Creative Commons Attribution- NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>