

# 非心脏手术中的围术期心肌缺血

Heather Short 博士

英国布里斯托尔 NHS 信托大学医院胸科麻醉临床研究员

编辑: Nicola Whittle 博士, 顾问麻醉师, 怀卡托医院 NZ; Pranesh Jogia  
家和心脏病专家, 怀卡托医院, NZ

通讯作者邮箱: hevshort@gmail.com

发表于 2018 年 3 月 20 日



## · 关键点

- 如果围手术期心肌缺血导致心肌梗死的发生, 那么 30 天死亡率可能增加。
- 在时间允许的情况下, 尽可能地术前优化高危患者。
- 围术期的目标是在术中保证心肌供需平衡并且监测心肌缺血的证据。

## 简介

心肌缺血可进展为心肌梗死 (MI), 这是非常重要的, 因为围手术期心梗与 30 天死亡率显著增加有关。<sup>1</sup> 本文将针对围术期心肌缺血的预防和处理进行术前、术中和术后策略的讨论。

## 术前注意事项

### 风险评估评分系统

多个评分系统可以预测主要不良心脏事件的发生率。<sup>2</sup> 它们倾向于关注病人过去的病史和手术危险因素。Lee's 改良心脏风险指数是一个简单的, 有效的, 广泛使用的评分系统, 它可以预测大多数择期非心脏中的主要心脏并发症<sup>2</sup>。表 1 列出了 6 个独立因素。预测的心脏事件发生率随着危险因素的增加而增加, 范围从 0.4% - 11%: 0 分- 0.4%; 1 分- 0.9%; 2 分- 6.6%; ;:: 3 分- 11%。<sup>2</sup>

标准	评分
高危手术 (如急诊手术, 重大胸科手术, 心脏手术, 主动脉/大血管手术, 手术过程-4 小时)	1
缺血性心脏病	1
充血性心力衰竭史	1
脑血管病史	1
糖尿病胰岛素治疗	1
围手术期血清肌酐-2.0mg/dL(.177lmol/L)	1

表 1Lee's 改良心脏风险指数

Lee's 心脏危险指数仅在择期手术中得到验证，并且不包括主要不良心脏事件的所有危险因素。值得注意的是，结果是一个复合终点，而不是特定于心肌缺血或梗死。其他重要的危险因素包括近期心肌梗死，近期冠状动脉内支架置入，术前超敏肌钙蛋白-1 升高，瓣膜性心脏病，失代偿的心力衰竭，心律失常。本文将更详细地讨论其中一些危险因素。

### 近期经皮冠状动脉介入治疗（PCI）

PCI 术后出现支架内血栓形成的风险，随着术后时间的推移而减少。支架内血栓形成可能导致心肌缺血，并伴有高死亡率。为了降低这种风险，患者开始在最高风险期内使用双抗血小板药物；治疗时间的长短取决于置入支架的类型。

双联抗血小板治疗可增加围手术期出血的敏感性。出血风险和支架内血栓形成的风险与早期停用抗血小板药物相关。由于这些因素，2014 美国心脏协会/美国心脏病学会（AHA / ACC）指南建议推迟择期手术（表 2）、对于紧急或急诊手术需进行多学科的讨论——围手术期继续或停止抗血小板药物带来的风险和收益。<sup>3</sup> 如果可以，阿司匹林应继续使用。

PCI 类型	PCI 后非心脏手术时间
球囊血管成形术	14 天
裸金属支架	30 天
药物洗脱支架	180-365 天

表 2 经皮冠状动脉介入治疗 PCI 后择期非心脏手术的推荐时间

### 近期心梗 MI

近期 MI 增加围手术期心肌梗死和死亡的风险。<sup>4</sup> 距离心梗发生的时间越长，再次心梗的风险减小。一项回顾性研究表明，在发生 MI 后 91-180 天内手术与 MI 后 0-30 天内手术的患者进行比较，再次心梗发生率从 32.8% 下降到 5.9%。<sup>4</sup> 随着心梗后时间的推移，再发心梗的可能和死亡率都明显下降，但目前还不能给出一个梗死后的时间点来准确评估其风险。美国指南建议在可能的情况下，推迟择期手术至少在心梗 60 天后以减轻这种风险。

### 优化

#### 无创性心脏压力试验

2014 欧洲心脏病学会/欧洲麻醉学会(ESC/ESA)和 AHA / ACC 指南建议，如果符合以下所有标准，应进行术前压力测试：

- 择期手术。
- 患者的心功能不全，受限于心绞痛或呼吸困难（4 个代谢当量(METs)，或心功能未知）。
- 患者围手术期主要不良冠脉事件的风险增加。
- 测试会影响围手术期的治疗决策。<sup>3, 5</sup>

心功能良好的患者（10METs）不需要进行运动压力测试。对于那些有升高的心脏风险患者和心功能中度至良好（4-10METs）的患者，指南没有明确指出，对于这些患者来说“...也许放弃运动测试是合理的...继续手术。”<sup>3</sup>

#### 冠状动脉血运重建术

对于有心肌缺血风险的患者进行术前冠脉血运重建，似乎是超过了围手术期的处理

范围之外。<sup>3, 5</sup> 尤其是对于稳定型或无症状型冠心病患者进行术前预防性血运重建，并没有获益。<sup>6</sup> 用 PCI 或外科手术进行冠脉血运重建并不能改善结局，但值得注意的是这些研究都将需要进行心脏手术（如左主干病变或相当病变）的患者排除在外。

## 用药注意事项

### β-受体阻滞剂

现有的关于围手术期β受体阻滞剂的使用的文献已被造假的研究混淆。指南建议对于那些已经服用β受体阻滞剂的患者应继续使用，而对于那些存在围手术期心肌缺血风险却并未使用β受体阻滞剂的患者是否开始使用并不确定。<sup>3, 5</sup> 针对高危患者仔细确定心率可能获益并且符合生理学原理。然而，使用一刀切的方法，对所有患者使用β受体阻滞剂，可能在减少 MI 的同时，由于药物引起的低血压而导致的死亡率和中风风险会增加。

### 阿司匹林

一个近期的大型随机对照试验（RCT）显示，继续服用阿司匹林可导致显著的出血率增加，并没有改善死亡率或降低非致死性心肌梗死发生率，因此围术期是否继续服用阿司匹林存在是有争议。<sup>7</sup> 目前的指南推荐，是否继续使用阿司匹林应根据围手术期出血风险与血栓并发症的风险评估而决定。<sup>3, 5</sup> 对于那些近期有急性冠脉综合征（ACS）或 PCI 的患者有另外单独的指南。

### 血管紧张素转换酶抑制剂（ACEI）和血管紧张素受体阻滞剂（ARBs）

对于围手术期使用 ARBs 和 ACEI 存在争议。美国指南建议继续使用是合理的，<sup>3</sup> 而欧洲指南则建议如果是为了治疗高血压应停止使用。<sup>5</sup>

### 他汀类药物

他汀类药物可降低围术期心肌梗死的发生率。虽然没有大规模的前瞻性试验来证实这个方法，但是如果患者已经在用他汀类药物应继续使用，对于接受血管手术的患者应至少在术前 2 周开始使用。<sup>5</sup>

### 可乐定

没有证据表明术前预防性使用可乐定是有益的。

## 急诊手术

择期手术有足够时间进行全面检查并且优化高危患者。有的时候延迟急诊手术将会获益匪浅。在这种情况下，AHA/ACC 指南推荐使用“基于临床评估进行合理监测和管理策略。”

## 术中注意事项

### 生理目标

两种主要机制导致围手术期心肌缺血的发生——急性冠状动脉斑块破裂或不稳定，心肌氧供需失衡（常发生于稳定的冠心病）。两种机制的比例贡献是有争议的。贡献因素包括由于疼痛，创伤和炎症导致交感神经反应兴奋，心肌耗氧量增加， $\alpha$  以及贫血、缺氧、低血压、围手术期血液高凝状态导致血栓形从而减少心肌氧供。

可以通过术中调节心肌供需平衡从而预防心肌缺血。心肌氧供受血液含氧量和冠脉血流的影响。血液氧含量由血红蛋白浓度和血氧饱和度决定，冠脉血流量的增加主要是增加舒张

时间（与心率成反比），平均动脉血压和冠状动脉管径。冠状动脉的管径是由代谢的自我调节来满足心肌的需求和由心肌壁张力决定的。在病理状态下，动脉粥样硬化可降低管径大小。

心率增快、后负荷增加，心肌壁张力和心肌收缩力增加可导致心肌耗氧量增加。

尽管在缺血性心脏病患者中，匹配心肌供氧和需求的技术似乎是很周到的，但并非所有

增加心肌氧供	降低心肌氧需
偏慢-正常心率	偏慢-正常心率
血液高氧含量( $ISaO_2$ , $IHb$ )	降低心肌壁张力或后负荷（避免高血压和过多液体输注）
偏高-正常动脉压	避免增加心肌收缩力
减小冠状动脉阻力	
降低左室舒张末压力	

的都有改善预后的证据支持。

表 3 心肌氧供需的决定因素

### 氧气

新的证据表明，非围手术期高氧可增加急性 ST 段抬高性心肌梗死面积。<sup>8</sup> 在围术期，高  $FiO_2$  和急性冠脉综合征之间已被证明无统计学意义。<sup>9</sup> 虽然需要进一步的证据支持，但是，用最低的可能的  $FiO_2$  来维持正常的血氧饱和度也许是实际的方法。

### 心率

术前大剂量预防性使用减慢心率的药物，还没有被证明是有益的。<sup>10</sup> 然而，精确使用镇痛药和  $\beta$ -受体阻滞剂以避免心动过速是有理论意义的，并且没有被足够的研究抹黑。

### 输血阈值

弱证据提示输血阈值较高（如  $HB-100g/dL$ ）可能会给急性冠脉综合征患者带来更好的结果<sup>11</sup>；然而，没有围手术期证据表明较高的输血阈值可以给那些存在心血管疾病风险的患者带来生存收益。<sup>12</sup> 英国国家卫生与保健优化研究所（NICE）指南建议限制  $70 g/L$  的输血阈值，除非病人有急性冠状动脉综合征，在这种情况下，建议阈值为  $80 g/L$ 。需要进一步的研究来阐明稳定的冠状动脉疾病患者的合适的输血阈值；然而，有缺血征象或高危人群的患者，理论上可以制定为  $90$  或  $100g/L$  的输血阈值。

### 温度控制

一些研究表明，与正常体温相比，轻度的低体温可以增加围手术期心肌缺血和心脏事件的发生。这种机制还不是很清楚。

### 麻醉技术

没有强有力的证据支持某一种特殊的麻醉技术可以用来预防心肌缺血。

### 全身麻醉与区域/椎管内麻醉

尽管存在争议，大多数的证据表明全麻、椎管内或区域麻醉之间的差异无统计学意义。<sup>13-15</sup> 这是因为研究动力不足还是呈现的确实是真实结果，并不清楚。其中有一个干扰因素是那些有近期心肌梗死或 PCI 的高风险患者，很可能在进行抗血小板治疗，不宜施行椎管内和

区域麻醉，从而导致在全麻组高危患者比例过高。

### 氧化亚氮

全身麻醉中加入氧化亚氮似乎并不增加存在心血管风险患者的 1 年死亡率或 30 天心血管并发症。<sup>16</sup>

### 吸入麻醉与全凭静脉麻醉（TIVA）

没有足够的证据来推荐，在预防非心脏手术的心肌缺血中首选 TIVA 或吸入麻醉。

### 环氧合酶-2（COX-2）抑制剂

有一种观点认为，选择性 COX-2 酶抑制剂导致的血栓前状态，可增加心肌梗死的风险。两个大的荟萃分析<sup>17</sup>也支持这一观点，与安慰剂对比，服用 COX-2 抑制剂增加 MI 的风险。

## 术中监测

每个病人都有一个围手术期心肌缺血的基线风险（如前面所讨论的），监测最初应该由这个决定。具体监测选项包括以下内容：

### 心电图（ECG）

心电监测是根据大不列颠及爱尔兰麻醉师协会(AAGBI)制定的《麻醉和复苏期间监测标准建议》而实施的。心电图是一种廉价、简便、无创的监测心肌缺血的方法。此外，针对有心肌缺血风险的患者，在标准 3 导联的基础上增加心前区导联可增加其灵敏度。一个小的术中研究表明，单独来讲，V5 和 V4 导联最敏感（分别为 75%和 61%）。多导联结合分析可增加其敏感度，V4 和 V5 导联一起具有 90%的敏感度，II 和 V5 导联一起具有 80%的敏感度，II、V4 和 V5 导联一起则具有 96%的敏感度。<sup>18</sup> 一项更近的研究表明，若要诊断心肌梗死或心肌缺血的敏感度达到 95%甚至以上，需要 2 个或更多导联的结合分析。<sup>19</sup> 自动 ST 段分析性虽然检测心肌缺血不够好，但可以提醒麻醉医师心电图的改变。

### 血压测量

术中低血压与心脏不良事件相关。<sup>20</sup> 平均动脉压是心肌氧供给的决定因素之一。因此，对于存在心肌缺血风险的患者，准确测量和及时处理低血压（高血压）是非常重要的。动脉导管的放置能够提供精确的实时血压，从而提供帮助。低血压的潜在不良影响，意味着高危患者应考虑有创血压监测。

### 经食管超声心动图（TOE）

TOE 通过发现局部心肌壁运动异常而检测心肌缺血。TOE 有相关的风险和成本，它需要一个经验丰富的操作员。出于这些原因，除了对持续术中血流动力学不稳定的患者之外，不建议对有心肌缺血风险的患者进行常规的 TOE 监测。<sup>3</sup>

### 肺动脉导管

在 高危患者中常规使用肺动脉导管是不推荐的。<sup>3,5</sup>

## 心肌缺血和心肌梗死的诊断

### 急性心肌缺血（或急性冠状动脉综合征）

心肌缺血是由患者的症状、体征或心电图异常来确定的。心肌缺血的症状（如胸部、下颌骨或上肢疼痛），在围手术期可能由于麻醉或镇痛的实施而消失。<sup>21</sup> 心肌缺血的其它体征，包括心动过速，血流动力学不稳定以及肺充血（如血氧饱和度及肺顺应性的降低，或哮鸣音）。

心电图诊断急性心肌缺血需要至少 2 个以上的解剖邻近导联出现以下表现：1.J 点上的 ST 段至少升高 1mm

2.ST 段下降至少 0.5mm，和/或 T 波倒置至少 1mm

### 急性心肌梗死

心肌梗死是由于长期心肌缺血而导致的心肌细胞死亡。它的确诊<sup>22</sup> 必须有心脏生化指标超过 99% 的上限，并且有至少一个下述条件：

- 1.缺血症状，
- 2.新出现的 ST 段、T 波改变或新出现的左束支传导阻滞，
- 3.新出现的病理 Q 波，
- 4.新出现的存活心肌细胞减少或新出现的局部室壁运动异常的影像学证据，
- 5.通过血管造影或尸体解剖（有心肌缺血症状的心源性死亡），证实冠状动脉内存在血栓。

需要注意的是，上述诊断标准并不是针对围手术期制定的。在没有任何心肌缺血症状存在的情况下，非心脏手术后肌钙蛋白升高，亦可独立增加 30 天死亡率的风险。<sup>21</sup> 考虑到这些因素，一个新的诊断诞生了——非心脏手术后的心肌损伤（MINS）。MINS 是指：术后肌钙蛋白 T 峰值达到 0.03ng/mL 或更多原因是由于心肌缺血产生的。<sup>21</sup> 虽然 MINS 的诊断有一定的预后意义，但其临床效益尚不确定。

### 心肌缺血的处理

一旦怀疑有心肌缺血，应进行以下管理策略：

#### 明确诊断

- 1.获得 12 导联心电图。
- 2.如果监测到血流动力学不稳定，考虑食道或经胸超声心动图。
- 3.监测开始时和 4 小时后肌钙蛋白水平。

#### 优化心肌氧供需平衡

- 1.如果可以的话，在情况稳定时暂停手术。
- 2.实现如前所述的生理目标：低/正常心率、血压正常，用尽可能最少的 FiO<sub>2</sub> 维持正常氧饱和度，避免低体温，避免过多的液体。
- 3.服用药物：β-受体阻滞剂在减慢或维持正常心率的同时不引起低血压，考虑服用阿司匹林（如果在全身麻醉下经鼻胃管给药），硝酸甘油（GTN）泵注。
- 4.在心脏病专家指导下，考虑使用主动脉内球囊泵。

#### 考虑放弃手术

这将是具体情况，涉及多学科讨论。考虑因素包括以下几点：

- 1.病人有多不稳定？
- 2.手术有多急？
- 3.如果病人病情恶化，手术能迅速停止吗？

如果继续手术，需要有一个经验丰富的外科医生，以确保最短的手术时间，这可能使病

人获益。

咨询心脏专家

如果心电图显示 ST 段抬高型 MI,或血流动力学不稳定,紧急心脏病学建议考虑 PCI 的需要。如果外科手术已经开始,溶栓治疗是不可取的。

## 术后注意事项

术后管理因病人而异,但都应该考虑以下几点:

- 术后安置:酌情考虑更严格的监测,包括远距离监测的需要。
- 根据怀疑 MI 的指数,考虑需要检测连续心电图或肌钙蛋白水平。
- 如果怀疑梗死,应确保心脏方面的随访或住院复查。
- 保证良好的镇痛,正常的体液平衡,添加  $\beta$ -受体阻断剂(血压允许的情况下)减少室性心动过速。
- 使用明智的氧疗方案维持正常的血氧饱和度。
- 根据心脏病学的建议,考虑使用阿司匹林或 PGI<sub>2</sub> 抑制剂。

## 总结

- 围手术期心肌缺血是影响预后的重要因素。
- 术前,患者应该有自己的围手术期风险分级,并在时间允许的情况下尽可能地优化。
- 术中管理包括合适的监测和麻醉技术,防止心肌供需失衡,发现和治疗术中心肌缺血。
  - 术后关注点将取决于术中事件的发生和病人的风险分级,但可能包括严密的监测和心脏病学检查。

## 参考文献和延伸阅读

1. Devereaux P, Xavier D, Pogue J, et al. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2011;154(8):523-528.
2. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-1049.
3. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(22):e77-e137.
4. Livhits M, Ko CY, Leonardi MJ, Zingmond DS, Gibbons MM, de Virgilio C. Risk of surgery following recent myocardial infarction. *Ann Surg*. 2011;253(5):857-864.
5. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. *Eur Heart J*. 2014;ehu282.
6. Mc Falls EO, Ward HB, Moritz TE, et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(27):2795-2804.
7. Devereaux P, Mrkobrada M, Sessler DI, et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery. *N Engl J*

- Med.*2014;370(16):1494-1503.
8. Stub D, Smith K, Bernard S, et al. Air versus oxygen in ST-segment elevation myocardial infarction. *Circulation.* 2015;131(24):2143-2150.
  9. Fønnes S, Gøgenur I, Søndergaard ES, et al. Perioperative hyperoxia—long-term impact on cardiovascular complications after abdominal surgery, a post hoc analysis of the PROXI trial. *Int J Cardiol.* 2016;215:238-243.
  10. Group PS. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2008;371(9627):1839-1847.
  11. Carson JL, Brooks MM, Abbott JD, et al. Liberal versus restrictive transfusion thresholds for patients with symptomatic coronary artery disease. *Am Heart J.* 2013;165(6):964-971. e961.
  12. Carson JL, Sieber F, Cook DR, et al. Liberal versus restrictive blood transfusion strategy: 3-year survival and cause of death results from the FOCUS randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;385(9974):1183-1189.
  13. Guay J, Parker MJ, Gajendragadkar PR, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Library.* 2016. Feb 22;2:CD000521.
  14. Group GTC. General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2009;372(9656):2132-2142.
  15. Chu C-C, Weng S-F, Chen K-T, et al. Propensity score–matched comparison of postoperative adverse outcomes between geriatric patients given general or neuraxial anaesthesia for hip surgery: a population-based study. *Anesthesiology.* 2015;123(1):136-147.
  16. Myles PS, Leslie K, Chan MT, et al. The safety of addition of nitrous oxide to general anaesthesia in at-risk patients having major non-cardiac surgery (ENIGMA-II): a randomised, single-blind trial. *Lancet.* 2014;384(9952):1446-1454.
  17. Chen LC, Ashcroft DM. Risk of myocardial infarction associated with selective COX-2 inhibitors: meta-analysis of randomised controlled trials. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2007;16(7):762-772.
  18. London MJ, Hollenberg M, Wong MG, et al. Intraoperative myocardial ischemia: localization by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology.* 1988;69(2):232-241.
  19. Landesberg G, Mosseri M, Wolf Y, Vesselov Y, Weissman C. Perioperative myocardial ischemia and infarction identification by continuous 12-lead electrocardiogram with online ST-segment monitoring. *Anesthesiology.* 2002;96(2):264-270.
  20. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after non-cardiac surgery toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology.* 2013;119(3):507-515.
  21. Botto F, Alonso-Coello P, Chan M, et al. Myocardial injury after non-cardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology.* 2014;120(3):564-578.
  22. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons-Sel A, Chaitman BR, White HD. Third universal definition of myocardial infarction. *Circulation.* 2012;126(16):2020-2035.



华中科技大学同济医学院附属协和医院

翻译 审校 林云