

• 指南解读 •

美国妇产科医师学会“妊娠合并心脏病
临床实践指南（2019 版）”解读

李政 陈倩

北京大学第一医院妇产科 100034

通信作者：陈倩，Email: chenqian6114@sohu.com，电话：010-83573222

【摘要】 妊娠合并心脏病是威胁孕产妇安全及女性长期心血管健康的主要疾病之一，妊娠合并不同类型心血管疾病的转归存在很大差别。2019 年 4 月，美国妇产科医师学会发布了题为“妊娠合并心脏病”的临床实践指南。该指南介绍了孕期及产后心脏病的患病率、危险因素及影响，概述了妊娠期及产褥期常见的心血管疾病，提出了妊娠合并心脏病患者孕期和产后分级保健的建议。

【关键词】 妊娠并发症；心血管；心脏病；早期诊断；产前保健；产后保健

DOI: 10.3760/cma.j.cn113903-20200329-00277

Interpretation of "ACOG Practice Bulletin of Pregnancy and Heart Disease (2019)"

Li Zheng, Chen Qian

Department of Obstetrics and Gynecology, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

Corresponding author: Chen Qian, Email: chenqian6114@sohu.com, Tel: 0086-10-83573222

【Abstract】 Maternal heart disease has emerged as one of the major diseases threatening pregnant women's safety and long-term cardiovascular health. It is worth noting that there is a large gap in pregnancy prognosis with various cardiovascular diseases. The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) has published a practice bulletin named "Pregnancy and Heart Disease" in April 2019, which addressed the prevalence, risk factors, and heart disease effects on pregnancy and the puerperium. It outlined the common types and tiered care recommendations for cardiovascular diseases during pregnancy and puerperium.

【Key words】 Pregnancy complications; cardiovascular; Heart diseases; Early diagnosis; Prenatal care; Postnatal care

DOI: 10.3760/cma.j.cn113903-20200329-00277

心血管疾病是孕产妇死亡的主要原因之一^[1-3]。妊娠合并心脏病已成为威胁孕产妇安全及女性长期心血管健康的主要疾病。妊娠合并不同类型心血管疾病的转归存在很大差别，其影响因素主要包括孕前评估不足、产前保健中未能及时准确识别危险因素、产时高危患者管理水平存在差异，以及产褥期未能及时识别心血管症状等。2019 年 4 月，美国妇产科医师学会（American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG）发布了题为“妊娠合并心脏病”的临床实践指南。该指南描述了孕期及产后心脏病的患病率、危险因素及影响，提出了妊娠合并心脏病患者的孕期及产后的保健建议^[4]。但该

指南推荐条款缺乏高级别循证医学证据，仅有 B 和 C 类推荐分类（B 类：有相当的证据推荐实施该措施；C 类：现有证据较矛盾，无法做出是否应该实施该措施的推荐，且其他因素可能影响决策）。

现根据该指南的循证医学证据，解读相关推荐意见，以期为临床工作者早期识别及管理妊娠合并心脏病，加强患者的多学科管理，最大限度保障母婴安全提供参考。

一、基于 B 级证据的条款

1. 【推荐条款】 对于 2006 年修订版世界卫生组织（World Health Organization, WHO）妊娠心脏病风险分级为Ⅲ级和Ⅳ级的孕产妇，根据具体的心

脏病类型,及时转诊至对应级别的医院进行产前保健,可明显改善她们的预后。

【解读】 修订版 WHO 妊娠心脏病风险分级^[5]是目前得到最广泛接受和验证的模型。根据 WHO 风险评估分类法将心血管疾病分为 4 个风险类别,即低危、中危、高危和“不宜妊娠”,分别对应 WHO 风险分级的 I、II、III 和 IV 级^[6]。WHO 风险分级 I 级的孕产妇在孕期进行 1~2 次心脏专科随访,II 级孕产妇在孕早、中、晚期各进行 1 次心脏专科随访,而 III 和 IV 级孕产妇应每 1~2 个月进行 1 次心脏专科随访。应由妊娠合并心脏病多学科管理团队评估后,转诊至对应级别医院进行孕期保健和管理,建立多学科综合保健计划。

2.【推荐条款】 对于高危孕产妇,或已知患有心脏病(如扩张型心肌病、先天性心脏病等)的孕妇,测定孕期基线脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)水平可能有一定意义。

【解读】 当患者出现新发的与心脏相关的临床症状或心力衰竭迹象时,应复测 BNP 水平,以便及时做出诊断。BNP 水平升高可能提示心力衰竭,其阴性预测值约为 95%。明确患者基线 BNP 水平后,孕期每 3 个月和产后连续测定 BNP 水平,评估患者病情变化。妊娠 20 周 BNP 平均水平为 128 pg/ml^[7-8]。中孕期开始升高的 BNP 水平对不良心血管事件可能有一定的预测作用^[9-10]。

3.【推荐条款】 所有具有胸痛症状的孕产妇都应检测心肌肌钙蛋白和心电图,以明确或排除急性冠状动脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)的诊断。

【解读】 ACS 是发达国家孕产妇死亡的主要原因,占心血管疾病死亡率的 20%^[2]。ACS 最常发生于产后,其次是晚孕期。与普通人群不同的是,动脉粥样硬化并不是妊娠相关 ACS 的最主要原因。冠状动脉夹层是妊娠相关 ACS 最常见的原因(43%),而动脉粥样硬化仅占 27%^[11],ACS 的诊断根据临床表现,心电图异常和肌钙蛋白等生物标志物水平升高^[12]。ACS 可出现典型症状(如胸痛或气促),或仅有非典型症状(呕吐或出汗)。临床医师应认真对待所有以胸部、颈部或胃部疼痛为主诉的孕产妇,并应立即完善心肌肌钙蛋白及心电图检查。心肌肌钙蛋白 I、肌钙蛋白 T 和“高敏感性”肌钙蛋白是心肌损伤特异的和敏感的生物标记物^[13]。心电图 ST 段升高或压低,提示急性心肌梗

死或缺血。如果单次心电图未见明显异常,而临床上仍怀疑 ACS 时,应连续监测心电图。

4.【推荐条款】 如果患者有严重的心脏病,包括左心室射血分数低于 30%,或 III/IV 级心力衰竭、严重的瓣膜狭窄、主动脉直径超过 45 mm 的马方综合征、主动脉直径超过 50 mm 的二叶式主动脉瓣或肺动脉高压,应进一步咨询,并应避免妊娠。已经妊娠的,应考虑终止妊娠。

【解读】 扩张型心肌病患者的孕前评估应包括基线 BNP 水平、超声心动图以及运动负荷试验,以了解心肌病的原因。家族性扩张型心肌病患者孕前应进行遗传咨询。既往有扩张型心肌病的女性,妊娠期发生不良心血管事件的比例较高(25%~40%)。左心室射血分数越低,预后越差。北美一项调查显示,左心室射血分数低于 30% 的女性心肌恢复较差,需要植入左心室辅助装置和心脏移植的比例和死亡率较高^[14]。相反,左心室射血分数超过 30% 的女性中,近 90% 女性心肌可完全恢复。

二、基于 C 级证据的条款

1.【推荐条款】 医务人员应该熟悉心血管疾病的症状和体征,这是改善孕产妇结局的重要一步。

【解读】 妊娠是一种自然的应激反应。妊娠期心血管系统血流动力学发生改变,以满足新陈代谢需求量的增加,并确保子宫胎盘循环充分,以支持胎儿的生长发育。孕期和产后正常的症状及体征可能与心脏病的表现重叠。临床医师应牢记妊娠期正常的生理变化,特别要注意心律不齐、心脏杂音及心力衰竭的临床证据,能够正确区分心脏病合并妊娠与正常妊娠。

2.【推荐条款】 心脏病专家在孕前或孕期应尽早评估心脏病患者,以准确评估妊娠对基础心血管疾病的影响及心脏病对母婴的潜在风险,并纠正已存在的心血管疾病。

【解读】 孕前咨询包括妊娠风险分层、妊娠对心脏的远期影响、孕产妇预期寿命、遗传咨询、避孕的安全性及有效性、心脏病药物治疗的替换方案、基础心脏情况及妊娠计划等。妊娠对心血管系统的影响取决于心脏病的具体类型和患者病情。建议采用心血管疾病风险级别筛查、患者教育和多学科联合管理三步疗法,改善已有心血管疾病患者的预后^[15]。医生应在孕前评估患者的基础心脏疾病,获取详细的病史,包括家族史、心血管症状、体格检查等,并予积极治疗^[16-19]。

3.【推荐条款】 妊娠合并心脏病多学科管理团队应对所有已知或疑似心血管疾病的孕产妇进行评估和咨询, 主要内容包括潜在的个体化风险、先天性心脏病或遗传性疾病遗传给胎儿的潜在风险, 以及加强监测的需要。指导患者共同做出决策, 目标是为妊娠、产时和产后建立多学科综合保健计划。最好在妊娠 26 周前完成评估和咨询。中、高危患者应由妊娠合并心脏病多学科管理团队管理。该多学科管理团队至少应包括产科医生、母胎医学专家、心脏病专家和麻醉医生等。

4.【推荐条款】 孕前咨询时, 应向患者交代以下风险: (1) 妊娠可能导致基础心脏状况恶化, 妊娠结束后可能无法恢复至妊娠前; (2) 孕产妇可能患病或死亡; (3) 胎儿先天性心脏病或遗传性疾病、胎儿生长受限、早产、胎死宫内和围产期死亡的风险可能高于无心血管疾病的孕妇。

【解读】 孕前咨询与评估的目的是识别和纠正危险因素, 评估与心脏病和妊娠计划相关的母婴风险, 采取措施改善妊娠结局。妊娠合并心脏病多学科管理团队、患者及其家属应该共同讨论并做出决策。WHO 妊娠风险分级 IV 级的患者不宜妊娠。一旦妊娠, 应根据具体情况考虑终止妊娠^[7-8]。患者可考虑生育替代方法(如收养等), 并考虑有效的避孕措施。患者的选择取决于她的价值观和意愿, 医生应尊重患者的自主权。

5.【推荐条款】 建议使用“加利福尼亚孕产妇心血管疾病评估法”(California Improving Health Care Response to Cardiovascular Disease in Pregnancy and Postpartum Toolkit Algorithm)对所有孕产妇和产后妇女进行心血管疾病评估。

【解读】 孕产妇死亡分析数据表明, 大多数死于心血管疾病的妇女有未确诊的心血管疾病或妊娠期新发心血管疾病(特别是围产期心肌病)。一项回顾性分析发现, 如果使用“加利福尼亚孕产妇心血管疾病评估法”, 有 88% 的死亡孕产妇可以提早发现、及时转诊, 从而避免死亡^[14]。因此应对所有孕产妇和产后妇女进行心血管疾病评估^[15,20]。

6.【推荐条款】 孕期和产后, 如出现气促, 胸痛或心悸等症状和/或无论有无症状的已知心血管疾病, 应检查心脏状况。

【解读】 症状、体征及危险因素在评估心血管疾病风险方面发挥重要作用。产前保健过程中, 对于有心脏病病史的孕妇, 要关注她们的心脏病症

状和体征。对于无心脏病史者出现不适时, 也要注意排除心脏因素。评估的紧急程度及检查类型取决于心脏病的类型和症状。

7.【推荐条款】 已知或疑似有先天性心脏病(包括已手术矫正的心脏畸形)、瓣膜和主动脉疾病、心肌病以及心脏毒性药物化疗史(如盐酸多柔比星)的孕产妇, 应完善超声心动图。

【解读】 超声心动图能较准确地评价心脏和大血管结构改变的程度、解剖异常、心脏收缩和舒张功能及血流动力学等。中重度瓣膜疾病(如瓣膜狭窄或严重返流)、心室功能不全或肺动脉高压患者应完善超声心动图及运动负荷试验, 扩张型心肌病患者孕前应完善超声心动图, 以评估射血分数及血流动力学。对于出现气促、心悸或心律失常等的孕产妇, 应完善超声心动图, 以评估是否存在围产期心肌病。妊娠期及产后超声心动图的随访应做到个体化。

8.【推荐条款】 建议患有先天性心脏病的孕产妇行胎儿超声心动图。同时, 对于确诊先天性心脏病的胎儿或新生儿的父母, 应进一步筛查先天性心脏病。

【解读】 先天性心脏病患者的后代患先天性心脏病的风险为 3%~7%^[21-23], 当先天性心脏病与遗传相关时, 风险可高达 50%^[5]。先天性心脏病最重要的诊断流程是根据 WHO 风险分级标准确定妊娠风险等级。必须始终强调母体安全比成功妊娠更重要。孕前个体化风险评估及咨询至关重要, 应由遗传学家和母胎医学专家共同进行, 讨论降低妊娠风险的管理策略和可能的治疗选择, 拟定详细和个体化的妊娠计划。患有遗传性心脏病的女性应进行遗传咨询和检测。对于确定有基因突变的女性, 医生应与患者共同讨论基因筛查的选择及先天性心脏病对胎儿的影响。建议先天性心脏病患者在孕 18~22 周进行胎儿心脏超声检查^[5]。对于家族性先天性心脏病存在严重心脏结构异常且复发率高的患者, 建议更早完善胎儿超声心动图, 若发现胎儿先天性心脏病, 应转诊至母胎医学、遗传学、儿科心脏病及新生儿专家, 讨论预后及围产期管理。因胎儿生长受限常发生于患心脏病的孕产妇^[24-25], 应通过规律产前检查或超声检查评估胎儿生长情况。

9.【推荐条款】 无症状瓣膜疾病患者应由心脏病专家定期监测, 并需要在妊娠期间进行额外的检查或随访。应根据修订版 WHO 妊娠心脏病风险

分级列表中的随访频率定期监测。

【解读】 二尖瓣狭窄和二尖瓣关闭不全是最常见的瓣膜病变 (63%)，其次是主动脉瓣疾病 (23%)。超声心动图是主要的诊断手段。建议所有孕前已知或疑似瓣膜疾病的患者接受检查。妊娠期间血流动力学发生变化，而瓣膜狭窄病变患者对血容量增加的耐受性较差，并发心力衰竭和不良心血管事件风险高^[26-27]，而瓣膜反流病变患者的耐受性相对较好。

10.【推荐条款】 任何出现心律失常的孕产妇都应接受评估，明确有无结构性心脏病。

【解读】 若怀疑存在心律失常，则应完善心电图和动态心电图监测。妊娠期间最常见的心律失常是房性早搏和阵发性室上性心动过速，可通过药物治疗。室性心律失常很少发生，最常见于已知患有心血管疾病的孕产妇中，不同类型心律失常患者的管理是个体化的。治疗包括药物治疗、电复律、植入起搏器和射频消融术等。大多数药物对胎儿毒性作用的证据有限，普鲁卡因胺、腺苷、地高辛和 β 受体阻滞剂一般较为安全，但仍可能有潜在的不良影响^[28-30]。目前使用的抗心律失常药物均可通过胎盘。由于大多数与妊娠相关的心律失常是非持续性的，且预后相对良好，故在妊娠期间（至少是早孕期）应考虑避免药物治疗。

11.【推荐条款】 对于出现呼吸急促、胸部不适、心悸、心律失常或体液滞留的孕产妇，应评估围产期心肌病。超声心动图通常是最重要的诊断手段。

【解读】 围产期心肌病的特征为缺血性心肌病，常发生在晚孕期或产后^[31-32]。围产期心肌病是一种排除性诊断^[33]，治疗包括溴隐亭及心力衰竭的标准治疗。应由心脏病专家协同管理，并转诊至具备适当水平的医疗机构。超声心动图提示左心室射血分数低的围产期心肌病常导致心力衰竭。心力衰竭可能是永久性的，在再次妊娠时复发风险很高^[33]。

12.【推荐条款】 虽然孕产妇心脏骤停很少发生，但一旦发生，即是灾难性事件。应加强平时的团队训练，通过模拟演练提高救治水平。

【解读】 产妇心脏骤停的发生率约为 1/12 000^[34]，导致产妇心脏骤停的各种病因中，最常见的是出血 (38.1%)，其次是羊水栓塞 (13.3%)^[34]。约 10% 的急性冠状动脉综合征产妇和 4% 静脉血栓栓塞产妇会发生心脏骤停^[34]。抢救原则遵循现行的

复苏指南，与非妊娠患者基本相同^[35-36]，但与非妊娠患者不同之处在于，为减轻妊娠时子宫对主动脉和下腔静脉的压力，若孕产妇宫底超过脐水平，则将子宫向左侧移位，可改善孕产妇的血流动力学^[36]。根据 2015 年指南，心脏骤停发生时应对抢救团队的全体成员进行“一键呼叫”，以节省时间并避免混乱^[33]。抢救团队（即妊娠合并心脏病多学科管理团队）应包括产科医师、麻醉科医师、心脏病专家及新生儿科医师等。医务人员应随时做好准备，定期通过模拟训练进行团队培训、复苏技能培训和情景演练。

13.【推荐条款】 心脏病病情稳定的患者可在妊娠 39 周时阴道分娩，剖宫产取决于产科指征。

【解读】 妊娠 20~30 周，患者与妊娠合并心脏病多学科管理团队共同制定个体化计划，包括引产、分娩和产后管理计划，并详细记录在病历中。对于明确不适合阴道分娩的患者，或在第二产程需阴道助产的患者，若妊娠足月前没有自然临产或分娩迹象，应于妊娠 39~40 周在妊娠合并心脏病多学科管理团队的参与下有计划地实施引产^[37]，可以使用米索前列醇和球囊促宫颈成熟^[38]。

14.【推荐条款】 医生应了解对孕妇有影响的心脏病药物，以及对心脏有影响的产科药物。

【解读】 大约 1/3 的心脏病患者在妊娠期间仍需要药物治疗^[39]。医生应特别强调孕期避免使用的药物，并在可行的情况下，在孕前将避免使用的药物替换为更安全的药物。某些心脏病只能通过药物或如手术治疗等干预措施控制。其中一些药物或干预措施具有潜在的致畸作用，尽管已知对胎儿有风险，但孕期仍必须使用。在这种情况下，妊娠合并心脏病多学科管理团队的专家应与患者一起评估风险、益处和替代治疗方案，并在病历中记录。妊娠期间的药物使用可参看原指南的表 5 和表 7。

15.【推荐条款】 高血压患者在分娩后 7~10 d 内、心脏病患者在分娩后 7~14 d 内，应由心脏专科医生进行产后随访（早期产后随访）。

【解读】 产后 6 个月内，特别是产褥期早期（产后 7 d 内），心脏病患者发生并发症的风险很高^[40]，有多种危险因素的患者，发生并发症的风险更高。这些危险因素包括：种族；高龄（40 岁以上）；肥胖；妊娠期高血压疾病（子病前期，子病，或溶血、肝酶升高和血小板降低综合征）；慢性疾病（慢性高血压或孕前糖尿病）；低通气综合征（中度至

重度)；有早产史；有心脏病家族史；接触心脏毒性药物。应由妊娠合并心脏病多学科管理团队进行心血管疾病风险评估及识别，包括病史、体格检查、身高、体重、生命体征及实验室检测等。

16.【推荐条款】 所有患心血管疾病的产后女性和被确定为高危心血管疾病的患者，均应接受个人风险教育。

【解读】 医生应指导患者何时及如何就诊，并提供医院的电话号码及患者出院小结的电子副本或复印件，其中包括症状和体征的说明，以便及时评估病情。分娩后 7~14 d 门诊随访，以全面评估健康状况、症状和体征，对患者进行个体化的风险教育。为了使患者门诊随访更方便，应帮助患者解决包括社会经济差异、报销、获取医疗保健途径等就医方面的困难。

17.【推荐条款】 医生应根据患者未来的妊娠计划和个人偏好、基础疾病及可选择避孕方法的利弊，与患者共同讨论最适合的避孕方法。必须考虑包括有效性、安全性和特异性因素等重要问题。

【解读】 美国疾病预防控制中心发布的《美国避孕药使用资格标准》为临床医师确定适合患者的避孕方法提供指导。该标准提供 4 类指导使用的方法，医生可根据不同临床情况提供给患者不同的避孕方法^[41-42]。

18.【推荐条款】 对于高危心血管疾病患者，推荐将宫内节育器作为非永久性避孕措施。

【解读】 医生应在分娩或出院前与患者讨论未来妊娠计划及避孕措施的选择。宫内节育器是风险最低、可逆的且持久的避孕措施^[43]，放置时间 3~10 年，失败率低于 1%，应提供给高危心血管疾病患者使用^[41]。虽然分娩时放置宫内节育器的脱落率高（10%~27%），但高危心脏病患者可考虑在胎盘娩出后立即放置。医生应提前告知脱落风险，以及脱落的征象和症状。输卵管结扎术是一种有效的永久性避孕方法，5 年失败率为 1.3%^[42]，所有希望永久绝育的心脏病患者均可以选择输卵管结扎术。雌、孕激素联合疗法与血栓形成风险增加有关^[44]，有血栓栓塞风险及高血压的孕妇应避免使用。

三、小结

综上所述，合理的孕前咨询与备孕、完善的妊娠期管理计划可以有效改善母儿结局及预后，防止不良妊娠结局。这需要妊娠合并心脏病多学科管理团队的共同努力及密切合作。对于存在危险因素

心脏病患者，应加强监测及管理，同时注意妊娠期心血管系统结构及血流动力学变化情况，准确区分妊娠期正常的生理变化及一些提示心脏病的症状与体征，恰当地运用辅助检查明确诊断。临床上可以参考心血管疾病评估流程图，对妊娠合并心脏病患者进行评估，尤其要重视患者的产后长期随访和高危患者的管理。使用可能影响妊娠和哺乳的心脏病药物时，应充分权衡利弊后，再做决定。妊娠合并心脏病患者的母婴安全建立在完善的制度管理、全面的妊娠保健计划以及充分的医患沟通基础上。

参 考 文 献

- [1] Sliwa K, Böhm M. Incidence and prevalence of pregnancy-related heart disease[J]. *Cardiovasc Res*, 2014,101(4):554-560. DOI: 10.1093/cvr/cvu012.
- [2] Wilkinson H. Saving mothers' lives. Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-2008[J]. *BJOG*, 2011,118(11):1402-1403; discussion 1403-1404. DOI: 10.1111/j.1471-0528.2011.03097.x.
- [3] Creanga AA, Syverson C, Seed K, et al. Pregnancy-related mortality in the United States, 2011-2013[J]. *Obstet Gynecol*, 2017,130(2):366-373. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002114.
- [4] Moussa HN, Rajapreyar I. ACOG Practice Bulletin No. 212: Pregnancy and heart disease[J]. *Obstet Gynecol*, 2019,134(4):881-882. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003497.
- [5] European Society of Gynecology (ESG), Association for European Paediatric Cardiology (AEPC), German Society for Gender Medicine (DGesGM), et al. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: the task force on the management of cardiovascular diseases during pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *Eur Heart J*, 2011,32(24):3147-3197. DOI:10.1093/eurheartj/ehr218.
- [6] Thorne S, Nelson-Piercy C, MacGregor A, et al. Pregnancy and contraception in heart disease and pulmonary arterial hypertension[J]. *J Fam Plann Reprod Health Care*, 2006, 32(2):75-81. DOI: 10.1783/147118906776276486.
- [7] 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. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy340.
- [8] Canobbio MM, Warnes CA, Aboulhosn J, et al. Management of pregnancy in patients with complex congenital heart disease: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2017,135(8):e50-87. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000458.
- [9] Kampman MA, Balci A, van Veldhuisen DJ, et al. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide predicts cardiovascular complications in pregnant women with congenital heart disease[J]. *Eur Heart J*, 2014,35(11):708-715. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy526.
- [10] Blatt A, Svirski R, Morawsky G, et al. Short and long-term outcome of pregnant women with preexisting dilated cardiomyopathy: an NTproBNP and echocardiography-guided study[J]. *Isr Med Assoc J*, 2010,12(10):613-616.
- [11] Elkayam U, Jalnapurkar S, Barakkat MN, et al. Pregnancy-associated acute myocardial infarction: a review of contemporary experience in 150 cases between 2006 and 2011[J]. *Circulation*, 2014,129(16):1695-1702. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002054.
- [12] Shade GH Jr, Ross G, Bever FN, et al. Troponin I in the

- diagnosis of acute myocardial infarction in pregnancy, labor, and postpartum[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2002,187(6):1719-1720. DOI: 10.1067/mob.2002.126648.
- [13] Januzzi JL Jr, Bamberg F, Lee H, et al. High-sensitivity troponin T concentrations in acute chest pain patients evaluated with cardiac computed tomography[J]. *Circulation*, 2010, 121(10):1227-1234. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.893826.
- [14] McNamara DM, Elkayam U, Alharethi R, et al. Clinical outcomes for peripartum cardiomyopathy in North America: Results of the IPAC Study (Investigations of Pregnancy-Associated Cardiomyopathy)[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2015,66(8):905-914. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.06.1309.
- [15] Wolfe DS, Hameed AB, Taub CC, et al. Addressing maternal mortality: the pregnant cardiac patient[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2019,220(2):167.e1-167.e8. DOI: 10.1016/j.ajog.2018.09.035.
- [16] American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 105: bariatric surgery and pregnancy[J]. *Obstet Gynecol*, 2009,113(6):1405-1413. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181ac0544.
- [17] American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. ACOG Practice Bulletin No. 201: Pregestational diabetes mellitus[J]. *Obstet Gynecol*, 2018,132(6):e228-248. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002960.
- [18] American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. ACOG Practice Bulletin No. 203: Chronic hypertension in pregnancy[J]. *Obstet Gynecol*, 2019,133(1):e26-50. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003020.
- [19] Committee on Underserved Women, Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 721: Smoking cessation during pregnancy[J]. *Obstet Gynecol*, 2017,130(4):e200-204. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002353.
- [20] Main EK, McCain CL, Morton CH, et al. Pregnancy-related mortality in California: causes, characteristics, and improvement opportunities[J]. *Obstet Gynecol*, 2015,125(4):938-947. DOI: 10.1097/AOG.0000000000000746.
- [21] Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2014,129(21):2183-2242. DOI: 10.1161/01.cir.0000437597.44550.5d.
- [22] Gill HK, Splitt M, Sharland GK, et al. Patterns of recurrence of congenital heart disease: an analysis of 6,640 consecutive pregnancies evaluated by detailed fetal echocardiography[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2003,42(5):923-929. DOI: 10.1016/s0735-1097(03)00853-2.
- [23] Romano-Zelekha O, Hirsh R, Bliden L, et al. The risk for congenital heart defects in offspring of individuals with congenital heart defects[J]. *Clin Genet*, 2001,59(5):325-329. DOI: 10.1034/j.1399-0004.2001.590505.x.
- [24] Drenthen W, Pieper PG, Roos-Hesselink JW, et al. Outcome of pregnancy in women with congenital heart disease: a literature review[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2007,49(24):2303-2311. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.03.027.
- [25] Cauldwell M, Steer P, Sterrenburg M, et al. Birth weight in pregnancies complicated by maternal heart disease[J]. *Heart*, 2019,105(5):391-398. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-313551.
- [26] Sanghavi M, Rutherford JD. Cardiovascular physiology of pregnancy[J]. *Circulation*, 2014,130(12):1003-1008. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009029.
- [27] Hameed A, Karaalp IS, Tummala PP, et al. The effect of valvular heart disease on maternal and fetal outcome of pregnancy[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2001,37(3):893-899. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)01198-0.
- [28] Li JM, Nguyen C, Joglar JA, et al. Frequency and outcome of arrhythmias complicating admission during pregnancy: experience from a high-volume and ethnically-diverse obstetric service[J]. *Clin Cardiol*, 2008,31(11):538-541. DOI: 10.1002/clc.20326.
- [29] Fitton CA, Steiner M, Aucott L, et al. In-utero exposure to antihypertensive medication and neonatal and child health outcomes: a systematic review[J]. *J Hypertens*, 2017,35(11):2123-2137. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001456.
- [30] Chow T, Galvin J, McGovern B. Antiarrhythmic drug therapy in pregnancy and lactation[J]. *Am J Cardiol*, 1998,82(4A):581-621. DOI: 10.1016/s0002-9149(98)00473-1.
- [31] Sliwa K, Mebazaa A, Hilfiker-Kleiner D, et al. Clinical characteristics of patients from the worldwide registry on peripartum cardiomyopathy (PPCM): EURObservational Research Programme in conjunction with the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Study Group on PPCM[J]. *Eur J Heart Fail*, 2017,19(9):1131-1141. DOI: 10.1002/ehf.780.
- [32] Bauersachs J, König T, van der Meer P, et al. Pathophysiology, diagnosis and management of peripartum cardiomyopathy: a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Study Group on peripartum cardiomyopathy[J]. *Eur J Heart Fail*, 2019,21(7):827-843. DOI: 10.1002/ehf.1493.
- [33] Baris L, Cornette J, Johnson MR, et al. Peripartum cardiomyopathy: disease or syndrome?[J]. *Heart*, 2019,105(5):357-362. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-314252.
- [34] Mhyre JM, Tsen LC, Einav S, et al. Cardiac arrest during hospitalization for delivery in the United States, 1998-2011[J]. *Anesthesiology*, 2014,120(4):810-818. DOI: 10.1097/ALN.0000000000000159.
- [35] Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, et al. Cardiac arrest in pregnancy: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2015,132(18):1747-1773. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000300.
- [36] Kundra P, Khanna S, Habeebullah S, et al. Manual displacement of the uterus during caesarean section[J]. *Anaesthesia*, 2007,62(5):460-465. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2007.05025.x.
- [37] Mishanina E, Rogozinska E, Thatthi T, et al. Use of labour induction and risk of cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis[J]. *CMAJ*, 2014,186(9):665-673. DOI: 10.1503/cmaj.130925.
- [38] Ramsey PS, Hogg BB, Savage KG, et al. Cardiovascular effects of intravaginal misoprostol in the mid trimester of pregnancy[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2000,183(5):1100-1102. DOI: 10.1067/mob.2000.108886.
- [39] Ruys TP, Maggioni A, Johnson MR, et al. Cardiac medication during pregnancy, data from the ROPAC[J]. *Int J Cardiol*, 2014,177(1):124-128. DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.09.013.
- [40] ACOG Committee Opinion No. 736: Optimizing postpartum care[J]. *Obstet Gynecol*, 2018,131(5):e140-150. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002633.
- [41] Practice Bulletin No. 186: Long-acting reversible contraception: implants and intrauterine devices[J]. *Obstet Gynecol*, 2017,130(5):e251-269. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002400.
- [42] Peterson HB, Xia Z, Hughes JM, et al. The risk of pregnancy after tubal sterilization: findings from the U.S. Collaborative Review of Sterilization[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1996, 174(4):1161-1168. DOI: 10.1016/s0002-9378(96)70658-0.
- [43] Curtis KM, Tepper NK, Jatlaoui TC, et al. U.S. Medical Eligibility Criteria for Contraceptive Use, 2016[J]. *MMWR Recomm Rep*, 2016,65(3):1-103. DOI: 10.15585/mmwr.r6503a1.
- [44] Lidegaard Ø, Edström B, Kreiner S. Oral contraceptives and venous thromboembolism: a five-year national case-control study[J]. *Contraception*, 2002,65(3):187-196. DOI:10.1016/s0010-7824(01)00307-9.

(收稿日期: 2020-03-29)

(本文编辑: 李晔)