

# 危重症孕产妇病因及诊疗发展史概述

杨丽娜, 殷艳

新疆医科大学第一附属医院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年2月6日; 录用日期: 2023年3月1日; 发布日期: 2023年3月8日

## 摘要

根据世界银行的估计数据, 截至2017年, 全球孕产妇死亡率仍然高达211/10万, 每年死亡人数达到29.5万。孕产妇的死亡率在衡量一个国家或地区经济, 文化及卫生发展水平的同时也反应医疗, 妇幼保健服务体系的整体有效性, 降低孕产妇的死亡是当前深入研究的重要课题, 本文重点对孕产妇死亡的病因及救治的发展历程进行阐述。

## 关键词

危重症孕产妇, 病因及诊疗发展

# Overview of the Etiology, Diagnosis and Treatment History of Critically Ill Pregnant Women

Lina Yang, Yan Yin

The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Feb. 6<sup>th</sup>, 2023; accepted: Mar. 1<sup>st</sup>, 2023; published: Mar. 8<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

According to the estimated data of the World Bank, as of 2017, the global maternal mortality rate is still as high as 211/100,000, and the annual death toll is 295,000. The maternal mortality rate measures the economic, cultural and health development level of a country or region, but also reflects the overall effectiveness of the medical, maternal and child health care service system. Reducing maternal mortality is an important topic for current in-depth research. This article focuses on the cause of maternal mortality and the development process of treatment.

## Keywords

### Critically Ill Pregnant and Lying-In Women, Etiology and Diagnosis and Treatment Development

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 孕产妇死亡率及病因发展史

孕产妇的死亡率在衡量一个国家或地区经济, 文化及卫生发展水平的同时也反应医疗, 妇幼保健服务体系的整体有效性[1], 我国孕产妇的死亡率监督始于 1989 年, 至今已有 33 年余, 2000 年孕产妇的死亡率为 53/10 万, 较 1990 年的 88.9/10 万下降了 44%, 此时导致孕产妇死亡的首要原因为产科出血、产褥感染及妊高症[2], 同年开展的“降消”政策, 使西北地区孕产妇死亡率更大幅度下降, 从而促进了全国孕产妇死亡率的下降[3], 此后二十余年间, 孕产妇的死亡率逐年下降, 2014 年全国孕产妇死亡率已经下降到 21.7/10 万, 较 1990 年的 88.9/10 万下降了 75.6%, 提前 1 年实现了联合国千年发展目标[4]; 2020 年我国孕产妇死亡率为 16.9/10 万, 较 1990 年下降了 80.9%, 此年间导致孕产妇死亡的四大原因为产科出血, 妊娠期高血压疾病, 妊娠期心脏病, 羊水栓塞[5]。

## 2. 临床工作中孕产妇死亡病因及救治的发展历程

### 2.1. 产科合并症

#### 2.1.1. 产后出血

我国孕产妇死亡率持续降低, 但产后出血一直高居死因首位, 占全部孕产妇死亡总数的 1/5~1/4 [6], 早年时无公认产后出血相关定义, 评估出血量的当法也不完善, 故产后出血发生率难以确定, 仅靠临床诊断标准, 彼时产后出血案例分析中宫缩乏力已是导致产后出血的最常见原因, 其保守治疗为静脉滴注缩宫素同时手法按摩子宫, 进一步使用 PGF-2a 肌肉注射达到止血目的, 对于严重产后出血术前的最后一个措施是宫腔填塞术, 随着缩宫剂的发展及应用, 宫腔填塞技术在当时存在较大争议, 故对于严重的产后出血仍以手术治疗为主, 分为结扎子宫动脉, 严重者行子宫切除术。直到 1979 年 Brown 首次将盆腔动脉栓塞术应用于产后出血的治疗获得成功[7], 1991 年傅平等报道将介入治疗应用于 1 例胎盘早剥引起产后出血的病例止血成功, 其使用明胶海绵栓塞双侧髂内动脉从而达到止血目的, 从此开创了一种治疗产后出血的新技术并逐渐于临床应用[8] [9]; 2003 年任景芳等人研究分析排在前四位导致产后出血的原因为宫缩乏力、胎盘因素、产道损伤及剖宫产切口撕裂, 虽宫缩乏力仍居首位, 但期间因无痛分娩、导乐分娩及气囊助产大大缩短了产程加之产后米索前列腺素的应用使宫缩乏力引起的产后出血比例明显下降, 而胎盘因素(包括胎盘粘连、胎盘残留及胎盘植入)有显著增加, 这与流产、引产人数的增加有很大的关系[10]。促宫缩药物麦角新碱于 1998 年将即列入国家基本药物目录且最早应用于临床, 麦角新碱的研发给产后出血带来了福音[11], 麦角新碱的应用以及促宫缩药物的联合使用很大程度上预防了产后出血的发生; 2004 年有相关系统评价证明积极处理第三产程能降低 60% 的产后出血的风险, 期间大量文章也不断提出重视第三产程的建议, 我国于《2009 年草案》中同样建议积极处理第三产程, Cochrane 系统评价表明预防性应用缩宫素, 可显著降低产后出血的发生率, 2012 年 WHO《产后出血防治指南》也明确指出, 对所有产妇应在第三产程预防性使用宫缩剂, 此后胎盘滞留所致产后出血占比明显下降[12] [13] [14],

此后 20 年对于产后出血防治的研究从未停歇, 国内外产科医师经过长期临床实践后对宫腔填塞术进行重新评价表明, 只要该法应用得当, 仍然是一种快速、安全、有效及可行的急救措施, 并由最初的纱布条逐渐增加了 Foley 尿管水囊, Rusch 水囊及 Bakri 球囊。子宫缝合术治疗产后出血从最初的子宫腔内缝合到 B-lynch 缝合术再到其改良版、再到子宫背带式缝合术、子宫压迫缝合术、凶险性前置胎盘特殊的保留子宫手术方式如“子宫双切口”创新术式; Chandraran 等提出的“3-P”手术方式, 除此之外还有多种新型子宫缝合压迫止血方法被创新及应用[13], 同期介入手术的快速发展, 衍生多种栓塞及球囊封堵技术以及栓塞凝胶的更新换代使得产后出血、凶险性前置胎盘及有生育要求保留子宫的孕产妇病情更进一步得以预防及控制[15], 一项 Meta 分析提示, 术前介入治疗有效减少胎盘异常导致产后出血的子宫切除率, 且多种方法中, 腹主动脉球囊预置优于其他方式[16]。自体血回输技术在产科也逐渐开始应用, 1818 年产科医师 James Blundell 首次为产妇使用自体血回收技术, 由于相关并发症被列为禁忌, 1999 年 Cell Saver 5 型血液回收机和 Pall RC 100 型白细胞滤器的研发, 使得自体血回输在产科应用得以实现, 并 2013 年英国在 IOCS 指南中首次将产科手术作为适应证之一, 现越来越多的研究及实验证明, 产科使用自体血液回收并配合使用白细胞滤器输血是安全有效的, 为抢救产后出血的孕产妇提供了强有力的后备保障[17]。近年氨甲环酸成为了研究热点, 在治疗产后出血上的优势已经被包括美国世界孕产妇抗纤维蛋白溶解试验在内的大型临床研究所证实: 对于非严重产后出血, 静脉给予 1 g 氨甲环酸能够降低产妇的病死率[18]。2010~2019 年全国妇幼健康监测数据显示宫缩乏力所致产后出血仍稳居首位且较往年波动不大、如何突破, 进一步降低产后出血所致孕产妇死亡的比例仍任重道远。

### 2.1.2. 妊娠期高血压疾病

2021 年 5 月国家开放三孩政策, 妊娠期高血压疾病或将面临更新的挑战。妊娠期高血压疾病尤其是子痫前期 - 子痫是仅次于产后出血的引起全球孕产妇死亡的第二大原因[19], 其诊断时限也根据临床经验从原来的 24 周提前至现在的 20 周[19] [20], 且其诊断依据也不断补充完善, 现有更多的指南包括 ACOG、SOCG 不再提及产后 12 周的时限[19], 源于有学者提出产后时限只是理想化的划定, 缺乏了临床工作中的实用性, 且无论有无时限, 我们都需在孕期早发现, 抗高血压治疗以及产后监测血压变化。以往大多数学者对于子痫前期 - 子痫的可防控的观点持否定或消极态度, 但 2019 年 FIGO 指南中肯定指出了单胎妊娠可以进行子痫前期的早起筛查及预防, 子痫前期的首发症状也是多样性的, 可以是单纯的血压高, 或者蛋白尿或者血小板降低, 同样也有不少研究组提出可以是单纯胎儿生长受限且此点受到越来越多的关注与研究, 在产前检查中也提出了杜绝将处理眼光只聚焦在血压及蛋白尿上, 对于任何首诊异常状况均需进行分析, 对于治疗妊娠期高血压的药物在类别上无明显变化, 甲基多巴、拉贝洛尔仍为一线治疗妊娠期高血压用药, 但 2021 年来多数研究表明联合用药能改变妊娠结局、减少不良妊娠结局的发生, 如吴艳等使用甲基多巴联合尼卡地平、张京京等采用乌拉地尔联合硝苯地平, 赵飞飞等采用氨氯地平片联合硝苯地平缓释片等等[21]。硫酸镁自 1906 年首次由德国人 Hom 用于治疗子痫发作以来, 一直被广泛用于预防和治疗子痫, 以往 ACOG 对于轻度子痫前期不主张应用硫酸镁[20], 2015 年指南改为“可用”, 2020 年指南摒弃固定的诊疗模式, 需临床医生结合临床病情加以分析后合理用药, 且曹丹等的研究, 将硫酸镁与高压氧联合治疗妊娠期高血压疾病, 发现较单用硫酸镁效果显著[22], 如何在临床工作中规范使用硫酸镁使患者获益最大化, 依然是我们临床中进一步探索的方向; 而对于终止妊娠的时机也增加了新的要求, 强调除了孕周有关, 还与母亲的具体情况有关, 且 2020 年指南中还列出与母亲病情相关的终止妊娠指征, 一定程度上降低了不良孕产结局的发生[19]。小剂量的阿司匹林用于预防子痫前期在目前是较为肯定的方法之一, 2015 年指南已推荐使用, 同时推荐低钙人群补钙以此预防子痫前期, 如何应用无论是 2013 年的 ACOG、还是 2019 年的指南、FIGO、还是 2020 年的指南[19]均提示临床医生要注意应用的

对象、并且注意多方位预防、不可单独依赖阿司匹林, 因其近年来有太多预防性应用阿司匹林仍然导致母儿严重不良结局的事实, 对于阿司匹林的使用的研究需继续深入。

## 2.2. 妊娠合并内外科疾病

### 2.2.1. 妊娠期合并心脏病

妊娠合并心脏病一直位于中国孕产妇死亡非产科因素的第一位, 其导致肺动脉高压是孕产妇死亡的主要原因, 所以现对于妊娠合并肺动脉高压的研究是一个持续性热点问题[23]。据 2008 年相关数据以妊娠合并风湿性心脏病多见、先天性心脏病位居第二, 2013 年至今妊娠合并先天性心脏病位居首位, 这与外科手术、介入技术以及先天性心脏病产前后“一体化”诊疗模式的成熟, 越来越多的先心病患者得到救治密切相关, 使得有先心病并能够成功妊娠的育龄妇女越来越多[24] [25], 我国从 2011 年开始使用心脏病史女性孕前及孕早期妊娠风险评估从而决定是否可妊娠, 其大大降低孕产妇死亡风险, 且体外循环技术、单纯超声引导下经皮介入手术对于妊娠合并心脏病的治疗的成熟能减少不良妊娠结局的发生, 随着介入技术的空前发展, 介入治疗妊娠合并先心病将是安全、可行的方法, 值得临床推广应用[26] [27]。但确保患心脏病的产妇有一个最好结局的关键是有一个多科合作的团队。

### 2.2.2. 妊娠合并静脉血栓栓塞症

除了妊娠合并心脏病, 在我国 VTE 也逐渐成为孕产妇死亡的主要间接死因之一且比例逐年上升。1999 年的研究就发现了静脉血栓形成的三要素[28], 自 2008 年起的对于我国孕产妇 VTE 危险因素已开展研究即发现型肥胖、高龄、子痫前期、糖尿病等、辅助生殖技术与双胎妊娠均与 VTE 的发生有关, 但目前尚无高质量、大样本的回顾性研究调查我国孕产妇 VTE 危险因素[29], 值得庆幸的是部分孕产妇 VTE 是可以预防的, 相关研究表明, 防血栓梯度加压弹力袜联合低分子肝素可使高危孕产妇产后静脉血栓率从 4.3%降至 0.9% [30] [31], 目前国内尚无针对我国孕产妇人群的 VTE 风险评估模型, 2014 年起复旦大学附属妇产科医院逐步制定并于 2015 年完善住院后、产前、产后 VTE 风险评估表, 并根据不同风险级别使用不同剂量 LMWH 切实降低了妊娠相关 VTE 的发病风险。2016 年的一项 meta 分析发现, 剖宫产术后 VTE 发生风险是自然分娩的 4 倍, 但关于是否对所有剖宫产术后产妇常规使用抗凝治疗, 目前尚缺乏大规模临床研究证据支持, 仍存在争议, 但广泛的剖宫产后抗凝是当今许多国际性指南和共识所支持的防治策略[32]。除去应高度警惕单侧肢体肿胀左侧高发, 疼痛, 还需及时进行超声检查尤其近几年关注度较高的盆腔静脉血栓形成, 早期增强肺血管造影曾经是金标准, 但随着 CTPA 的出现及 V/Q 扫描对于疑似肺栓塞的妊娠女性诊断准确性的提高, 增强肺血管造影已逐渐淘汰[33], 明确诊断后可给予药物治疗, 肝素及低分子肝素依旧是一线用药, 针并且最新版指南对体重过轻或过重人群的标准性预防剂量和高预防剂量进行了推荐。而对于致命性的 PE 建议放置 IVCF, 同时指出分娩前不建议进行溶栓治疗[34]。

## 3. 危重症与 ECMO

近 20 年我国孕产妇的主要死因一直是产后出血、围产期心肌病、妊娠期高血压疾病和羊水栓塞等, 这些是危重孕产妇使用 ECMO 的主要原因。我国于 2002 年首先开展 ECMO 技术主要应用于呼吸循环衰竭的生命支持, 于 2010 年甲型 H1N1 流感期间开始将 ECMO 用于孕产妇呼吸循环支持[35], 2014 年个案研究表明对于凶险的羊水栓塞肺动脉高压型患者也可使用 ECMO 技术并可取得一定疗效。2014 年李金来及李振报道, 给 H7N9 禽流感 ARDS 患者早期使用 ECMO 可迅速改善氧合, 提高抢救成功率, 后于 2015 年报告的全球首例以 ECMO 进行呼吸循环支持救治 H5N6 禽流感孕产妇中提到本例患者使用 ECMO 治疗后(第四天开始使用)肺部情况一度得到改善, 最终肺部渗出病灶纤维化可能与 ECMO 开始治疗时机偏晚有关[36]。2019 年吉林大学医院报道一例通过多学科协作, 应用 ECMO 技术成功救治 1 例胎死宫内

导致心脏骤停的危重症孕产妇, 通过 ECMO 辅助进行心肺复苏最终成功恢复了机体血液循环, 维持了脑灌注, 获得了很好的神经学预后[37]。2022 年通过回顾近年来国内外发表的相关文献, 分析 ECMO 在危重症孕产妇中的应用现状, 认为当常规支持治疗无效时, 早期使用 ECMO 可以显著改善孕产妇的预后。分析 ECMO 在危重症孕产妇中的应用现状, 当常规支持治疗无效时, 早期使用 ECMO 可以显著改善孕产妇的预后, 从现有数据来看, ECMO 被应用于救治呼吸或循环功能受损的危重症孕产妇具有可观的生存率, ECMO 可能提供长达数天至数周的有效心肺辅助, 作为临床常规治疗无效果的极危重症孕产妇的一种积极有效的治疗措施[38], 且近年来 ECMO 在危重症患者中的应用越来越广泛。

#### 4. 产科联合多学科诊疗

上世纪 90 年代美国首次提出“多学科诊疗模式(multidisciplinary treatment, MDT)”的概念[39], 产科快速反应团队(rapid respond team, RRT)的理念始于 1952 年丹麦哥本哈根成立的全球第一家重症监护室(ICU)患者的应急管理团队模式, 目前, 利用 MDT 和 RRT 改善产科重症孕产妇临床结局已经成为共识。在妊娠期危急重症患者救治过程中, 需要 RRT 快速识别患者病情变化并迅速处理, 同时需要多学科联合诊疗从而提高危急病人的抢救成功率, 降低孕产妇死亡率[40], 2021 年复旦大学附属妇产科医院研究了 5 年间共 80 凶险性前置胎盘通过 MDT 综合诊治后均未发生孕产妇及新生儿死亡[41]。2021 年湖北省孕产妇死亡率已控制在 10/10 万以下, 总结成功的要素就在于建立了多学科组成的急危重症孕产妇 MDT, 探索了灵活的分娩管理计划, 从而大大提高了综合抢救能力。所以早期识别患者病情变化, 并根据患者病情, 启动有效的多学科团队救治, 是降低重症孕产妇死亡率的重要步骤。

#### 5. 小结

通过回顾及分析危重症孕产妇死亡病因及诊疗的发展历程, 不难发现我国孕产妇的死亡率呈现持续下降的过程, 这归功于期间多种医学药物的研发如与产科息息相关的促宫缩及其多种衍生药物、硫酸镁于子痫的应用、氨甲环酸于产后出血方面的新发现等等; 器械以及技术的发展如介入技术、自体血回输技术、ECMO 技术等; 临床医生对疾病更深刻的认识如疾病的早期预警、产科快速反应团队的逐步建立与成熟以及多学科诊疗模式开展; 孕产妇对孕期保健的重视, 当然也离不开国家对于孕产妇死亡的重视等等。现如今导致我国孕产妇死亡的主要病因较前无太大变化, 仍为产科出血、妊娠期高血压疾病, 妊娠合并心脏病、羊水栓塞, 随逐年顺位而不同, 但排在首位的始终为产科出血, 且随着高龄孕产妇的剧增、肥胖女性群体的增加、辅助生殖技术的广泛应用以及国家生育政策的调整等等原因使得一些疾病更易高发、我国孕产妇死亡率的进一步降低现到了新的瓶颈, 如何再继续突破是我们面临的新的挑战, 我们需在继续提升及强化孕产妇保健水平的基础上, 建立更常态的防治方案, 进一步加强产科质量建设、并对于排在首位的产科出血的关键技术进行巩固培训。

#### 参考文献

- [1] Alkema, L., Chou, D., Hogan, D., *et al.* (2016) Global, Regional, and National Levels and Trends in Maternal Mortality between 1990 and 2015, with Scenario-Based Projections to 2030: A Systematic Analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *The Lancet*, **387**, 462-474. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00838-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00838-7)
- [2] 梁娟, 李维敏, 王艳萍, 周光萱, 吴艳乔, 朱军, 代礼, 缪蕾. 1996-2000 年全国孕产妇死亡率变化趋势分析[J]. 中华妇产科杂志, 2003(5): 4-7.
- [3] 陈敦金, 贺芳. 中国孕产妇死亡率极大程度降低——对世界的最大贡献[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2019, 35(10): 1076-1080.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 我国孕产妇死亡率提前一年实现联合国千年发展目标[EB/OL]. <http://www.moh.gov.cn/fys/s7901/201503/ce86faa05e7e4d6f86bb0cc8451afac3.shtml>, 2015.

- [5] 刘兴会, 陈锰. 降低中国可避免的孕产妇死亡[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2020, 36(1): 54-56. <https://doi.org/10.19538/j.fk2020010113>
- [6] 国家统计局. 《中国妇女发展纲要(2011~2020年)》终期统计监测报告[EB/OL]. [http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202112/t20211221\\_1825526.html](http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202112/t20211221_1825526.html), 2021-12-21.
- [7] 贺晓菊, 刘淮. 放射性血管介入治疗凶险型前置胎盘临床应用[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2014, 30(12): 928-932.
- [8] 周琦, 赵友萍. 产后出血血管性介入治疗进展[J]. 实用妇产科杂志, 2005(4): 197-199.
- [9] 刘萍, 祝江红. 妇产科血管性介入治疗发展史[J]. 妇产与遗传(电子版), 2012, 2(1): 57-59.
- [10] 任景芳, 屈秦红. 22年产后出血病例分析[J]. 临床医药实践, 2003(2): 115-116.
- [11] 李哲媛, 任杰红. 国家基本药物麦角新碱注射液停产的原因及思考[J]. 中国药业, 2013, 22(24): 8-9.
- [12] 《中国实用妇科与产科杂志》2017年第6期中心内容预告[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2017, 33(5): 533.
- [13] 刘兴会, 张力, 张静. 《产后出血预防与处理指南(草案)》(2009)及《产后出血预防与处理指南(2014年版)》解读[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2015, 11(4): 433-447.
- [14] 杨钢, 熊庆. 产后出血预防措施的循证评价[J]. 实用妇产科杂志, 2004(4): 207.
- [15] 鲁景元, 瞿斌, 徐文健. 产后出血管理与介入干预策略——江苏共识(2019) [J]. 介入放射学杂志, 2020, 29(1): 1-8.
- [16] Shahin, Y. and Pang, C.L. (2018) Endovascular Interventional Modalities for Haemorrhage Control in Abnormal Placental Implantation Deliveries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Radiology*, **28**, 2713-2726. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-5222-0>
- [17] 谭华, 陈新忠. 产科回收式自体输血新进展[J]. 现代实用医学, 2016, 28(2): 141-144.
- [18] Collaborators WT (2017) Effect of Early Tranexamic Acid Administration on Mortality, Hysterectomy, and Other Morbidities in Women with Post-Partum Haemorrhage (Woman): An International, Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *The Lancet*, **389**, 2105-2116. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30638-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30638-4)
- [19] 杨孜, 张为远. 《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》解读[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(6): 425-432.
- [20] ACOG (2018) Practice Bulletin No. 196 Summary: Thromboembolism in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, **132**, 243-248. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002707>
- [21] 王真真, 贾琼, 李瑞英, 韩娟娟, 盖克克. 妊娠高血压患者最新药物治疗研究进展[J]. 系统医学, 2022, 7(13): 195-198.
- [22] 董欣, 李雪兰. 硫酸镁治疗子痫前期过程中存在的问题与困惑[J]. 中华产科急救电子杂志, 2021, 10(4): 206-210.
- [23] 张静, 朱睿瑶, 王卓, 王慧娟, 雷佳羲, 詹丽英. 妊娠合并心脏病相关肺动脉高压诊疗进展[J]. 武汉大学学报(医学版), 2022, 43(4): 590-595.
- [24] Jolien, R.H., Lucia, B., Mark, J., et al. (2019) Pregnancy Outcomes in Women with Cardiovascular Disease: Evolving Trends over 10 Years in the ESC Registry of Pregnancy and Cardiac Disease (ROPAC). *European Heart Journal*, **40**, 3848-3855. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz136>
- [25] 陈寄梅, 庄建, 刘小清, 曲艳吉, 王晰朦. 先天性心脏病产前后“一体化”诊疗模式中国专家共识[J]. 中国心血管病研究, 2022, 20(2): 97-103.
- [26] Sepehripour, A.H., Lo, T.T., Shipolini, A.R., et al. (2012) Can Pregnant Women Be Safely Placed on Cardiopulmonary Bypass? *Interdisciplinary CardioVascular and Thoracic Surgery*, **15**, 1063-1070. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs318>
- [27] 李守军. 先天性心脏病的单纯超声引导下经皮介入治疗现状与展望[J]. 中国循环杂志, 2015, 30(11): 1033-1034.
- [28] Greer, I.A. (1999) Thrombosis in Pregnancy: Maternal and Fetal Issues. *The Lancet*, **353**, 1258-1265. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)10265-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)10265-9)
- [29] 徐琴, 周容. 妊娠期及产褥期静脉血栓栓塞症的流行病学特征及发生机制[J]. 实用妇产科杂志, 2022, 38(5): 321-324.
- [30] (2019) ACOG Practice Bulletin No. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstetrics & Gynecology*, **133**, e11-e25.
- [31] Queensland Health (2020) Queensland Clinical Guidelines (No. MN14.9V5-R19): Venous Thromboembolism (VTE) in Pregnancy and the Puerperium.
- [32] 蔺莉, 王静. 重视高危因素, 规范管理、合理诊治妊娠期血栓栓塞性疾病——《2018 ACOG 实践简报: 妊娠期血栓栓塞症的临床管理指南》解读[J]. 中国全科医学, 2018, 21(30): 3659-3664.

- [33] 顾蔚蓉, 李笑天. 妊娠相关静脉血栓栓塞症防治策略及中国实践[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2017, 33(6): 578-584.
- [34] 孙平, 董典宁. 妊娠合并静脉血栓栓塞性疾病 20 例临床分析[J]. 中华妇产科杂志, 2011, 46(12): 911-916.
- [35] 孙甲君, 李琛, 吴大玮, 等. 成人甲型 H1N1 流感伴呼吸衰竭 18 例分析[J]. 中国危重病急救医学, 2010, 22(3): 156-160.
- [36] 凌双, 杨春万, 李展鹏, 等. 全球首例人感染 H5N6 禽流感孕产妇临床救治分析[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28(11): 988-993.
- [37] 丁雅明, 赖冰洁. 从 1 例多学科协作 ECMO 成功救治胎死宫内心脏骤停危重症孕产妇案例谈危重症孕产妇救治管理[J]. 吉林医学, 2020, 41(9): 2301-2302.
- [38] 雷俊财, 赵扬玉, 张喆. 体外膜肺氧合在危重孕产妇中的应用[J]. 中华妇产科杂志, 2022, 57(7): 550-554.
- [39] Merián, A.E., van de Ven, J., Mol, B.W., *et al.* (2010) Multidisciplinary Team Training in a Simulation Setting for Acute Obstetric Emergencies: A Systematic Review. *Obstetrics & Gynecology*, **115**, 1021-1031. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181d9f4cd>
- [40] Committee on Patient Safety and Quality Improvement (2014) Committee Opinion No. 590: Preparing for Clinical Emergencies in Obstetrics and Gynecology. *Obstetrics & Gynecology*, **123**, 722-725. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000444442.04111.c6>
- [41] 朱好, 叶旭萍, 吴冬玲, 顾蔚蓉, 李笑天, 徐焕. 多学科团队诊疗模式综合管理凶险性前置胎盘的探讨[J]. 复旦学报(医学版), 2021, 48(2): 195-201.