

冠状动脉造影

Dr Abhijoy Chakladar

麻醉主治医师，布莱顿和苏塞克斯大学医院，英国国民健康服务基金会

Dr Jo Han Gan

麻醉注册医生，埃普索姆和圣赫利尔医院，英国国民健康服务基金会

Dr Mark Edsell

麻醉主治医师，圣乔治大学医院，英国国民健康服务基金会

Dr Alex Konstantatos 编辑

麻醉专科医生和疼痛科医生，艾尔弗雷德和卡不里尼医院，澳大利亚

联系方式: atotw@wfsahq.org

对于以自学方式完成继续医学教育提供在线测评。通过测试可以授予证书。
请点击[此处](#)参阅认证程序。

2017年9月5日

[Take online quiz](#)



学习要点

- 冠心病（Coronary artery disease, CAD）是全世界最常见的死亡原因之一^[5]。冠状动脉造影帮助冠心病的诊断、评估疾病的严重程度和强有力的指导治疗。
- 对于某些需要给予麻醉药物配合持续复苏努力和高级血流动力学支持的患者，诊断性血管造影常常是在较困难的条件下，远离手术室进行的。
- 辅助冠状血管造影的血管内超声和压力导线研究等能提供功能方面的信息。
- 冠脉 CT 将替代导管类研究。

前言

冠心病（Coronary artery disease, CAD）是全世界最常见的死亡原因之一^[1]。对于有缺血性心脏病的高危患者和围术期病情发展的个体常常需要行冠状动脉置管冠状血管造影。下班之后，麻醉医生也将会在心导管室花费越来越多的时间为诊断心搏骤停后冠脉造影的患者提高复苏支持。因此，麻醉医生了解此类检查的适应症、理解它们的局限性和掌握相关知识以便于更好的分析管理患者是重要的。

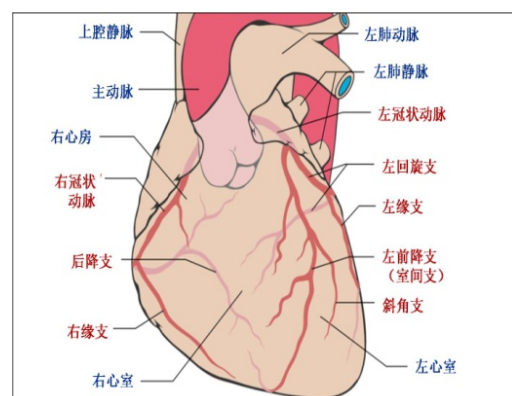


图 1: 冠状动脉的解剖

下面的内容将讲述冠状动脉检查而不是它的病理生理或介入治疗。

冠状动脉解剖

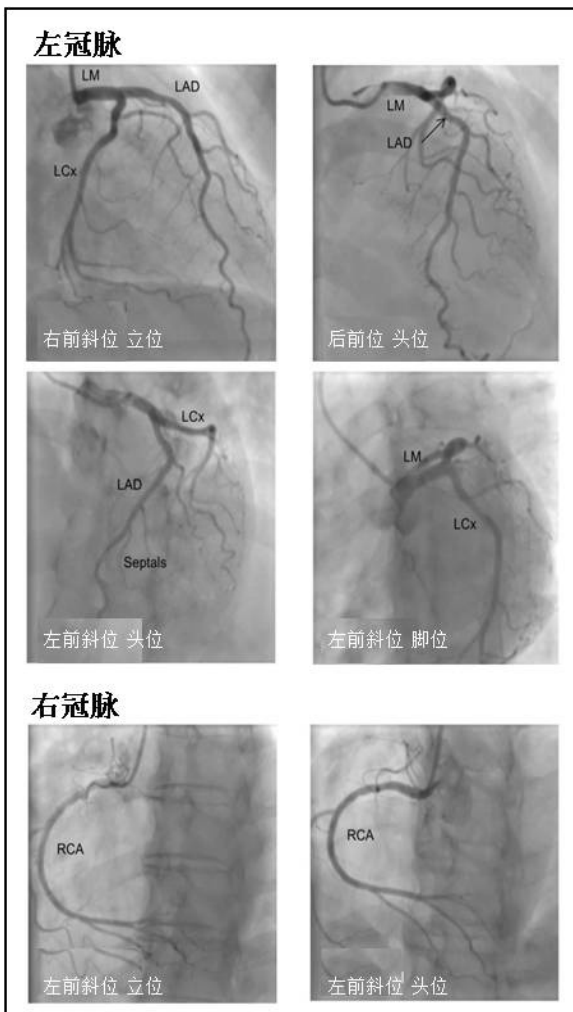


图 2：标准的冠脉造影成像
图像提供：Dr Gerald Yong，菲奥娜斯坦利医院

左冠状动脉和右冠状动脉（LCA, RCA）起自主动脉根部的前面。左冠状动脉发出左前降支（LAD）和左回旋支（LCX）。左前降支发出两根斜角支。左（钝）缘支起自左回旋支行于后室间沟。右冠状动脉发出右缘支，70%的人的后降支（PDA）也发自右冠状动脉。左冠状动脉主要供应左心室。右冠状动脉供应右心室、左心室的20%30%、大多数人的窦房结和房室结。后降支的血供决定了冠脉的优势型。后降支供应房室结（AVN），如果后降支血供中断可导致心脏传导阻滞和房室分离。如果是左冠优势，患者合并胸痛和有心血管高危因素其非致命性心肌梗死和全因死亡率更高。

冠状动脉导管置入和血管造影

1. 实施和风险

冠脉造影通常是清醒状态下在导管室进行。应用 Seldinger 技术将鞘置入桡动脉或股动脉。然后将造型独特的造影导管送至左冠脉或右冠脉的开口处。通过导管 3-5 秒内注射造影剂透视下显示冠状动脉解剖。注射造影剂是旋转透视机从不同平面观察获得最佳的动脉成像。冠脉造影的主要成像见图 2。

冠脉造影的并发症	
穿刺通道	感染
	水肿形成
	动脉损伤或闭塞
	远端肢体缺血
	栓塞
心脏	心肌缺血
	心肌梗塞
	冠状动脉夹层
全身性	造影剂过敏反应
	中风
射线暴露 – 4.6-15.8 mSv (~230 - 790 前后位胸片)	

图 3：冠脉造影的并发症

在冠状动脉造影时有时可进行经皮冠状动脉介入治疗（PCI）。冠脉造影中分析冠脉狭窄可放置球囊扩张或冠脉支架。冠脉造影的并发症见图 3。

除了患者的风险之外，麻醉医生也应该注意在造影室工作面临的挑战。越来越多的证据提示：首次 PCI 的患者，麻醉医生逐渐加入指导复苏抢救和为急诊冠脉造影提供生理支持。这些患者常常在较远的地方需要镇静、机械通气和复杂的重症监护。这个环境常常富有挑战性，因为使用不同复杂的监护设备、那里的工作人员不熟悉如何帮助和如何配合提供麻醉安全、射线暴露身体限制、困难患者的通道建立、和必要时持续的人工或机械心肺复苏（CPR）。在这些地方工作的麻醉医生应该熟悉当地的复苏指南和他们能用的复苏设备（附录 1）。

2. 通道部位

用于诊断和首次 PCI 的冠脉造影传统选择的血管通道是股动脉。这个通道出血风险高。从几项临床试验中得到的数据显示，接受 PCI 治疗的患者的出血并发症与远期死亡率增加有关^[3]。虽然已经采取了多种策略来减少出血，例如机械压迫、药物、置入鞘，但对于这些患者来说，出血仍然是一个重要的问题。这导致了经桡动脉技术置入冠状动脉导管。与经股动脉置管技术相比，经桡动脉技术出血发生率明显下降(0.05%和 2.3%)^[4]。然而，随着时间的推移这项技术还需要考虑其他方面方面的能力，经桡动脉技术有较高的桡动脉痉挛和/或闭塞的风险。

3. 实施后止血

通过人工或机械压迫或血管闭合装置（动脉穿刺部位应用胶原栓、缝合或钉骨钉）可以最大程度减少出血。麻醉医师在将患者转入或转出重症监护室时由于出血问题应该对这些部位进行监测。此外，由于血管痉挛或血管损伤，还应警惕远端肢体缺血。

4. 描述病变

粥样病变的描述包括：位置、狭窄程度、长度和相对狭窄的距离，例如局灶或弥散性疾病。病变描述还要包括是冠状动脉的近端、中端或远端，冠脉造影是直视下所见，要以百分比来评价狭窄程度并分级。少于 50%的狭窄被认为是轻度狭窄，50-70%的狭窄为中度狭窄，超过 70%是重度狭窄。重度狭窄的患者应该考虑 PCI 血管成形术、血栓移除和/或支架置入。冠状动脉造影不是一个动态的或功能性的检查。它不能预测可能存在的斑块稳定性。它可以提供三维结构的二维图像，有时很难将解剖上病变与患者的症状相关联。

一个狭窄病变的临床意义取决于缺血心肌的部位。例如，右冠脉缺血更有可能导致心动过缓和心脏传导阻滞，而左冠脉病变则更有可能导致急性左心室衰竭和低血压。

5. 心肌梗死(TIMI)评分血栓形成

“TIMI 血流分级”是一种从 0 到 3 的评分系统，是用来评估经皮冠状动脉血管造影期间冠状动脉血流的质量^[5]。它是由 TIMI 研究小组开发的，用来半定量地评估除冠脉

造影闭塞部位之外冠状动脉再灌注。冠状动脉再灌注后的TIMI血流分级，将为急性心肌梗死患者提供重要的预后信息。更高的TIMI等级与更低的死亡率和发病率相关。

心肌梗死分级	造影表现
0	冠状动脉闭塞之外无血流通过
1	冠状动脉闭塞之外有少量冠脉血流
2	延迟或滞缓的血流通过完全充盈远端冠状动脉
3	正常的血流完全充盈远端冠状动脉

图 4：心肌梗死血流分级

辅助冠状动脉造影

1. 压力导线研究和它们的意义

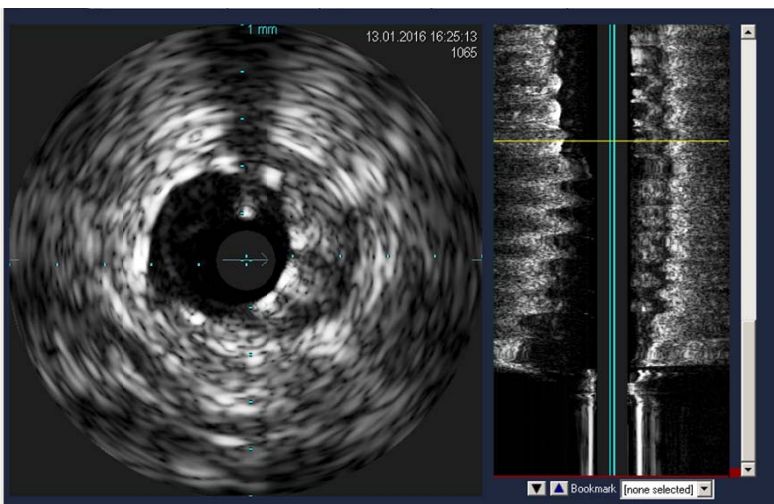
作为冠状动脉狭窄程度直观评估的辅助手段，压力线研究和分流量储备(FFR)的测量，提供了冠脉造影时检测到狭窄的功能评估^[7]。在其顶端内置连接压力传感器的导线，让它通过狭窄区域测定狭窄远端的压力。然后把分流量储备分流量储备 (FFR) = 导线拉回，测量狭窄近端的压力。

远端冠状动脉压力-右心房(RA)压力
近端冠状动脉压力-RA 压力

如果不存在狭窄的话，血管内的血流量是个定量。当 FFR 的值为 1.0 表示血流通畅。在这些研究中，重要的是要知道医源性一过性改变冠状动脉血管张力的影响及静脉注射腺嘌呤引起最高的冠脉血流^[6]。当 FFR 的值小于 0.75-0.8 表明支架植入预后较好，并对直观指导中度和重度冠状动脉病变的治疗十分有用。FFR 的测量也可以用来识别多支血管病变心肌缺血患者的关键病变部位。

2. 血管内超声

标准 X-射线血管造影术为长轴的冠状动脉内径提供了定性的二维评估。血管内超声



(IVUS) 可以提供关于血管几何形状(直径, 横截面面积)和斑块尺寸的额外信息^[8](图 5)。IVUS 是通过冠状动脉导管在导丝上内置一个超声阵列来完成的。图中显示了冠状动脉壁的横断面图, 显示了血管的内膜、中膜和外膜的关系, 它们在健康人中是紧密相连的。由 IVUS 获得的测量结果比血管造影更准确, 特别是在血管重叠的左主干和开口处

图 5：血管内超声评估支架的位置。图片提供：Dr VikneshJayapalen, 英国国王大学医院

病变中。

由于它的分辨率更高，IVUS 可能会发现尚未扩展到腔内或破裂的斑块。这样隐匿的病变临床上意义较大，因为这样的极小闭塞斑块被证明很可能破裂并引起急性心肌缺血^[8]。IVUS 的主要缺点是增加了诊断过程中所需的费用和时间。它可以增加了冠状动脉内膜损伤的危险必须与从 IVUS 研究中获得的额外数据相均衡。

3. 心室造影术和瓣膜评估

心室造影术可以在血管造影之前或之后进行。导管通过主动脉瓣进入左心室并注入造影剂。然后左心室收缩评估心室壁运动异常，并提供每搏量、射血分数和心输出量。在左心室造影时，可以对主动脉瓣和二尖瓣瓣返流进行总体诊断。

其他冠状动脉造影的成像方式

1. 冠状动脉造影 CT (CCTA)

冠状动脉造影 CT 是一种非侵入性检查冠状动脉的方法。不需要置入动脉导管，而是静脉注射放射造影剂和同时扫描心脏来完成。在过去，CCTA 发射管/检测器每帧成像限制了扫描厚度(0.5 毫米)，这导致了心脏和呼吸循环中移动伪影。

次秒管旋转和 64、128、256 和 320 排扫描机的出现使得心脏快速成像，并有足够高的分辨率来准确评估冠心病^[9]。辐射剂量与侵入性导管造影术相当，但可以明显减少，如预期的心电图检查，只有在心脏不动时的舒张期才可获得的 CCTA 图像^[10]。

图像可以重建，以提供心脏的三维表

现。CCTA 的缺点是，在有明显血管壁钙化的情况下，图像会变得难以解释，如果发现最烦血管的存在，同时行无法行介入治疗。

2. 磁共振(MR)冠状动脉造影术

目前，心脏磁共振造影(MRA)的适应证是有限的。这主要是由于相对较长的扫描时间，5 到 15 分钟，而与 CCTA 相比，时间是 1 秒的几分之一。图像分辨率也被认为较低；1 到 1.5 毫米，而 CCTA 的厚度为 0.5 毫米^[12]。然而，心脏核磁共振成像不会产生电离辐射，使其适合需要多次扫描的儿童。此外，它不受血管壁钙化的影响。

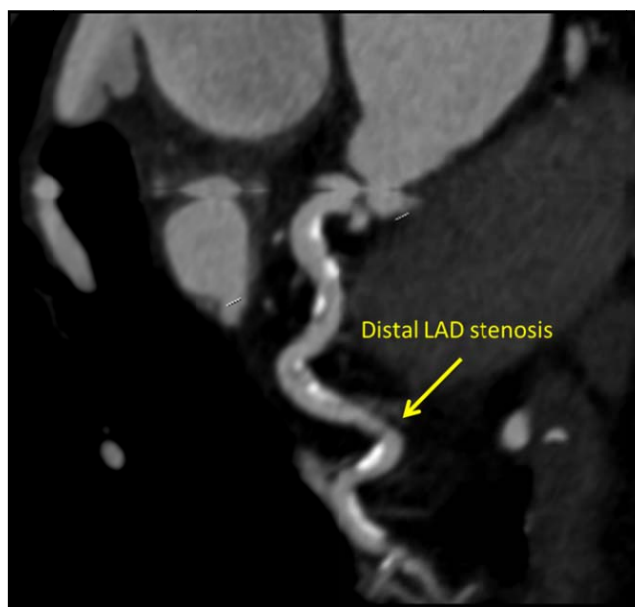


图 6: CT 冠脉造影显示远端狭窄。冠状动脉造影证实此结果。图片提供：Dr VikneshJayapalen, 英国国王大学医院

磁共振扫描场强的提高，磁共振对比的使用和线圈数量的增加，意味着更多的心肌可以同时成像，从而提高分辨率，缩短扫描时间。目前心脏核磁共振主要用于诊断川崎病中的异常冠状动脉起源(儿童)和冠状动脉动脉瘤。

总结

随着冠状动脉疾病发病率的增加，诊断性的冠状动脉造影术正变得越来越普遍。麻醉医生常被要求择期和急诊情况下去导管室提供麻醉和复苏支持。对诊断性的血管造影的适应症、风险和常用术语有一定的了解，有助于解释主要发现，改善团队沟通，并为患者量身定制麻醉技术。

本教程估计需要 1 个小时才能完成。如果你想申请继续医学教育学分，请记录下所花费的时间并将其报告给你的认证机构。

学习完教程可以点击[此处](#)进行在线测试

感谢

我们要感谢 Dr Viknesh Jayapalen (英国国王大学医院) 和 Dr Gerald Yong (澳大利亚菲奥纳斯坦利医院) 提供这些图片。

图像版权

图 1: 知识共享归属-共享 3.0 本地协议许可。由 Patrick Lynch 创作，并由 Mikael Häggström 改编。从 <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coronaryarteries.svg> 下载。

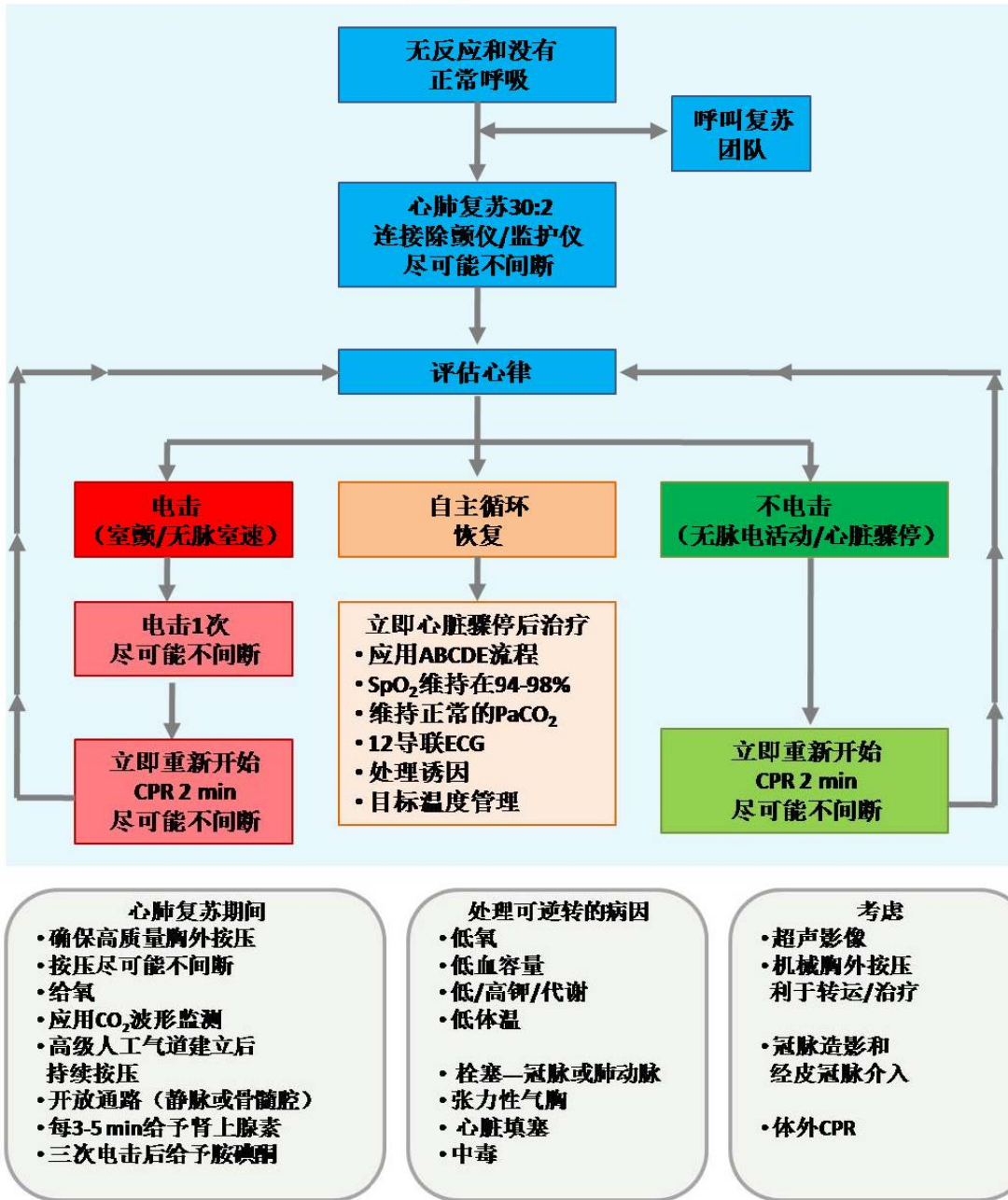
要参加本教程的在线测试，请点击这个链接。

本教程估计需要 1 个小时才能完成。如果你想申请继续医学教育学分，请记录下所花费的时间并将其报告给你的认证机构

参考文献及延伸阅读

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, 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.
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>



WFSA 的这项工作知识产权由 Creative Commons Attribution -非商业-非衍生的 4.0 国际许可证机构授权。查看本授权，访问 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

宁夏医科大学总医院

翻译审校 邓立琴