

Stanford A 型主动脉夹层体外循环动脉插管方法的应用进展

李昭明 曹 勇^{通讯作者}

广东医科大学心胸外科 广东湛江 524000

【摘要】由于 Stanford A 型主动脉夹层 (Stanford A aortic dissection, AAD) 患者假腔主要累及升主动脉及主动脉弓, 因此常无法使用心脏手术常规的升主动脉插管建立体外循环 (cardiopulmonary bypass, CPB), 无名动脉、股动脉、腋动脉成为常见的替代插管部位。在治疗 AAD 患者的手术中的 CPB 期间, 为获得满意的灌注效果和良好的临床预后, 应选择合适的动脉插管策略。本文章就 AAD 术中 CPB 不同动脉插管方法的应用进展作一简要综述。

【关键词】Stanford A 型主动脉夹层; 体外循环; 插管

【中图分类号】R654.2

【文献标识码】A

【文章编号】2095-9753 (2023) 07-175-02

AAO 是一种病情重、进展快、致死率高的以剧烈的胸背部疼痛为主要表现的主动脉疾病, 是最严重的大动脉综合征之一, 对患者生命和生存质量造成巨大影响。CPB 在治疗 AAD 患者中至关重要, CPB 动脉插管方式是 TAAD 患者术中生存和术后预后的重要因素。尽管在手术当中, 会根据外科医生的偏好、术式、患者的夹层特征等因素, 采用了不同的动脉插管策略, 但关于如何选择最佳的动脉插管策略, 以确保器官灌注良好并降低灌注不足的风险的争议仍然存在^[1]。目前没有完美且无并发症的插管策略; 由于 CPB 期间主动脉内不同的解剖特征和流动模式, 每种插管策略都有各自的优缺点。此外, 当手术过程中出现解剖变化和意外情况时, 情况会变得复杂。因此, 有必要评估每个 AAD 患者, 并制定合适的插管计划, 以获得最佳灌注^[2]。尽管一些文献对 TAAD 不同的插管方法进行了大量讨论, 但仍缺乏文章对插管方法进行全面总结。本文综述了不同插管策略在 AAD 中应用时的优缺点。

1 腋动脉插管术 (axillary arterial cannulation, AAC)

由于腋动脉很少受夹层、动脉硬化和粥样斑块累及, 常作为 AAD 患者插管的首选部位。尽管 AAC 相对耗时且存在血管和神经损伤的风险, 但由于其良好的脑保护效果和可以进行顺行灌注, 它仍然是一种合适的选择。2014 年的 ESC 指南推荐右侧腋动脉为 AAD 术中动脉插管的首选位点。有研究表明行腋动脉插管术的 AAD 患者的术后病死率和脑卒中发生率更低。

然而, Imanaka 等人报告说, RAAC 可导致无名动脉分叉处环形夹层, 导致手术中及后右桡动脉血压异常。因此, 为避免使用 AAC 时出现不良事件, 需进行术中监测动脉压变化 (左右桡动脉压、股动脉压)。在大多数 AAD 患者中, 左腋动脉插管通常不是首选, 也不是必需的。然而, 在一些患者中, 左腋动脉灌注对于后脑灌注是必不可少的, 例如在顺行选择性脑灌注期间, 左椎动脉优势型可导致灌注不良。因此, 术前通过 CTA 确认左右椎动脉的优势和供血是很重要的^[3]。

AAC 的建立方法包括直接插管和 Side Graft 技术。尽管 Side Graft 技术耗时且技术要求较高, 但它可以避免与直接插管相关的流速受限。AAC 不引起远端肢体缺血, 但它会引起远端肢体高灌注综合征。当锁骨下动脉受夹层累及时, AAC 可能会导致逆行颈动脉夹层和脑灌注不良。

影响 RAAC 的因素包括血流动力学不稳定、夹层或血管壁薄、肥胖、小血管、手术技术和手术医生的个人偏好。由于 Willis 环的影响, 顺行选择性脑灌注期间根据脑氧或经颅多普勒超声选择单侧、双侧或全脑灌注^[4]。

2 股动脉插管 (femoral arterial cannulation, FAC)

由于可以通过 FAC 快速建立 CPB, 因此 FAC 非常适合血流动力学不稳定的 AAD 患者。与其他插管方法相比, FAC 可以改善肾脏灌注, 降低术后肾功能损害的风险。通常来说, 如果术前夹层累及肾动脉, 则应采用 FAC。FAC 最大的不足之处是器官灌注不良, 这是由于逆行灌注过程中斑块脱落导致的假腔灌注和中风引起的。对比研究表明, 与 AAC 相比, FAC 与更高的死亡率和卒中发生率相关。另外, 当在胸腹主动脉、髂股动脉系统和带有扩展解剖瓣的股动脉中观察到严重动脉粥样硬化时, 股动脉不是理想的插管部位。因此, FAC 通过术前股动脉超声检查减少了并发症。此外, 由于动脉插管的阻挡, FAC 可能导致远端灌注不良。因此, 套管的尺寸应该小于血管的直径, 以确保远端的血液供应。

尽管通过密切监测可以将 FAC 相关并发症控制在较低水平, 但器官灌注不足是不可避免的。此外, 与脊髓、肠系膜、肾脏和身体其他部位灌注不足相关的临床症状在手术过程中很难确定。因此, 股动脉结合另一动脉灌注是优选的解决方案。

在 FAC 过程中识别插管是否进入假腔至关重要。泵入 50 ~ 100ml 液体后, 泵压会突然升高, 或者当 CPB 启动时, 泵压会继续升高, 说明插管进入假腔。为解决插管进入假腔引起的灌注不良, 可通过经超声引导的股动脉穿刺术或结合腋动脉插管。可以通过双侧桡动脉压和脑氧值的异常下降来识别灌注不良。此外, 可以使用超声来确定真腔的血液供应; 然而, 由于技术上的不便, 其在临床实践中的实施是困难的^[5]。

3 无名动脉插管 (innominate artery cannulation, IAC)

IAC 是 AAD 中使用最常用的方法之一, 一些外科医生更喜欢 IAC, 因为在需要快速建立 CPB 的紧急情况下, IAC 省时、简单且可靠。IAC 插管有两种方法: 1. Side Graft 技术, 连接到 20 - 22 号动脉插管, 和直接插管 (插管出口面向主动脉) 连接到 22 - 24 号动脉插管。尽管一些外科医生赞成这种方法, 但 Ji 等人仍然认为, 使用 IAC 灌注大脑存在潜在风险。这背后的主要原因可能是当使用 IAC 时, 血流分布可能取决于右腋动脉和左颈总动脉内的阻力; 右腋动脉内的阻力减少或增加可能导致脑灌注不良。因此, 在顺行灌注技术中, 应通过经颅多普勒超声和近红外光谱法监测脑血流量和耗氧量。此外, IAC 不推荐用于存在以下情况的患者: 二次手术、无名动脉夹层或钙化^[6]。

4 直接真腔插管 (direct true lumen cannulation, DTLC)

DTLC 是一种真腔替代和顺行灌注技术, 用于 AAC 失败的

患者。Jakob 等人将这种技术描述为将静脉血引入 CPB 贮血器中,直到收缩压降至 30mmHg 以下,切断升主动脉,确定真腔,然后直视下插入动脉插管,并固定插管,开始 CPB 手术。这种技术普遍适用于环状夹层或血栓形成的升主动脉假腔。这些作者还提到,当升主动脉假腔形成血栓时,应注意血栓脱落进入真腔。Conzelmann 等人分享了一种类似的 DTLC 技术,并将其视为当外周插管失败且管腔发生环形夹层时的挽救策略。与此同时,他们强调,尽管分离外膜层时十分小心,并保持了升主动脉和肺动脉的完整,但在剥离主动脉后放置 Overholt 钳是 DTLC 中风险最大的部分^[7]。

5 经心尖主动脉插管 (transapical aortic cannulation, TAC)

虽然 TAC 方法听起来很危险,而且实施起来也很有挑战性,但许多外科医生却认为这是一个很好的插管方法。此外,一些外科医生认为这种技术可以快速安全地完成,并且易于学习。同时,TAC 可以提供足够的顺行流量并保证真腔灌注。这种技术逐渐获得越来越多中心的认可,Sosnowski 等人详细分享了他们的手术经验,值得注意的是,作者使用了一个长的动脉插管(30.5cm 长,插管用金属丝加固以防止扭结),以确保动脉插管穿过左心室的顶点,并且保持主动脉瓣位于主动脉窦内,此外,作者指出,即使插管位于左心室流出道而不是主动脉窦内,也没有发现与 CPB 相关的不良临床结果。此外,在 TAC 中,经食管心脏超声引导仍是必不可少的。虽然一些作者认为 TAC 由于低血压和心律失常引起血液动力学不稳定,它可能会增加迟发性脑卒中的风险。因此,采用右腋动脉插管术作为替代方案的 TAC 可降低因灌注不当导致的死亡率和发病率。事实上,由于 TAC 能够提供足够的顺行主动脉血流并确保真正的管腔灌注,可以防止灌注不良和脑并发症。此外,TAC 没有发生严重的术后并发症,包括假性动脉瘤形成、左心室灌注不足和插管部位手术后主动脉瓣反流^[8]。因此,TAC 是一种安全的方法,尤其是对于弥漫性动脉粥样硬化患者。然而,对于主动脉瓣狭窄、再次手术和心包炎的患者,不建议使用 TAC。另一方面,Augoustides 等人仍然对这种方法有一定的怀疑。他们假设主动脉瓣反流会导致血液逆行流入左心室,这可能导致正向血流灌注不足,其他导致重要器官缺血、心肌保护不足的左心室扩张和左心室反流过多。TAC 的缺点是降温时不夹住升主动脉,导致手术时间的损失,会延长 CPB 时间,增加并发症的风险。

6 升主动脉插管

由于 AAD 患者假腔累计升主动脉及主动脉弓,虽然有关于升主动脉插管的报告称其安全有效,但在升主动脉和主动脉弓进行插管难度和风险仍然较大。支持者认为这种方法可以实现顺行灌注,并且易于操作;但反对者认为这种方法的潜在风险非常高。这种方法的主要风险是它可能导致插入部位主动脉壁的进一步剥离或破裂。此外,如果将插管插入假腔,该过程可能会导致严重的器官灌注不良,例如脑灌注不良。一般来说,AAC 需要有足够的正常动脉壁才能插入。因此,发现和识别正常的主动脉壁组织是进行升主动脉插管的前提。Frederick 等报道了升主动脉真假腔的关系以及如何用颜色区分真腔(血管壁的颜色为正常的红色)和假腔(血管壁的颜色为紫色)。术前计算机断层扫描血管造影术(Computed Tomography Angiography, CTA)和术中经食管超声心动图可用于辅助确定动脉插管是否插入真腔。

一些研究人员已经描述了在升主动脉插管之前进行安全

如果升主动脉插管失败,股动脉插管可以作为一种替代策略,以确保手术安全。

7 双动脉插管术(double artery cannulation, DAC)

许多中心更喜欢使用 DAC,而不是使用单动脉插管(single artery cannulation, SAC)。无名动脉或腋动脉联合 FAC 用于 DAC 灌注。临床研究证实,DAC 可以提供令人满意的大脑和远端器官保护,并避免深度低温相关的副作用。DAC 最大的优点是 RAAC 可以弥补股动脉引起的假腔灌注,FAC 可以弥补 RAAC 血流不足。Lin 等解释说,通过顺行和逆行灌注,DAC 可能获得比 SAC 更好的全身灌注,特别是在含有再入撕裂口和受损真腔的夹层分支血管中。换句话说,与 SAC 相比,DAC 可以提供更稳定的全身灌注。因此,尽管术前操作更麻烦和费时,但 DAC 适用于血流动力学状态稳定的患者。这是因为它可以减少与灌注不良相关的术后并发症。因此,DAC 对于预防和术中灌注不良是有效的^[9]。

8 总结

动脉插管的位置和策略应根据患者情况个性化确定。理想的 AAD 插管策略旨在建立快速和满意的灌注流,最大限度地减少任何器官灌注不良,防止夹层进一步扩大或主动脉破裂,并在需要顺行脑灌注时提供最佳的脑保护。正确插管方法的选择取决于血管状况、患者的血液动力学、手术技术和外科医生的偏好。每种插管都有其优缺点,在手术前应仔细权衡。普遍来说,DAC 是最推荐的,因为它可以提供双重的血液灌注模型,可以降低由于灌注不良导致的各器官并发症。

应该注意的是,没有一种插管策略对所有的 AAD 都是完美的。必须通过不同的方法,如 CTA、动脉压变化、经食管超声心动图、经颅多普勒超声和脑血氧监测来识别术前和术中的不良灌注因素,尤其是 CPB 相关的脑灌注不良或插管所致的灌注不良。

参考文献:

- [1] T chana-Sato V,Sakalihasan N,Defraigne JO.Aortic dissection.Rev Med Liege 2018;73:290-5.
- [2] Gudbjartsson T , Ahlsson A, Geirsson A, et al. Acute type A aortic dissection - a review. Scand Cardiovasc, 2020,54(1):1-13.
- [3] Almdahl SM. An alternative technique for cannulation in type A dissection. Eur J Cardiothorac Surg 2015;48:339.
- [4] Abe T , Usui A. The cannulation strategy in surgery for acute type A dissection. Gen Thorac Cardiovasc Surg 2017;65:1-9.
- [5] Speir AM. Commentary: Cannulation alternatives for acute type I aortic dissection: Does this constitute a conundrum. J Thorac Cardiovasc Surg 2019;158:35-6.
- [6] Kreibich M, Chen Z, Rylski B, et al. Outcome after aortic, axillary, or femoral cannulation for acute type A aortic dissection. J Thorac Cardiovasc Surg 2019;158:27-34.e9.
- [7] Wong DR, Coselli JS, Palmero L, et al. Axillary artery cannulation in surgery for acute or subacute ascending aortic dissections. Ann Thorac Surg 2010;90:731-7.
- [8] Benedetto U, Mohamed H, Vitulli P , et al. Axillary versus femoral arterial cannulation in type A acute aortic dissection: evidence from a meta-analysis of comparative studies and adjusted risk estimates. Eur J Cardiothorac Surg 2015;48:953-9.
- [9] 李春平,任飞,丁杭等.股动脉和腋动脉插管策略在急性 Stanford A 型主动脉夹层中的疗效分析[J].血管与腔内血管外科杂志,2022(2):133-136.