



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2021.01.004

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2021.01.004

· 综述与讲座 ·

# 妊娠相关心肌病的诊断与治疗

王吴婉 方理刚

**【摘要】** 妊娠相关心肌病包括遗传性和获得性,其中常见的类型包括扩张型心肌病、围产期心肌病和肥厚型心肌病等。研究表明妊娠相关心肌病的发病率在不断上升,妊娠相关心肌病增加产妇产血管事件发生及死亡风险,严重时对胎儿产生不良影响。妊娠期间的容量超负荷及血流动力学可使患者心功能逐步恶化,甚至导致心源性休克。本文回顾了不同类型妊娠相关心肌病的诊断和治疗,讨论了其相关并发症如急性心力衰竭、心律失常的管理,强调了妊娠相关心肌病的多学科团队联合管理策略及妊娠前咨询评估、妊娠期积极治疗及产后随访的重要性,同时建议对于心功能差和流出道梗阻的心肌病患者避免妊娠。

**【关键词】** 妊娠; 心肌病; 心力衰竭

**【中图分类号】** R542.2

**【文献标识码】** A

妊娠合并心脏疾病是目前妊娠女性发生非产科因素死亡的首要原因<sup>[1-2]</sup>,而心肌病是导致这一结果的重要因素<sup>[3]</sup>。妊娠期间母体心输出量可增加 30% ~ 50%,

在这种慢性容量超负荷状态下,心搏量和心率的增加对于有潜在心脏疾病的妊娠女性无疑是一种挑战<sup>[4]</sup>。左心室射血分数降低的患者由于没有足够的储备来增加心输出量,通常在妊娠过程中伴随心功能的逐步恶化。此外,妊娠期间血流动力学、激素和自主神经的改变可能会导致心律失常,而妊娠期间血液高凝状态还会增加血栓栓塞并发症的风险。由于相对罕见,妊娠期相关心肌病通常未得到很好的描述,然而在过去的

基金项目:中国医学科学院医学与健康科技创新工程资助项目(2019-I2M-2-2003)

作者单位:100730 北京,中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院心内科

通讯作者:方理刚, E-mail:fanglgpunch@sina.com

- [16] Meng X, Li Y, Li H, et al. Right atrial function in patients with pulmonary hypertension: A study with two-dimensional speckle-tracking echocardiography [J]. *Int J Cardiol*, 2018, 255: 200-205.
- [17] Shukla M, Park JH, Thomas JD, et al. Prognostic Value of Right Ventricular Strain Using Speckle-Tracking Echocardiography in Pulmonary Hypertension: A Systematic Review and Meta-analysis [J]. *Can J Cardiol*, 2018, 34(8): 1069-1078.
- [18] Sonaglioni A, Lonati C, Lombardo M, et al. Incremental prognostic value of global left atrial peak strain in women with new-onset gestational hypertension [J]. *J Hypertens*, 2019, 37(8): 1668-1675.
- [19] Callan P, Clark AL. Right heart catheterisation: indications and interpretation [J]. *Heart*, 2016, 102(2): 147-157.
- [20] Wylie BJ, Epps KC, Gaddipati S, et al. Correlation of transthoracic echocardiography and right heart catheterization in pregnancy [J]. *J Perinat Med*, 2007, 35(6): 497-502.
- [21] Zhao H, Zhang H, Xu X, et al. Risk factors for perinatal cardiac complications in pregnancy with pulmonary hypertension [J]. *Pregnancy Hypertens*, 2018, 12: 207-213.
- [22] Martin SR, Edwards A. Pulmonary Hypertension and Pregnancy [J]. *Obstet Gynecol*, 2019, 134(5): 974-987.
- [23] Pieper PG, Lameijer H, Hoendermis ES. Pregnancy and pulmonary hypertension [J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2014, 28(4): 579-591.
- [24] McLaughlin VV, Shah SJ, Souza R, et al. Management of pulmonary arterial hypertension [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2015, 65(18): 1976-1997.
- [25] Sitbon O, Humbert M, Jaïs X, et al. Long-term response to calcium channel blockers in idiopathic pulmonary arterial hypertension [J]. *Circulation*, 2005, 111(23): 3105-3111.

- [26] Meng ML, Landau R, Viktorsdottir O, et al. Pulmonary Hypertension in Pregnancy: A Report of 49 Cases at Four Tertiary North American Sites [J]. *Obstet Gynecol*, 2017, 129(3): 511-520.
- [27] Bédard E, Dimopoulos K, Gatzoulis MA. Has there been any progress made on pregnancy outcomes among women with pulmonary arterial hypertension? [J]. *Eur Heart J*, 2009, 30(3): 256-265.
- [28] Sliwa K, van Hagen I M, Budts W, et al. Pulmonary hypertension and pregnancy outcomes: data from the Registry Of Pregnancy and Cardiac Disease (ROPAC) of the European Society of Cardiology [J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(9): 1119-1128.
- [29] Li Q, Dimopoulos K, Liu T, et al. Peripartum outcomes in a large population of women with pulmonary arterial hypertension associated with congenital heart disease [J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2019, 26(10): 1067-1076.
- [30] Yang M, Wang J, Zhang X, et al. Incidence and long-term outcomes of pregnant women complicated with pulmonary arterial hypertension during different pregnancies: A prospective cohort study from China [J]. *Int J Cardiol*, 2020. [Online ahead of print]
- [31] Zhu CX, Xiong W, Chen HQ, et al. Obstetric outcomes in pregnancy with pulmonary hypertension: A retrospective study of 78 cases at one center [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2018, 44(7): 1211-1215.
- [32] Guglielminotti J, Landau R, Friedman AM, et al. Pulmonary Hypertension During Pregnancy in New York State, 2003-2014 [J]. *Matern Child Health J*, 2019, 23(2): 277-284.

(收稿日期: 2020-12-16)

(本文编辑: 周三凤)

十年中,已有不少关于妊娠相关心肌病的病例报道、对照研究等。本文旨在对妊娠期不同类型的心肌病及妊娠相关心力衰竭(简称心衰)的诊治进行综述。

## 一、妊娠相关心肌病的流行病学

妊娠相关心肌病包括遗传性和获得性,前者如肥厚型心肌病(HCM)、限制型心肌病(RCM)、扩张型心肌病(DCM),后者如围产期心肌病(PPCM),均可导致严重的并发症。PPCM 是妊娠期间最常见的心肌病,以左心室收缩功能减低为特征。相比之下,HCM 以左心室肥厚和压力超负荷为特征,但不一定伴左心室功能不全<sup>[5]</sup>。妊娠期心肌病的确切发病率尚不清楚。既往一项大型研究结果显示,妊娠相关心肌病的发病率为 50/100 000,其中围产期心肌病占 50%<sup>[6]</sup>。在欧洲妊娠心脏病登记研究(ROPAC)中,所有妊娠心脏病患者中心肌病占 7%(其中 DCM 32%,PPCM 25%,HCM 27%)<sup>[7]</sup>,且心肌病患者的死亡率(2.4%)、心律失常和心衰的发生率最高。另一项中国西南地区的调查研究结果发现,心肌病约占所有妊娠心脏病群体的 17%<sup>[8]</sup>。多项研究结果均显示妊娠相关心肌病和心衰发生率在不断升高,与妊娠不良结局的增加密切相关。

## 二、DCM 与 PPCM

### 1. DCM

DCM 以心室扩大伴心室收缩功能减退为特征,既有与家族遗传相关,也有与毒素暴露、感染、炎症等相关。若未发现已知病因,则 DCM 考虑为特发性。患者可能在妊娠前已患 DCM,或可能在妊娠期间新发,两者在妊娠过程中均可发生心衰和血流动力学改变。心衰的许多症状与妊娠相关症状、体征(劳力性呼吸困难、乏力、下肢水肿)相似,因此心肌病的诊断容易被忽略<sup>[9]</sup>,生物标记物如脑钠肽(BNP)/氨基末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平的升高及超声心动图结果可以辅助诊断,由于钆对比剂能够穿过胎盘,妊娠期间应避免行核磁共振钆延迟成像。

心衰和心律失常是 DCM 妊娠女性常见不良结局<sup>[10]</sup>,会导致左心室功能显著恶化,患有 DCM 的妊娠女性心室功能可能会发生不可逆转的恶化,更易出现产科并发症并接受剖宫产,低体重儿和早产等胎儿并发症也很常见<sup>[10]</sup>,甚至会导致妊娠女性死亡或死胎。

### 2. PPCM

PPCM 被定义为妊娠最后 1 个月、分娩期间或产后前 6 个月发生的心衰,可在数小时内迅速出现或在

几周或几个月后缓慢进展<sup>[11]</sup>。值得注意的是,PPCM 也可能发生在流产后。根据 2019 年欧洲心脏病学会(ESC)给出的最新定义,PPCM 是发生在妊娠末期或分娩后数月的一种表现为心衰的特发性心肌病,其特点是左心室收缩功能减低,左心室射血分数 <45%,左心室多扩大,也可不扩大,同时排除了导致心衰的其他原因<sup>[12]</sup>。这意味着 PPCM 是一种排除性诊断。PPCM 和 DCM 虽是不同疾病,但患者可能具有相同的遗传易感性,在妊娠过程中可能不易区分<sup>[13]</sup>。已知 PPCM 的易感因素包括多胎、非洲种族、营养不良、高龄产妇、先兆子痫和糖尿病、吸烟等心血管疾病相关危险因素。

### 3. DCM 与 PPCM 的管理

对于 DCM 应针对病因进行特异性治疗,由于 DCM 或 PPCM 的症状可以轻微也可能危及生命,可在分娩前或分娩后进展,因此必须首先评估患者的一般情况,并进行超声心动图、血清 BNP、胎儿超声等辅助检查,联合心内科与产科共同管理。

#### (1) 急性心衰的处理

对于急性或围产期的心衰,应首先判断是否需终止妊娠。若继续妊娠,治疗的药物应根据是否影响胎儿而进行调整或选择<sup>[14]</sup>。若行急诊剖宫产,应考虑是否立即提供机械循环支持。有呼吸窘迫、心源性休克症状的患者应转入重症监护病房,初始治疗包括容量管理、提高氧饱和度( $SpO_2$ )、使用正性肌力药物和(或)血管升压药物、终止妊娠及使用溴隐亭辅助治疗。

容量管理包括补液及使用利尿剂。如果无明显容量超负荷迹象,建议每 15~30 min 内补液 250~500 ml,尤其是对于因围产期失血或过度利尿治疗而继发前负荷降低的患者。在出现充血征象时,应使用静脉利尿剂。对于收缩压 >110 mmHg 的患者,应开始使用静脉血管扩张剂(如硝酸盐)。同时,应给予吸氧治疗提高  $SpO_2$ (目标外周  $SpO_2$  >95%)。在出现精神状态改变或持续性低氧血症的情况下,应考虑机械辅助通气。出现心源性休克时应迅速稳定血流动力学以避免不可逆转的器官损害。PPCM 患者对  $\beta$  肾上腺素能受体激动剂的不良反应较为敏感,应尽可能避免使用。与多巴酚丁胺和肾上腺素相比,左西孟旦不会增加心肌耗氧量,被认为是重症 PPCM 患者首选的正性肌力药物<sup>[15]</sup>,以  $0.1 \mu g \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$  持续输注 24 h 而无需给予初始负荷剂量。尽管接受药物治疗,但仍有持续性血流动力学不稳定的患者,此时应考虑机械循环支持。

有急性心衰症状和体征的患者应根据急性心衰指南进行评估<sup>[16]</sup>,鉴别诊断包括正常妊娠、肺水肿(先兆

子痫/子痫)、肺栓塞、肺炎和心肌梗死。患者的管理目标与非妊娠期急性心衰相似,建议在按照 ESC 关于妊娠期心血管疾病管理的指南推荐下联合心内科和产科进行管理<sup>[17]</sup>。注意应避免使用胎儿毒性药物(血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素 II 受体拮抗剂、血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂、盐皮质激素受体拮抗剂、阿替洛尔)。心衰合并肺淤血可在必要时使用袢利尿剂和噻嗪类药物,在病情稳定和左心室射血分数改善的情况下应逐渐减量,在没有肺淤血的情况下应避免使用利尿剂,因其可导致胎盘血流量减少<sup>[18]</sup>。肼苯哒嗪和硝酸酯类药物在妊娠期间似乎是安全的,可在合并高血压、严重左心室功能不全和(或)失代偿性心衰的情况下使用。尽管有增加胎儿生长受限的风险,对于所有病情稳定的患者建议启用  $\beta$  受体阻滞剂,其中琥珀酸美托洛尔是首选药物,注意谨慎使用并逐渐提高到患者最大耐受量<sup>[19]</sup>。高静息心率是 PPCM 不良结局的预测指标,若患者已终止妊娠或未哺乳,可考虑使用伊伐布雷定<sup>[20]</sup>。既往有研究观察到在逐渐减药的过程中 PPCM 可复发,因此在左心室功能完全恢复后还应继续治疗至少 6 个月<sup>[21]</sup>。

分娩后出现心衰的患者可根据心衰的指南进行治疗<sup>[22]</sup>。分娩后最常见的并发症是肺水肿和心律失常。产后妊娠子宫下腔静脉压迫解除会增加静脉回流,进而增加液体超负荷和肺水肿的风险,应密切关注液体平衡,必要时使用利尿剂治疗。分娩后可以使用血管紧张素转换酶抑制剂,但在母乳喂养期间应首选卡托普利或依那普利。既往研究发现产妇心血管事件发病和死亡风险在产后至少持续数周,因此对于患有心脏病的妊娠女性需要在出院后尽早进行规律随访<sup>[23]</sup>。应根据指南推荐及患者哺乳状况等重新调整药物治疗方案。对于心功能差的患者应采取避孕措施,但需注意避孕药物有导致血栓形成、液体潴留和高血压的潜在风险。通常禁忌联合使用激素避孕药物,而单用黄体酮和宫内节育器通常被认为是安全的。

## (2) 溴隐亭

溴隐亭是一种催乳素阻断剂。一项小规模的研究发现,与常规治疗相比,溴隐亭可加速左心室射血分数的恢复<sup>[24]</sup>。在无其他合并症患者中,可以考虑使用溴隐亭(2.5 mg,每天 1 次)至少 1 周,而对于左心室射血分数 <25% 和(或)心源性休克的患者可延长治疗时间(2.5 mg 每天 2 次使用 2 周,然后 2.5 mg 每天 1 次使用 6 周)。由于在使用溴隐亭的过程中已有血栓栓塞事件的报道,溴隐亭应至少与预防剂量的普通

肝素或低分子肝素联合使用<sup>[25]</sup>。

## (3) 抗凝

对于 DCM 和 PPCM 患者,由于其体内呈高凝状态,应予以适当的抗凝治疗降低血栓栓塞风险,尤其对于左心室射血分数降低的 PPCM 推荐预防性抗凝治疗<sup>[26]</sup>。维生素 K 拮抗剂在妊娠早期可影响胎儿发育,妊娠中晚期可导致胎盘早剥或严重颅内出血,因此不宜使用华法林抗凝。低分子肝素和普通肝素不会透过胎盘屏障,对胎儿无影响。

## (4) 器械治疗、机械辅助装置和心脏移植

由于心衰药物治疗可显著改善左心功能,植入型心律转复除颤器(ICD)的早期使用对于新诊断的 PPCM 或 DCM 患者并不适用。可穿戴式心律转复除颤器(WCD)可以在诊断后的最初 3~6 个月内预防心脏性猝死,特别是对于左心室射血分数 <35% 的患者,为严重左心室功能不全的恢复提供保护<sup>[15]</sup>。尽管药物治疗效果较好,但对于首诊后 6~12 个月内的严重左心室功能不全患者仍建议给予 ICD 和心脏再同步治疗(左束支传导阻滞且 QRS 间期 >130 ms)<sup>[27]</sup>。约 60% 患者妊娠期间或妊娠后不久发生的心源性休克由 PPCM 引起<sup>[28]</sup>,可能需要机械辅助装置治疗。主动脉内球囊反搏、经皮左心室辅助装置治疗和体外膜肺氧合已成功应用于 PPCM 中,尤其对于血流动力学不稳定的患者应尽早使用<sup>[29]</sup>。对于无法行机械循环支持或在 6~12 个月治疗后仍未恢复的患者可考虑心脏移植,一般 PPCM 患者心脏移植后死亡率较高<sup>[30]</sup>。

## (5) 分娩与哺乳

严重心衰且血流动力学不稳定的患者应考虑紧急分娩<sup>[15]</sup>,为防止压力或容量的骤变,硬膜外麻醉下剖宫产可能是其首选方法<sup>[15]</sup>。稳定的充血性心衰妊娠患者阴道分娩首选腰麻/硬膜外镇痛。对于射血分数降低的心衰,心功能差的患者[如纽约心脏病协会(NYHA)心功能 III/IV 级]不推荐母乳喂养。停止母乳喂养可减少高代谢需求,为早期心衰治疗提供适宜条件<sup>[24]</sup>。

## 三、肥厚型心肌病

超声心动图可诊断 HCM,心肌肥厚部位通常在左心室流出道,可导致流出道梗阻。妊娠期间血容量的增加可能会降低左心室流出道压差,但在流出道梗阻患者中心律失常和低血容量均可能会导致左室流出道压差增加。一般来说, HCM 患者对妊娠的耐受性较好,尽管高达 48% 的患者会出现呼吸困难、心衰、心律

失常、心绞痛、头晕和晕厥等症状,特别是在妊娠前有症状的患者<sup>[31-32]</sup>。HCM 患者如出现症状、有心律失常病史、明显的左室流出道梗阻、舒张功能障碍<sup>[33]</sup>、CARPREG 或 ZAHARA 评分(预测心脏并发症风险的先天性心脏病评分系统)≥1 分或妊娠前用药史,则妊娠及产后心血管事件风险增加。然而,近期的 ROPAC 注册研究发现有无左室流出道梗阻患者的临床结局比较差异并无统计学意义<sup>[31-32]</sup>,但妊娠前的心衰症状及体征与主要临床事件有关<sup>[31]</sup>。近期一项 Meta 分析结果发现,HCM 产妇的死亡率为 0.5%,有 29% 的患者出现并发症或症状恶化。自然流产(15%)、治疗性流产(5%)或死产(2%)导致的胎儿死亡率与一般人群相当,但早产的风险增加(26%)<sup>[34-35]</sup>。

### 1. HCM 患者的管理

HCM 患者在妊娠前应对危险因素进行评估和产前咨询。在妊娠期,对于中到高危风险的患者,若风险评分为 WHO II 级则应每 3 个月随访一次,若风险评分为 WHO III 级则应每个月或每两个月随访 1 次。随访过程中应关注患者的症状、体征变化,随访超声心动图检查,尤其是左室流出道压差及监测心律。若患者已使用 β 受体阻滞剂治疗则应继续使用,对于既往未使用过 β 受体阻滞剂的患者若出现更多症状,则应尽早开始使用 β 受体阻滞剂来控制心室率、抑制室性心律失常<sup>[17]</sup>。若 β-受体阻滞剂不能耐受,可以使用维拉帕米替代<sup>[17]</sup>。若患者发生阵发性或持续性房颤则建议行抗凝治疗,对于耐受性差的持续性房颤患者可选择电复律。如发生恶性心律失常可以考虑植入 ICD<sup>[17]</sup>。

### 2. 分娩

低风险患者可能有阴道分娩机会,但对于严重左室流出道梗阻、早产同时服用抗凝药物或重度心衰的患者应考虑剖宫产<sup>[36]</sup>。椎管内麻醉需谨慎应用,尤其是对于严重左室流出道梗阻的患者,因为可能引起低血压。在分娩过程中,对心律失常高危患者应严格监测心率和节律,催产素应缓慢输注使用<sup>[36-37]</sup>。

## 四、其他类型的心肌病

### 1. 左室致密化不全

左室致密化不全多被认为是一种遗传性疾病,其特征是左心室内异常粗大的肌小梁和交错的深隐窝形成,增加血栓栓塞事件的发生风险<sup>[5]</sup>。在 25% 的正常妊娠患者中,左室肌小梁可出现一过性增加从而使妊娠期左室致密化不全的诊断变得更加困难<sup>[38]</sup>。妊娠合并左室致密化不全通常会并发心衰和心律失常,但

目前暂无死亡病例报道<sup>[39]</sup>。对于左室致密化不全目前尚无特异性治疗方法,对于有血栓栓塞史、心房颤动、心脏内血栓或左室功能受损的患者推荐抗凝治疗。

### 2. RCM

RCM 分为遗传性 RCM 或获得性 RCM。RCM 主要引起心肌僵硬增加和松弛性减低,从而导致心室充盈减少。妊娠期间血浆容量的增加可能导致容量超负荷和左/右心衰。超声心动图检查可发现心室限制性充盈受限。妊娠期间的 RCM 较为罕见,可给予利尿剂等对症处理<sup>[40]</sup>。

### 3. 致心律失常性右心室心肌病

致心律失常性右心室心肌病是一种遗传性心肌病,其特征为右心室心肌被进行性纤维脂肪组织所替代,临床常表现为右心衰和心律失常。少数情况下左心室也可受累。最近的一项研究结果显示,100 例患有致心律失常性右心室心肌病的妊娠女性中无妊娠相关死亡<sup>[32]</sup>。患者可出现头晕、呼吸困难、心悸、心衰、室性心动过速和晕厥。部分患者在妊娠前都接受了 ICD 治疗。除 β 受体阻滞剂外,最常见的抗心律失常药物是氟卡胺。经抗心律失常药物治疗后无症状患者的预后较好,且可安全耐受阴道分娩或剖宫产。同其他遗传性疾病,患者在妊娠前需进行产前咨询,有症状的患者不推荐妊娠<sup>[5]</sup>。

综上所述,妊娠相关心肌病可显著增加妊娠女性发生心衰和心律失常的风险,是产妇死亡的主要原因之一,严重时可对胎儿产生不良影响。对于既往存在心功能差、严重左心室收缩功能不全和左室流出道梗阻的患者,由于妊娠期间出现心脏并发症机会显著增加,应该避免妊娠。一旦妊娠,需要产科、心内科、儿科等多学科联合管理及严密监测,以保证妊娠女性与胎儿的安全。为减少妊娠相关心肌病患者的心血管事件风险及病死率,妊娠前咨询评估、妊娠期积极治疗及产后随访等进行全方面管理至关重要。妊娠相关心肌病患者总体治疗目标是缓解症状和提高远期生存率。对于心源性休克应积极采取抢救措施,必要时采用机械辅助装置,以降低死亡率。对于血流动力学相对稳定的患者需考虑药物对胎儿生长发育的影响。

## 参 考 文 献

- [1] Cantwell R, Clutton-Brock T, Cooper G, et al. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer; 2006-2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom [J]. *BJOG*, 2011, 118 Suppl 1: 201-203.
- [2] Centers for Disease Control and Prevention. Trends in pregnancy related mortality [EB/OL]. (2019-11-05). [2020-12-19]. [www.cdc.gov/reproductivehealth/maternalinfanthealth/pmss.html](http://www.cdc.gov/reproductivehealth/maternalinfanthealth/pmss.html).

- [3] Briller J, Koch AR, Geller SE. Maternal Cardiovascular Mortality in Illinois, 2002-2011 [J]. *Obstet Gynecol*, 2017, 129(5): 819-826.
- [4] Hunter S, Robson SC. Adaptation of the maternal heart in pregnancy [J]. *Br Heart J*, 1992, 68(6): 540-543.
- [5] McKenna WJ, Maron BJ, Thiene G. Classification, Epidemiology, and Global Burden of Cardiomyopathies [J]. *Circ Res*, 2017, 121(7): 722-730.
- [6] Lima FV, Parikh PB, Zhu J, et al. Association of cardiomyopathy with adverse cardiac events in pregnant women at the time of delivery [J]. *JACC Heart Fail*, 2015, 3(3): 257-266.
- [7] Roos-Hesselink JW, Ruys TP, Stein JI, et al. Outcome of pregnancy in patients with structural or ischaemic heart disease: results of a registry of the European Society of Cardiology [J]. *Eur Heart J*, 2013, 34(9): 657-665.
- [8] Wang W, Wang L, Feng P, et al. Real-world in-hospital outcomes and potential predictors of heart failure in primigravida women with heart disease in Southwestern China [J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2020, 20(1): 372.
- [9] Patel H, Berg M, Barasa A, et al. Symptoms in women with Peripartum Cardiomyopathy: A mixed method study [J]. *Midwifery*, 2016, 32: 14-20.
- [10] Roos-Hesselink J, Baris L, Johnson M, et al. Pregnancy outcomes in women with cardiovascular disease: evolving trends over 10 years in the ESC Registry Of Pregnancy And Cardiac disease (ROPAC) [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(47): 3848-3855.
- [11] Sliwa K, Hilfiker-Kleiner D, Petrie MC, et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of peripartum cardiomyopathy: a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Working Group on peripartum cardiomyopathy [J]. *Eur J Heart Fail*, 2010, 12(8): 767-778.
- [12] 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.
- [13] Bteker M. Shared Genetic Predisposition in Peripartum and Dilated Cardiomyopathies [J]. *N Engl J Med*, 2016, 374(26): 2601.
- [14] Halpern DG, Weinberg CR, Pinnelas R, et al. Use of Medication for Cardiovascular Disease During Pregnancy: JACC State-of-the-Art Review [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(4): 457-476.
- [15] Bauersachs J, Arrigo M, Hilfiker-Kleiner D, et al. Current management of patients with severe acute peripartum cardiomyopathy: practical guidance from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Study Group on peripartum cardiomyopathy [J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(9): 1096-1105.
- [16] Mebazaa A, Yilmaz MB, Levy P, et al. Recommendations on pre-hospital & early hospital management of acute heart failure: a consensus paper from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, the European Society of Emergency Medicine and the Society of Academic Emergency Medicine [J]. *Eur J Heart Fail*, 2015, 17(6): 544-558.
- [17] 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.
- [18] Hilfiker-Kleiner D, Westhoff-Bleck M, Gunter HH, et al. A management algorithm for acute heart failure in pregnancy. The Hannover experience [J]. *Eur Heart J*, 2015, 36(13): 769-770.
- [19] 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.
- [20] Haghighia A, Tongers J, Berliner D, et al. Early ivabradine treatment in patients with acute peripartum cardiomyopathy: Subanalysis of the German PPCM registry [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 216: 165-167.
- [21] Hilfiker-Kleiner D, Haghighia A, Nonhoff J, et al. Peripartum cardiomyopathy: current management and future perspectives [J]. *Eur Heart J*, 2015, 36(18): 1090-1097.
- [22] Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC [J]. *Eur Heart J*, 2016, 37(27): 2129-2200.
- [23] Hameed AB, Lawton ES, McCain CL, et al. Pregnancy-related cardiovascular deaths in California: beyond peripartum cardiomyopathy [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2015, 213(3): 379.
- [24] Sliwa K, Blauwet L, Tibazarwa K, et al. Evaluation of bromocriptine in the treatment of acute severe peripartum cardiomyopathy: a proof-of-concept pilot study [J]. *Circulation*, 2010, 121(13): 1465-1473.
- [25] Duncker D, Westenfeld R, Konrad T, et al. Risk for life-threatening arrhythmia in newly diagnosed peripartum cardiomyopathy with low ejection fraction: a German multi-centre analysis [J]. *Clin Res Cardiol*, 2017, 106(8): 582-589.
- [26] Davis MB, Arany Z, McNamara DM, et al. Peripartum Cardiomyopathy: JACC State-of-the-Art Review [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2020, 75(2): 207-221.
- [27] Duncker D, König T, Hohmann S, et al. Avoiding Untimely Implantable Cardioverter/Defibrillator Implantation by Intensified Heart Failure Therapy Optimization Supported by the Wearable Cardioverter/Defibrillator-The PROLONG Study [J]. *J Am Heart Assoc*, 2017, 6(1): e004512.
- [28] Banayan J, Rana S, Mueller A, et al. Cardiogenic shock in pregnancy: Analysis from the National Inpatient Sample [J]. *Hypertens Pregnancy*, 2017, 36(2): 117-123.
- [29] Elkayam U, Schäfer A, Chieffo A, et al. Use of Impella heart pump for management of women with peripartum cardiogenic shock [J]. *Clin Cardiol*, 2019, 42(10): 974-981.
- [30] Rasmusson K, Brunisholz K, Budge D, et al. Peripartum cardiomyopathy: post-transplant outcomes from the United Network for Organ Sharing Database [J]. *J Heart Lung Transplant*, 2012, 31(2): 180-186.
- [31] Goland S, van Hagen IM, Elbaz-Greener G, et al. Pregnancy in women with hypertrophic cardiomyopathy: data from the European Society of Cardiology initiated Registry of Pregnancy and Cardiac disease (ROPAC) [J]. *Eur Heart J*, 2017, 38(35): 2683-2690.
- [32] Billebeau G, Etienne M, Cheikh-Khelifa R, et al. Pregnancy in women with a cardiomyopathy: Outcomes and predictors from a retrospective cohort [J]. *Arch Cardiovasc Dis*, 2018, 111(3): 199-209.
- [33] Autore C, Conte MR, Piccininno M, et al. Risk associated with pregnancy in hypertrophic cardiomyopathy [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2002, 40(10): 1864-1869.
- [34] Van Tintelen JP, Pieper PG, Van Spaendonck-Zwarts KY, et al. Pregnancy, cardiomyopathies, and genetics [J]. *Cardiovasc Res*, 2014, 101(4): 571-578.
- [35] Schinkel AF. Pregnancy in women with hypertrophic cardiomyopathy [J]. *Cardiol Rev*, 2014, 22(5): 217-222.
- [36] Regitz-Zagrosek V, Blomstrom Lundqvist C, Borghi C, 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.
- [37] Ashikhmina E, Farber MK, Mizuguchi KA. Parturients with hypertrophic cardiomyopathy: case series and review of pregnancy outcomes and anesthetic management of labor and delivery [J]. *Int J Obstet Anesth*, 2015, 24(4): 344-355.
- [38] Gati S, Papadakis M, Papamichael ND, et al. Reversible de novo left ventricular trabeculations in pregnant women: implications for the diagnosis of left ventricular noncompaction in low-risk populations [J]. *Circulation*, 2014, 130(6): 475-483.
- [39] Ueda Y, Kamiya CA, Nakanishi A, et al. Cardiomyopathy Phenotypes and Pregnancy Outcomes with Left Ventricular Noncompaction Cardiomyopathy [J]. *Int Heart J*, 2018, 59(4): 862-867.
- [40] Nayak UA, Shekhar SP, Sundari N. A Rare Case of Pregnancy with Restrictive Cardiomyopathy [J]. *J Cardiovasc Echogr*, 2016, 26(2): 65-67.

(收稿日期: 2020-12-19)

(本文编辑: 周三凤)