

• 综述 •

妊娠期 A 型主动脉夹层研究现状及进展

李乐¹ 王萍^{1△}

[摘要] 妊娠期发生 A 型急性主动脉夹层(type A acute aortic dissection, TAAD)无论对母亲还是胎儿来说都十分危险。相关研究提示受孕是妊娠期 TAAD 的独立危险因素。妊娠期 TAAD 的临床表现是非典型的,由于死亡风险高,应及时进行计算机断层扫描、磁共振成像或经食管超声心动图等影像学检查。妊娠期 TAAD 的手术治疗将会面临巨大挑战。本文通过检索国内外文献总结并概述目前围绕这一独特群体患者的研究和诊疗现状。

[关键词] 主动脉夹层;妊娠;治疗决策

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2023.04.009

[中图分类号] R714.252 **[文献标志码]** A

Research progress of type A aortic dissection in pregnancy

LI Le WANG Ping

(Department of Emergency Medicine, General Hospital of Western Theater Command, Chengdu, 610041, China)

Corresponding author: WANG Ping, E-mail: 282210437@qq.com

Abstract Type A acute aortic dissection(Type A acute aortic dissection, TAAD) during pregnancy is dangerous for mothers or babies. This article studies the existing theoretical assumptions because of the unique and dangerous research and independent status quo. The clinical manifestations of TAAD at the initial stage are atypical. Due to the high risk of death, computer tomography, magnetic resonance imaging or transesophageal echocardiography should be performed in time. Therefore, clinical strategies should be adopted for different stages from pregnant to postpartum. Surgical treatment mainly revolves around whether it occurs at the same time. Various operations and circulatory leaks can directly or cause harm to certain reasons. Measures and actions taken and relevant evidence for a certain period of time proves to be very lacking. Therefore, we carefully choose various clinical practices and research in the future.

Key words aortic dissection; pregnancy; treatment decision

1 背景

主动脉夹层指主动脉腔内的血液从主动脉内膜撕裂处进入主动脉中膜,使中膜分离,沿主动脉长轴方向扩展形成主动脉壁的真假两腔分离状态。根据 Stanford 分型,主要分为 A 型和 B 型两种。A 型破口位于升主动脉,适合急诊外科手术。B 型夹层病变局限于腹主动脉或髂动脉,可先内科治疗,再开放手术或腔内治疗。妊娠期合并 A 型急性主动脉夹层(type A acute aortic dissection, TAAD)罕见,对于胎儿和母亲来说都是十分危险的^[1-2]。受限于妊娠期 TAAD 较低的发病率和有限的临床诊疗经验,目前仍缺乏最佳的临床管理决策方案。国际急性主动脉夹层登记处回顾了 1998—2019 年 9 709 例急性主动脉夹层病例,其中

仅 29 例患者出现 TAAD 时合并妊娠。而美国的 Kamel 等汇总了美国多个州的急诊科数据,发现 6 566 826 位孕妇中有 36 例确诊急性主动脉夹层,其发生风险为 5.5 每百万人^[3-5]。虽然孕妇发生急性主动脉夹层的概率很低,但是其死亡率很高(大于 20%),来自日本一项全国调查研究显示妊娠期 TAAD 死亡率高达 50%^[6]。如果不进行及时治疗,合并急性主动脉夹层孕妇的死亡率以每小时 1%~3% 的程度递增并在随后的 1 个月增加到 80%,因此非常值得我们关注^[2,7-8]。

总体上来讲,国内关于妊娠合并主动脉夹层的临床研究仍相对较少,大多为病例报告及单中心小样本回顾性分析^[9-11]。大多患者为合并心脏大血管疾病或结缔组织疾病,甚至妊娠后发病才得到诊断^[12-17]。虽然妊娠期 TAAD 的总体发病率很低,但对母亲和胎儿生命的威胁极大,妊娠期 TAAD 孕妇面临的决策依赖多学科综合评估,手术治疗仍

¹ 西部战区总医院急诊医学科(成都,610041)

[△] 审校者

通信作者:王萍, E-mail:282210437@qq.com

然是主要选择方式^[13,18]。妊娠期 TAAD 在妊娠晚期和产褥期早期的发生率最高,这两个阶段所占比例分别为 50%和 33%^[19]。研究表明,妊娠期间的雌激素及孕激素水平改变,一方面可导致主动脉血管内皮结构变化,另一方面,全身血流动力学也会改变,如增高的后负荷及减轻的前负荷。这些改变综合起来会使血管内皮更易受到损伤并增加夹层发生的风险。此外,马方综合征及其他结缔组织疾病也会增加孕期主动脉夹层的风险^[20]。

妊娠期 TAAD 的临床表现常常为急性起病,严重的胸痛及血流动力学不稳定^[19]。然而,还有很多患者表现出一些不典型的症状,甚至常常被误认为普通的妊娠期反应^[21]。所以,一旦妊娠期 TAAD 被误诊为急性心梗、肺动脉栓塞、先兆子痫或者急性胰腺炎,便会造成及时准确的治疗被严重贻误。因此,对于急性胸痛的孕妇,不管是急诊科还是妇产科,首诊医师都需要进行详细的鉴别诊断,考虑患者存在急性主动脉夹层的可能,并进行相关的检查^[22-24]。尤其是对于患者本身就存在马方综合征或者其他主动脉疾病的更需要尽快完善影像学筛查。

2 妊娠期 TAAD 的诊断

CT 大血管成像技术、磁共振检查或者经食管心血管超声检查都被证实可用于诊断妊娠期 TAAD。虽然增强 CT 是用于诊断主动脉夹层的金标准,但是在临床实践中,医师常常担心 CT 检查的电离辐射可能会对胎儿造成潜在危害,并因此导致诊断的延误甚至误诊。

目前有很多共识指导临床医师选择最佳的策略来筛查、诊断孕期主动脉夹层。比如,美国妇产科学会(the American college of obstetricians and gynecologists)建议,如果 CT、造影等放射学检查更易进行或者是需要作为彩超、磁共振检查的必须补充时,应及时进行此类“放射性”检查而非将其排除在外^[21,25]。因为现有证据提示,大多数情况下,

检查中暴露的电离辐射对于胎儿来说常常没有达到会造成严重损害的剂量^[26]。欧洲心脏学会也建议,对于循环不稳的患者,应选择最便捷的检查方式,不论是 CT、磁共振或者经食管超声检查^[27]。对于病情相对平稳、循环稳定的患者而言,建议行 MRI 检查。此外,经食管心血管超声的优势则是其便捷性,医院上下从急诊、ICU 到病房都可进行该检查,医师不仅能随时随地实时评估夹层位置、范围,还可以评估夹层导致的并发症如心包填塞、主动脉功能异常等,因此对于循环不稳定的患者可行此方案^[28]。但是,超声检查也有其不足,比如检查结果的准确性十分依赖操作者的技术和诊断经验。研究报道,经食管心血管超声检查的灵敏度为 59%~83%,特异度为 63%~93%。基于此,如果经食管心血管超声检查为阴性,但是临床高度怀疑主动脉夹层的话,需要及时行 CT、MRI 等补充检查。

3 可致主动脉夹层的主动脉基础疾病

因为主动脉扩张或者其他可导致主动脉扩张的疾病均可增加妊娠期主动脉并发症的风险,而孕妇既往病史有此类疾病的话,就需要在整个妊娠期间对其进行监测^[3]。可实际上,很多主动脉基础疾病都是在孕妇发病甚至死亡时才诊断出来。研究显示,合并马方综合征的孕妇在受孕前就知晓其疾病的仅占 42%^[29-32]。对于知道相关主动脉病史的孕妇,需要进行相应评估和个体化监测,欧洲心脏学会建议在孕前就需要行完善的 CT 或 MRI、心脏彩超等相关检查^[29]。在妊娠期间对于已经存在主动脉扩张或其他高风险因素的患者应每 4 周进行心血管超声检查,而对于低风险患者可以每 12 周进行检查。目前,血管 Ehlers-Danlos 综合征(vEDS)、马方综合征、性腺发育不全、主动脉瓣双瓣畸形都已明确是急性主动脉夹层的危险因素,但是不同基础疾病的危险度不同,因此监测也不尽相同^[33]。各基础疾病的孕期风险监测指南见表 1。

表 1 主动脉基础疾病的孕期风险监测指南^[34-36]

主动脉基础疾病	孕期风险	监测指南
马方综合征	最易导致孕期急性主动脉夹层。主动脉根部直径 < 40 mm 的发生风险低于 1%; 40~50 mm 的发生风险为 10%; 主动脉根部直径 > 45 mm 为妊娠禁忌证	孕前选择性手术治疗,或每 4~8 周随访复查心脏彩超
主动脉瓣双瓣畸形	主动脉根部 > 40 mm 时存在夹层风险; 主动脉根部直径 > 50 mm 为妊娠禁忌证	主动脉根部直径 > 47 mm 可选择性手术。
血管 Ehlers-Danlos 综合征	夹层发生的风险很高,曾认为是妊娠的禁忌证	妊娠并不会对患者的总生存造成影响,可讨论评估妊娠的意义
性腺发育不全	夹层发生风险高,若既往发生过夹层则为妊娠禁忌证	孕期至少 1 次心血管超声检查; 产后 6 个月内,每 1~2 个月行心血管超声检查

4 孕妇及胎儿管理

4.1 孕前管理

对于妊娠前,已知其主动脉基础疾病的患者需要进行孕前咨询,评估风险,并以此制定不同的孕前-孕期管理计划^[37-38]。对于达到指征的高风险妇女,可在孕前进行手术干预。现有临床证据按照主动脉根部直径建议以下几类患者可行术前手术干预:①直径 >45 mm 的马方综合征患者;②直径 >50 mm 的主动脉双瓣畸形患者;③直径 >27 mm 的性腺发育不全患者;④最大直径 >50 mm 的其他基础疾病患者^[39]。

4.2 药物治疗

欧洲心脏学会建议使用甲基多巴、 β 受体阻滞剂,这类药物可以延缓主动脉血管的结构重塑^[40]。然而有关 meta 分析的结果提示, β 受体阻滞剂并不能改善预后,减轻主动脉扩张程度。不仅如此,在不良反应方面,一些研究提示应用 β 受体阻滞剂可能导致胎儿心动过缓或者阻碍胎儿生长。而动物实验研究中发现孕激素拮抗剂可改善妊娠相关动脉夹层小鼠模型的预后,需要更多的临床试验验证其潜在的治疗效果^[41]。

4.3 手术治疗

妊娠期 TAAD 手术治疗的难点主要在于手术治疗主动脉夹层的时机以及是否同时将胎儿娩出^[6,42-43]。Yates 等^[44]报道了 11 例同时分娩胎儿的 TAAD 患者,新生儿的死亡率为 27%,无产妇死亡。那么是否适合在手术治疗主动脉夹层的同时进行分娩主要取决于胎儿的孕周,一些研究认为孕周数在 28~32 周较为合适,因为此时胎儿发育已相对开始成熟^[19]。欧洲心脏学会则认为 26 周后胎儿则可能发育相对成熟,此时可同时进行手术和分娩。2019 年的一篇 meta 分析^[45]汇总了 7 项研究的 63 例患者,对于同时行手术及分娩的患者,产妇的死亡率为 23%,新生儿的死亡率为 27%。对于产妇来讲,其风险主要和基础心血管疾病状态和主动脉夹层的发现诊断时间密切相关^[12]。对于胎儿娩出后的首要风险就是“呼吸”状态,既包括早产胎儿肺未发育成熟,又或者麻醉诱导及术中麻醉药物如芬太尼类对新生儿可能产生的呼吸抑制作用。因此,在胎儿娩出后应常备新生儿插管等抢救措施^[23]。由于现有绝大多数研究没有直接比较妊娠或非妊娠女性手术治疗主动脉夹层的预后情况,故手术治疗是否对产妇预后产生不良影响仍值得探讨。

那么对孕周数小于 28 周甚至 26 周的患者来说,同时分娩显然是不现实的。若经医患双方沟通后,患方要求放弃胎儿者,则相关的麻醉、手术管理则更为简单,一般先行取胎再行患者的动脉夹层修补手术。若患方对“保胎”的要求十分强烈,此类患

者就需要考虑妊娠状态下行主动脉夹层手术,但是现有的临床研究和循证证据十分缺乏,无法支撑我们讨论评估手术、体外循环对孕妇或者胎儿的具体风险^[37,46]。对于患者围术期的麻醉管理首先建议积极使用有创动脉监测并使用硝普钠或硝酸甘油控制血压使收缩压(SBP)维持在 100~120 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)^[47]。而对于术中的管理,一些研究显示,手术过程中胎儿的风险主要来自体外循环,胎儿周数越小其死亡风险越大(3%~20%)^[19,44]。因此,在决定手术治疗后就需要及早采取各种措施减少胎儿死亡率^[48-50]。胎儿循环系统的代偿能力十分有限,其心排量主要依赖心率,所以术中要尽量避免胎儿心率下降。早期的妊娠期体外循环研究发现,胎盘的供血、灌注不良会直接导致胎儿心率下降,而通过增加体外循环灌注流量可以改善胎心率^[51-53],所以大多数人认为体外循环的灌注流量应该保持在单位体表面积 2.5 L/min 以上,平均动脉压维持在 70~75 mmHg。另一方面,就是需要尽量维持体外循环阶段的红细胞比容高于 25%,一方面可以提高单位血容量的携氧能力,另一方面可以减轻血液稀释变化导致的孕激素水平下降,避免激素浓度水平剧烈波动导致的宫缩影响胎盘的供血^[54]。由此可见术中保持胎盘供血、维持胎儿循环稳定显得尤为重要,这也是今后研究需要明确相应最佳策略的方向。

5 总结

对于急诊科、产科医师来说,妊娠期合并 TAAD 罕见,对于胎儿和母亲来说都是十分危险的,处理妊娠期主动脉夹层的患者仍然充满着各种困难和挑战。

首先,妊娠期 TAAD 的临床表现常常为急性起病,严重的胸痛及血流动力学不稳定。部分患者表现出不典型的症状,常被误认为普通的妊娠期反应。其次,对于循环不稳的患者,可考虑选择最便捷的检查方式,包括 CT、磁共振或者经食管超声检查。而对于病情相对平稳、循环稳定的患者而言,建议行 MRI 检查。此外,如果患者既往有血管 Ehlers-Danlos 综合征、马方综合征、性腺发育不全、主动脉瓣双瓣畸形等急性主动脉夹层的危险因素,为了改善此类患者的预后,更应该从孕前到分娩,进行个体化的监测、诊断和治疗。

针对妊娠期合并 TAAD 的患者,治疗主要包括使用甲基多巴、 β 受体阻滞剂等药物治疗,如果患者达到以下几类条件者:①直径 >45 mm 的马方综合征患者;②直径 >50 mm 的主动脉双瓣畸形患者;③直径 >27 mm 的性腺发育不全患者;④最大直径 >50 mm 的其他基础疾病患者,可考虑行术前干预。

总之,只有早期及时发现并诊断动脉夹层才能

为患者及胎儿带来获益,术中保持胎盘供血、维持胎儿循环稳定显得尤为重要。由于现有的临床研究及诊疗经验仍十分缺乏,因此各种治疗方案都需要进行谨慎的评估。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Wang ZG, Sun HY, Zhang C, et al. Outcomes of acute type A aortic dissection repair during pregnancy[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2022.
- [2] McNally E. Aortic dissection with pregnancy-anticipating prepartum and postpartum risk[J]. *JAMA Cardiol*, 2021, 6(1): 66-67.
- [3] Kamel H, Roman MJ, Pitcher A, et al. Pregnancy and the risk of aortic dissection or rupture: a cohort-cross-over analysis[J]. *Circulation*, 2016, 134(7): 527-533.
- [4] Patel PA, Fernando RJ, MacKay EJ, et al. Acute type A aortic dissection in pregnancy—diagnostic and therapeutic challenges in a multidisciplinary setting[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(4): 1991-1997.
- [5] Campens L, Baris L, Scott NS, et al. Pregnancy outcome in thoracic aortic disease data from the Registry Of Pregnancy And Cardiac disease[J]. *Heart*, 2021, 107(21): 1704-1709.
- [6] Tanaka H, Kamiya CA, Horiuchi C, et al. Aortic dissection during pregnancy and puerperium: A Japanese nationwide survey[J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2021, 47(4): 1265-1271.
- [7] Liu L, Liu C, Li T, et al. Acute type A aortic dissection and late pregnancy: What should we do? [J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2023, 38(1): 183-190.
- [8] Al-Hussaini A. Pregnancy and aortic dissections[J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(44): 4243-4244.
- [9] Chin JM, Bartholomew ML. Aortic aneurysm and dissection in pregnancy: a case report [J]. *Case Rep Womens Health*, 2020, 28: e00261.
- [10] Idhrees M, Jubouri M, Bashir M, et al. Type A aortic dissection during in pregnancy: confront without aversion or delay[J]. *J Card Surg*, 2022, 37(6): 1712-1713.
- [11] Mansour FB, Amor HH. Aortic dissection in pregnancy[J]. *Pan Afr Med J*, 2021, 38: 406.
- [12] 张飞跃,任芳,李彩瑜,等.妊娠合并急性主动脉夹层11例临床分析[J]. *现代妇产科进展*, 2021, 30(5): 365-367.
- [13] 陆树洋,姚王超,黄奔,等.妊娠合并急性Stanford A型主动脉夹层:单中心治疗经验及文献回顾[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2021, 37(1): 14-17.
- [14] 褚黎,张军,李燕娜,等.妊娠合并主动脉夹层24例临床分析[J]. *中华妇产科杂志*, 2017, 52(1): 32-39.
- [15] de Martino A, Blasi S, Bortolotti U. Understanding pregnancy-related aortic dissection—still a long way to go? [J]. *J Card Surg*, 2021, 36(4): 1580.
- [16] Liu LW, Li L, Luo L, et al. Combined cesarean delivery and repair of acute type A aortic dissection at advanced pregnancy[J]. *J Cardiac Surg*, 2021, 36(4): 1576-1579.
- [17] 齐海军,王祥.妊娠合并急性A型主动脉夹层1例[J]. *临床心血管病杂志*, 2014, 30(11): 1015-1016.
- [18] Braverman AC, Mittauer E, Harris KM, et al. Clinical features and outcomes of pregnancy-related acute aortic dissection[J]. *JAMA Cardiol*, 2021, 6(1): 58-66.
- [19] Chen SW, Zhong YL, Ge YP, et al. Successful repair of acute type A aortic dissection during pregnancy at 16th gestational week with maternal and fetal survival: a case report and review of the literature[J]. *World J Clin Cases*, 2019, 7(18): 2843-2850.
- [20] RamLakhan KP, Johnson MR, Roos-Hesselink JW. Pregnancy and cardiovascular disease [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2020, 17(11): 718-731.
- [21] Krzelj K, Anic D. Aortic dissection and COVID-19 pneumonia in a pregnant woman at 34 weeks of gestation[J]. *Tex Heart Inst J*, 2023, 50(1): e227854.
- [22] Liu LW, Luo L, Li L, et al. Combined cesarean delivery and repair of acute aortic dissection at 34 weeks of pregnancy during COVID-19 outbreak: a case report [J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(15): 3644-3648.
- [23] Meng XL, Han JJ, Wang L, et al. Aortic dissection during pregnancy and postpartum[J]. *J Cardiac Surg*, 2021, 36(7): 2510-2517.
- [24] Nair GKK, Bhagra C, Sermer M, et al. Pregnancy in a woman with a chronic descending thoracic aortic dissection[J]. *Obstet Med*, 2021, 14(2): 102-104.
- [25] Lameijer H, Crombach A. Aortic dissection during pregnancy or in the postpartum period: it all starts with clinical recognition[J]. *Ann Thorac Surg*, 2018, 105(2): 663.
- [26] Committee opinion No. 723: guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation [J]. *Obstet Gynecol*, 2017, 130(4): e210-e216.
- [27] Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology(ESC)[J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(41): 2873-2926.
- [28] 高爽,何怡华.经胸超声心动图对妊娠合并主动脉夹层患者诊断中的应用价值[J]. *中国循环杂志*, 2017, 32(S1): 187.
- [29] Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy [J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(34): 3165-3241.
- [30] Roman MJ, Pugh NL, Hendershot TP, et al. Aortic complications associated with pregnancy in Marfan syndrome: the NHLBI national registry of genetically triggered thoracic aortic aneurysms and cardiovascular conditions(GenTAC)[J]. *J Am Heart Assoc*, 2016, 5

- (8):e004052.
- [31] Ma WG, Zhu JM, Chen Y, et al. Aortic dissection during pregnancy and postpartum in patients with Marfan syndrome: a 21-year clinical experience in 30 patients [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2020, 58(2):294-301.
- [32] Smith K, Gros B. Pregnancy-related acute aortic dissection in Marfan syndrome: a review of the literature [J]. *Congenit Heart Dis*, 2017, 12(3):251-260.
- [33] Sumiyoshi R, Morita H, Fujii K, et al. A patient with Marfan's syndrome who developed an acute aortic dissection at 28 weeks of pregnancy treated with aortic root replacement [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2021, 69(6):1004-1007.
- [34] Maskell P, Burgess M, MacCarthy-Ofofu B, et al. Management of aortic valve disease during pregnancy: a review [J]. *J Cardiac Surg*, 2019, 34(5):239-249.
- [35] Saw LJ, Lim-Cooke MS, Woodward B, et al. The surgical management of acute type A aortic dissection: current options and future trends [J]. *J Cardiac Surg*, 2020, 35(9):2286-2296.
- [36] 吴淑燕, 陈乐, 韩凤珍. 妊娠合并马凡综合征的妊娠结局及妊娠管理分析 [J]. *实用妇产科杂志*, 2021, 37(2):133-137.
- [37] Ponedzialek-Czajkowska E, Sadowska A, Mierzynski R, et al. Aortic dissection during pregnancy-obstetric perspective [J]. *Ginekol Pol*, 2019, 90(6):346-350.
- [38] Prendes CF, Christersson C, Mani K. Pregnancy and Aortic Dissection [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2020, 60(2):309-311.
- [39] Wanga S, Silversides C, Dore A, et al. Pregnancy and thoracic aortic disease: managing the risks [J]. *Can J Cardiol*, 2016, 32(1):78-85.
- [40] Bons LR, Roos-Hesselink JW. Aortic disease and pregnancy [J]. *Curr Opin Cardiol*, 2016, 31(6):611-617.
- [41] Habashi JP, MacFarlane EG, Bagirzadeh R, et al. Oxytocin antagonism prevents pregnancy-associated aortic dissection in a mouse model of Marfan syndrome [J]. *Sci Transl Med*, 2019, 11(490):eaat4822.
- [42] Petch S, McCarthy CM, McLoughlin J, et al. Multi-institutional and multi-disciplinary care: a successfully managed aortic dissection in the third trimester of pregnancy [J]. *Obstet Med*, 2022, 15(4):267-269.
- [43] Russo M, Boehler-Tatman M, Albright C, et al. Aortic dissection in pregnancy and the postpartum period [J]. *Semin Vasc Surg*, 2022, 35(1):60-68.
- [44] Yates MT, Soppa G, Smelt J, et al. Perioperative management and outcomes of aortic surgery during pregnancy [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 149(2):607-610.
- [45] De Martino A, Morganti R, Falcetta G, et al. Acute aortic dissection and pregnancy: review and meta-analysis of incidence, presentation, and pathologic substrates [J]. *J Cardiac Surg*, 2019, 34(12):1591-1597.
- [46] 林培容, 赵丽云, 马骏. 妊娠合并急性 Stanford A 型主动脉夹层的治疗策略与结局 [J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(38):3157-3160.
- [47] 董秀华, 程卫平, 卢家凯, 等. 孕产妇合并主动脉夹层的麻醉管理 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2016, 32(8):813-815.
- [48] Wang L, He YY, Ren XD, et al. Anesthetic management of Stanford type A aortic dissection in patients in the late stage of pregnancy [J]. *Asian J Surg*, 2022, 45(3):919-920.
- [49] Wang XL, Liu X, Liao E, et al. Pregnancy complicated with aortic dissection: two cases report [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(44):e31487.
- [50] Shao WC, Tian AL, Fan LF, et al. Diagnosis and treatment of pregnancy concurrent with asymptomatic aortic dissection [J]. *Heart Surg Forum*, 2021, 24(3):E493-E495.
- [51] Sosa M, Patel K, Flores R, et al. Ascending aortic aneurysm with dissection in the second trimester of pregnancy [J]. *Cureus*, 2022, 14(11):e31805.
- [52] Tong JQ, Wang N, Li Y, et al. Successful surgical treatment of a type A acute aortic dissection during advanced pregnancy: a 10-year follow-up [J]. *J Cardiac Surg*, 2021, 36(2):777-778.
- [53] Yao FX, Ding HQ. Letter to "Aortic dissection during pregnancy and puerperium: a Japanese nationwide survey" [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2021, 47(8):2794-2795.
- [54] Yuan SM. Indications for cardiopulmonary bypass during pregnancy and impact on fetal outcomes [J]. *Geburtshilfe Frauenheilkd*, 2014, 74(1):55-62.

(收稿日期:2022-08-17)