

• 综述 •

血管活性药物评分在危重症患者中应用的研究进展

汤丽 张春英 李君英 杜燕平 蔡腾

济宁医学院附属医院心脏重症医学科, 山东济宁 272000

通信作者: 蔡腾, Email: caiteng1@126.com

【摘要】 血管活性药物对危重症患者血流动力学的支持程度常被视为疾病严重程度的标志之一。序贯器官衰竭评分(SOFA)和欧洲心脏手术风险评估系统 II (EuroScore II) 等仅粗略地量化了心血管系统的药物支持。当患者需要大剂量血管活性药物时, 病死率相应增加。血管活性药物评分(VIS)是通过使用标准化不同药物剂量的简单公式客观量化血流动力学支持程度, 被推荐为一项简单、有效、准确的预后指标, 近年来国内外临床应用及相关研究越来越多。本文对 VIS 评分在危重症患者中的应用现状及进展进行综述, 以期对临床医生判断患者病情及预后、指导制定诊疗决策提供帮助。

【关键词】 危重症; 血管活性药物评分; 心脏外科手术; 脓毒症; 心源性休克

基金项目: 山东省自然科学基金(ZR2021MH346)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20211112-01686

Advances in the study of vasoactive-inotropic score in critically ill patients

Tang Li, Zhang Chunying, Li Junying, Du Yanping, Cai Teng

Department of Intensive Care Unit, Affiliated Hospital of Jining Medical University, Jining 272000, Shandong, China

Corresponding author: Cai Teng, Email: caiteng1@126.com

【Abstract】 The degree of hemodynamic support by vasoactive drugs in critically ill patients is often considered one of the markers of disease severity. The sequential organ failure assessment (SOFA), European system for cardiac operative risk evaluation II (EuroScore II), and other scores only roughly quantify the drug support of cardiovascular system. When patients need large doses of vasoactive drugs, the mortality increases accordingly. The vasoactive-inotropic score (VIS) objectively quantifies the degree of cardiovascular support using a simple formula that standardizes the dose of different agents, and it is recommended as a simple, effective, and accurate prognostic indicator. In recent years, there are more and more clinical applications and related studies at home and abroad. This paper reviews the application and progress of VIS score in critically ill patients, providing help for doctors to judge the condition and prognosis of patients and guiding the decision-making of diagnosis and treatment.

【Key words】 Critical illness; Vasoactive-inotropic score; Cardiothoracic surgery; Sepsis; Cardiogenic shock

Fund program: Shandong Provincial Natural Science Foundation (ZR2021MH346)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20211112-01686

血管活性药物是一类通过增加心排血量(cardiac output, CO)、调节血管舒缩状态来维持血压,从而达到改善组织器官灌注的药物^[1]。既往研究证实,危重症患者血管活性药物的使用剂量越大,病死率就越高^[2-3]。然而,临床实践中应用的血管活性药物种类较多,不同血管活性药物的药理作用、血流动力学效应及可使用的剂量具有高度异质性^[4-5]。因此,不同临床医生对患者不同血管活性药物剂量的应用标准不一,许多危重症患者风险评分系统及许多临床研究中血管活性药物的量化指标也存在差异,导致各项研究间产生明显异质性,不利于对危重症患者进行深入评估。如何通过统一、准确量化不同危重症患者间血管活性药物的应用剂量,对于客观、精准评估患者的危重程度及提高危重症患者治疗研究的同质性具有重要意义。为了解决这一问题,有学者提出了“血管活性药物评分”(vasoactive-inotropic score, VIS)这一概念。VIS 评分是利用简单的公式将患者使用的不同种类的血管活性药物进行统一标准量化,用于评估血管活性药物对循环支持的程度,进而评估患者的病情^[6]。目前,国内外有较

多关于血管活性药物在危重症患者中应用的临床研究报道。在复习国内外相关文献基础上,现对 VIS 评分的应用现状进行综述,以期帮助临床医生及护理人员了解 VIS 评分在危重症患者中的应用情况,通过 VIS 评分更客观、精准地评估患者的危重程度,指导诊疗决策,改善预后,同时统一认识,降低今后治疗及研究中的异质性。

1 VIS 评分的发展

肌力评分(inotropic score, IS)最初是由 Wernovsky 等^[7]在 1995 年提出的,用于量化新生儿在接受大动脉转位修复后获得的肌力支持程度。该评分是使用简单的公式将正性肌力药物进行加权处理,计算方法为:IS 评分=多巴胺剂量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)+多巴酚丁胺剂量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)+100×肾上腺素剂量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)。此后,该评分被广泛应用于评估接受心胸外科手术的婴儿和新生儿的疾病严重程度。然而,随着新型血管活性药物不断出现及广泛应用,IS 评分表现出一定的局限性^[8]。2010 年, Gaies 等^[6]将 IS 评分升级为 VIS 评分,在原始药物的基础上,增加了去甲肾上腺素、

血管升压素和米力农,计算方法为:VIS 评分=多巴胺剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+多巴酚丁胺剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+100×肾上腺素剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+100×去甲肾上腺素剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+10 000×血管升压素剂量($\text{U}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+10×米力农剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)。VIS 评分在临床应用越来越广泛,新型血管活性药物也越来越多地应用于临床,研究者则根据临床需要对 VIS 评分进行不断更新。Favia 等^[9]在 2013 年将左西孟旦纳入 VIS 评分,并将其系数设定为 50,单位为 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$;同年,Nguyen 等^[10]将苯肾上腺素引入评分,系数为 10,单位为 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$;随后,Landoni 等^[11]和 Yamazaki 等^[12]在研究中引入了依诺昔酮及奥普力农等,并赋予不同系数来计算 VIS 评分。2021 年,Belletti 等^[13]提出了 VIS 评分的更新版本,计算方法为:VIS 评分=Gaies 版本的 VIS 评分+依诺昔酮剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+50×左西孟旦剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+25×奥普力农剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+20×亚甲基蓝剂量($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)+10×苯肾上腺素剂量($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)+10×特利加压素剂量($\mu\text{g}/\text{min}$)+0.25×血管紧张素 II (angiotensin II, Ang II) 剂量($\text{ng}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)。总体来说,目前 Gaies 版本的 VIS 评分在临床应用最广泛,因为该版本 VIS 评分纳入的药物较其他版本在临床实践中更常用,计算相对直接、简单。研究者可在未来的研究中对不同版本 VIS 评分进行验证。

2 VIS 评分在危重症患者中的应用

2.1 VIS 评分在心脏手术后患者中的应用:目前针对心脏手术风险的评分,如欧洲心脏手术风险评估系统 II (European system for cardiac operative risk evaluation II, EuroScore II)、美国胸外科医师学会 (Society of Thoracic Surgeons, STS) 评分预测系统等^[14-15],主要是使用患者术前数据来预测手术的风险,不能反映术中情况及体外循环的影响^[16]。由于心脏外科手术后患者经历了手术创伤、体外循环或患者术前本身就合并心功能不全,术后容易出现低心排量综合征、外周血管麻痹,从而导致循环不稳定,需要应用血管活性药物来维持循环稳定,以保证组织器官灌注。VIS 评分将患者应用的所有循环维持药物通过加权后相加,以反映患者维持循环稳定所需要的药物支持力度,理论上能客观、精准地反映心脏手术后患者的危重程度。因此,VIS 评分在心脏外科手术后患者中应用的相关研究较多。

2.1.1 VIS 评分在小儿心脏手术后的应用:先天性心脏病是小儿最常见的先天性缺陷。随着心脏外科技术的进步,先天性心脏病患儿的病死率已明显下降,但一些复杂畸形、极低体质量患儿术后早期容易出现低心排量综合征,从而增加了患儿的病死率^[17],因此,术后常需应用血管活性药物以维持循环稳定。由于 VIS 评分可以反映患儿对血管活性药物的依赖情况,帮助临床医生评估病情及预测预后,因此相关研究较多。2010 年,Gaies 等^[6]针对 174 例 0~6 个月先天性心脏病患儿心脏手术后 VIS 评分与不良预后[不良预后定义为死亡、需要机械辅助循环(mechanical circulatory support, MCS)、心搏骤停、肾脏替代治疗(renal replacement therapy,

RRT)或神经损伤中至少 1 个事件]之间的相关性进行了回顾性观察性分析,结果显示,48 h 内 VIS 评分最大值预测不良结局的效果最好,第 1 个 24 h VIS 评分为 20~24 分,随后 24 h 的 VIS 评分为 15~19 分,以其作为最佳截断值,预测不良结局的敏感度为 71%,特异度为 80%,且 48 h VIS 评分的受试者工作特征曲线下面积(area under the receiver operator characteristic curve, AUC)最高为 0.83,是先天性心脏病患儿心脏手术后发生不良结局的良好预测指标。Davidson 等^[8]对 70 例接受心脏外科手术的婴幼儿进行了一项前瞻性观察性研究,也得到了与 Gaies 等^[6]一致的研究结果,同时该研究加入了术后 72 h VIS 评分最大值和平均值进行比较分析,结果仍提示,术后 48 h VIS 评分最大值对术后短期预后的预测效能更佳,AUC 为 0.93,最佳截断值为 17 分。任洁等^[18]通过回顾性分析发现,先天性心脏病患儿术后 24 h VIS 评分最大值对不良预后[不良预后定义为死亡及术后需要心肺复苏(cardiopulmonary resuscitation, CPR)或血液净化、缺氧缺血性脑损伤等]的预测更精准,AUC 为 0.92,预测病情危重的临界值为 19.5 分。上述几项研究均为单中心回顾性研究或单中心前瞻性小样本量研究,证据级别均不高,仍有待进一步研究证实。

为进一步探索 VIS 评分与先天性心脏病患儿术后不良预后的相关性,Gaies 等^[19]随后开展了一项多中心前瞻性样本量较大的研究(共纳入 4 个小儿心脏监护中心 391 例患儿),结果显示,术后 24 h VIS 评分最大值 ≥ 20 分提示预后不良(预后不良定义为死亡、需要 MCS、心搏骤停、RRT 或神经损伤中至少 1 个事件),24 h VIS 评分最大值识别预后不良的 AUC 为 0.79。Dilli 等^[20]设计了一项前瞻性队列研究,将死亡作为唯一终点事件,评估先天性心脏病患儿术后 VIS 评分对死亡的预测效能,结果显示,术后 72 h VIS 评分最大值识别死亡的 AUC 为 0.83,当临界值为 15.5 分时,VIS 评分预测死亡的敏感度及阴性预测值分别为 73.6% 和 85.3%。上述研究均提示,术后早期 VIS 评分能够预测接受心脏手术的先天性心脏病患儿的预后,尤其能显著预测死亡风险。因此,先天性心脏病患儿心脏手术后早期 VIS 评分可以用来预测患儿的病情严重程度及预后。

然而,对于患者接受心脏手术后早期 VIS 评分的时间点和截断值,上述研究结果并不一致,考虑可能与既往研究大多数是回顾性研究、混杂因素较多、先天性心脏病的病种复杂但在研究过程及数据统计分析中未能进行精确分层分析有关。为了去除先天性心脏病的病种复杂这一混杂因素,秦嫣然等^[21]针对完全肺静脉异位引流单一病种设计了一项回顾性研究,结果表明,术后 24 h VIS 评分最大值预测术后早期死亡的 AUC 为 0.91,VIS 评分 ≥ 29 分的患儿术后早期死亡风险更高。然而,该研究中 VIS 评分的临界值明显高于其他研究,VIS 评分时间也相对提前,但研究者并未对此问题进行分析讨论,考虑可能是完全肺动脉异位引流患儿左心室发育差,术后早期往往需要大剂量血管活性药物维持左心功能,而早期血管活性药物剂量能在一定程度上反映患儿左室

发育情况,如早期血管活性药物用量过大,则说明患儿左室发育差,死亡风险高。因此,VIS 评分预测先天性心脏病患儿病情严重程度与不同先天性心脏病的病理生理机制存在差异有关,具有明显异质性,未来的研究应聚焦不同病种,尤其是法洛四联征、肺动脉闭锁、右室双出口、大动脉转位、完全型心内膜垫缺损等复杂性先天性心脏病。

2.1.2 VIS 评分在成人心脏手术后的应用:近年来,有国外学者针对 VIS 评分能否成为预测成人心脏手术后患者危重程度及不良预后的评分工具进行了验证。Yamazaki 等^[12]对 129 例成人心脏外科手术患者手术结束时 VIS 评分与不良结局(不良结局定义为患者至少经历以下 1 种情况:住院期间或出院 30 d 内死亡、心搏骤停、需要 MCS、肾功能不全或伴有临床表现的中枢神经系统损伤)之间的相关性进行了一项回顾性研究,结果显示,手术结束时的 VIS 评分识别不良结局的 AUC 为 0.77,敏感度为 83%,特异度为 54%,VIS 评分的最佳截断值为 5.5 分,VIS 评分 >5.5 分的患者需要更长的机械通气时间及重症监护病房(intensive care unit, ICU)住院时间。Koponen 等^[22]回顾分析了 3 213 例成人心脏外科手术患者术后第 1 个 24 h VIS 评分最大值与不良结局(30 d 死亡、纵膈炎、脑梗死、脑出血、急性肾损伤和心肌梗死)的相关性,比较了 VIS 评分最大值、急性生理学及慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)、简化急性生理学评分 II (simplified acute physiology score II, SAPS II)、序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)的预测能力,结果显示,VIS 评分最大值对患者的不良结局具有良好的预测效能, AUC 为 0.72,与 APACHE II 评分和 SAPS II 评分相比,VIS 评分最大值对不良结局的预测能力更强;该研究者还发现,VIS 评分最大值 ≥ 30 分对术后 1 年内病死率也具有良好的预测能力, AUC 为 0.70。VIS 评分最大值对成人心脏手术患者预后的预测能力优于传统评分系统,原因可能是传统评分系统主要评估危重症患者的多器官功能障碍,而在心脏手术后早期,预后不良的患者通常不会表现出与心脏功能障碍程度相同的其他器官功能障碍。侯克龙等^[23]回顾分析了 2 041 例成人心脏外科手术患者 24 h 内血管活性药物使用情况,计算 VIS 评分最大值,结果显示,24 h VIS 评分最大值是心脏外科手术术后急性肾损伤(cardiac and vascular surgery-associated acute kidney injury, CVS-AKI)的独立危险因素,24 h VIS 最大值预测 CVS-AKI 发生的能力优于术后 24 h 内血乳酸(lactic acid, Lac)水平和术中红细胞输注量,当 24 h VIS 最大值达到或超过 6.5 分时,其预测 CVS-AKI 的 AUC 为 0.847,敏感度为 83.4%,特异度为 72.8%。然而,上述研究均为单中心回顾性队列研究,研究过程中也未根据手术类别及手术方式对患者进行分层分析。因此,未来需开展多中心前瞻性研究,进一步证实 VIS 评分对成人心脏外科手术患者术后早期危险分层和不良预后的预测作用。

2.2 VIS 评分在心源性休克患者中的应用:心源性休克是一种因心脏泵衰竭导致 CO 不能维持充分的组织灌注而危及生命的循环衰竭状态,死亡风险较高^[24]。针对持续性低血

压的心源性休克患者,及时有效的血流动力学支持是挽救这类患者生命的重要手段之一,血管活性药物在初始治疗中发挥着重要的作用^[25-26],且心源性休克患者需要血管活性药物支持水平与病情严重程度密切相关^[27]。近年来 MCS 在临床应用日益广泛,为心源性休克的救治带来了希望,但心源性休克的病死率仍较高^[28]。MCS 在降低心源性休克患者死亡风险、改善心源性休克患者结局方面一直存在争议^[29-30]。目前不同 MCS 装置的适应证和最佳应用时机仍不明确,因此,应用危重程度评分对心源性休克患者进行危险分层来预测预后、指导治疗策略的选择具有重要意义。VIS 评分作为血管活性药物使用量的客观评价指标,近年来,有学者对其在心源性休克中的临床应用进行了研究。Na 等^[31]对 493 例心源性休克患者 48 h 内 VIS 评分最大值与临床结局之间的关系进行了探讨,结果显示,随着 VIS 评分增高,患者病死率显著增加,VIS 评分最大值是成人中心源性休克患者住院死亡的重要预测指标,VIS 评分最大值 ≥ 39 分是心源性休克患者住院死亡的重要预测因子。同时,研究者还回顾分析了接受体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)支持患者(ECMO 组)和单独接受药物治疗患者(非 ECMO 组) VIS 评分与住院病死率之间的关系。结果显示,当 VIS 评分为 1~85 分时,ECMO 组患者的住院病死率高于非 ECMO 组;当 VIS 评分为 86~130 分时,ECMO 组患者的住院病死率与非 ECMO 组差异无统计学意义;当 VIS 评分 >130 分时,ECMO 组患者的住院病死率则低于非 ECMO 组。以上结果提示,在 VIS 评分超过 85 分的心源性休克患者中,应考虑启动 ECMO 等 MCS 支持。Choi 等^[32]进行了一项多中心(韩国 12 个中心)回顾性、前瞻性观察研究,纳入了 836 例急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)合并心源性休克的患者,根据休克后 48 h 内 VIS 评分最大值将入选的患者分为 <10 分组、10~30 分组、31~90 分组、 >90 分组,结果显示,无论患者是否使用 MCS,住院病死率都随着 VIS 评分的增加而增加;根据使用 MCS 的情况[ECMO、主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)]对患者进行分层分析后发现,仅接受药物治疗患者的 VIS 评分对院内病死率的预测能力高于接受 IABP 和 ECMO 治疗的患者(AUC:0.797 比 0.704、0.644);VIS 评分预测患者院内病死率的最佳截断值与治疗策略有关,单纯药物治疗、IABP、ECMO 患者 VIS 评分预测院内病死率的最佳截断值分别为 16.0、40.1、84.0 分。理论上,MCS 可以为心源性休克患者提供不同程度的额外血流动力学支持,其最佳启动时机是目前临床医生最为关注,也是极具争议的问题,令人遗憾的是,该研究并没有对此问题进行相关分析。芮子傲等^[33]研究发现,IABP 植入后 24 h VIS 评分最大值是 AMI 合并心源性休克且应用 IABP 患者需要 ECMO 支持的影响因素,建议有条件时应随时评估并记录 VIS 评分,以便必要时选择 MCS。目前,临床医生大多根据患者的血流动力学紧迫程度及经验选择必要的 MCS, VIS 评分能否对心源性休克患者 MSC 最佳时机的选择提供有意义的参考,可能是未来研究的热点。

2.3 VIS 评分在脓毒性休克患者中的应用:目前脓毒症被定义为感染导致的宿主反应失调而引起的危及生命的器官功能障碍^[34]。脓毒性休克是指在发生脓毒症的基础上出现持续性低血压,充分液体复苏后仍需使用血管活性药物来维持循环稳定,循环、细胞、代谢异常均可显著增加脓毒性休克患者的病死率,院内病死率可高达 40%~60%^[35]。因此,对脓毒性休克患者进行早期危险分层和预后评估尤为重要。目前对休克程度的评估较为模糊,尚无统一标准,如何客观评估血管活性药物使用剂量是评价休克程度的关键要素。当前的研究表明,VIS 评分可评估儿童及成人脓毒性休克的危重程度,并能有效预测病死率^[36-37]。李鹏飞等^[38]回顾观察了 ICU 脓毒性休克患者发现,24 h VIS 评分最大值较 APACHE II 评分和基础 Lac 能更准确地预测 28 d 病死率,其 AUC 为 0.935,最佳截断值为 26.25 分,敏感度为 91.5%,特异度为 92.3%。Song 等^[39]发现,6 h VIS 评分最大值对急诊科脓毒性休克患者的诊断效能明显优于 SOFA 评分中的心血管要素及基础 Lac,与 APACHE II 评分预测能力相当,VIS 评分最大值预测 30 d 病死率的最佳临界值为 31 分,敏感度为 52.7%,特异度为 83.1%。上述研究提示,VIS 评分对预测脓毒性休克患者的危重程度及病死率均有一定优势。然而,现有的研究大多为单中心回顾性研究,混杂因素较多,统计结果容易出现偏倚,但脓毒性休克患者多为危重患者,对此类患者设计前瞻性随机对照研究多有伦理困境。早期识别脓毒性休克并在最初几小时内有效复苏可防止休克和器官衰竭的进展。当前,对于脓毒性休克患者血管活性药物的选择、应用时机、联合方案、计量滴定仍存在争议,不同研究者初始液体复苏策略和目标动脉压有较大主观性^[40-41],可能影响临床结果。SOFA 评分和 APACHE II 评分作为脓毒症及脓毒性休克客观风险分层工具,已广泛应用于临床^[42],但是其评分中的心血管要素不能准确体现血管活性药物的使用量,降低了其在脓毒性休克患者中应用的准确性,因此,在 SOFA 评分和 APACHE II 评分心血管要素中加入 VIS 评分是否能提高两种传统评分预测脓毒性休克预后的特异性及准确性,期待未来能有相关研究进行探讨。

2.4 VIS 评分在其他危重症患者中的应用:VIS 评分起源于复杂先天性心脏病手术后的研究,因此对心脏手术后患者不良结局的预测能力优于传统的 ICU 评分系统。由于血管活性药物在其他危重症患者中的使用频率较高,因此 VIS 评分在其他危重症患者中应用的研究也越来越多。为了明确 VIS 评分与非心脏病患儿病死率之间的相关性,Musick 等^[43]在一家儿童医院的儿童重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)进行了一项回顾性研究,研究者根据主要诊断将患儿分为感染性疾病组、神经性疾病组、呼吸性疾病组、心血管性疾病组和其他疾病组,结果显示,VIS 评分与 PICU 等异质性群体的病死率相关,患儿任意时间点 VIS 评分最大值对死亡的预测效能最好,AUC 为 0.788,就疾病种类而言,其预测心血管病患儿死亡的能力最强,AUC 为 0.879。Kara 等^[44]将 VIS 评分用于预测重症颅脑损伤患者的死亡风险,

结果显示,VIS 评分预测重症颅脑损伤患者死亡的最佳截断值为 7.5 分,其敏感度和特异度分别为 72.4%、74.1%。侯鹏等^[45]研究了 Stanford A 型主动脉夹层全弓置换患者 VIS 评分与病死率的关系,结果显示,ICU 48 h VIS 评分的 AUC 最大(0.817),并确定其最佳截断值为 9 分,敏感度为 61.1%,特异度为 92.3%。在有限数量的研究中,VIS 评分的使用是不同的,但研究结果均显示高 VIS 评分与高死亡风险及不良结局有高度相关性。VIS 评分有可能成为多变量疾病严重程度评分系统的一个重要组成部分。

3 小结

VIS 评分作为量化血管活性药物支持的工具,简单易懂,可以在床旁实时计算,有助于临床医生从床旁识别血管活性药物对患者心血管的支持程度。目前的研究大多数是在单中心进行且为回顾性设计,不同研究中计算 VIS 评分的时间点不同,不良结局的定义也不相同。实际上,目前对危重症患者血管活性药物的选择差异较大,在一定程度上取决于临床医生的偏好和临床实践,缺乏血管活性药物管理的严格方案,因此,未来需要开展高质量的多中心研究来验证 VIS 评分在不同临床环境中的变化,前瞻性验证 VIS 评分与临床结果之间的关系,是未来前瞻性研究的一个重要领域。目前在 VIS 评分的基础上延伸出了血管活性药物-通气-肾评分(vasoactive-ventilation-renal score, VVR),有研究者使用 VVR 评分对危重症患者病情进行了评估,结果显示,VVR 评分与预后的相关性大于 VIS 评分^[46-47],但考虑应用血管活性药物尤其是大剂量血管活性药物患者病情危重,相关评分系统设计应简单快捷、指标床旁易获取,其实用性也仍有待于进一步探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Khilnani P, Deopujari S, Carcillo J. Recent advances in sepsis and septic shock [J]. Indian J Pediatr, 2008, 75 (8): 821-830. DOI: 10.1007/s12098-008-0154-y.
- [2] Kastrup M, Braun J, Kaffarik M, et al. Catecholamine dosing and survival in adult intensive care unit patients [J]. World J Surg, 2013, 37 (4): 766-773. DOI: 10.1007/s00268-013-1926-8.
- [3] Prys-Picard CO, Shah SK, Williams BD, et al. Outcomes of patients on multiple vasoactive drugs for shock [J]. J Intensive Care Med, 2013, 28 (4): 237-240. DOI: 10.1177/0885066612448738.
- [4] Williams JB, Hernandez AF, Li S, et al. Postoperative inotrope and vasopressor use following CABG: outcome data from the CAPS-care study [J]. J Card Surg, 2011, 26 (6): 572-578. DOI: 10.1111/j.1540-8191.2011.01301.x.
- [5] Bignami E, Belletti A, Moliterni P, et al. Clinical practice in perioperative monitoring in adult cardiac surgery: is there a standard of care? Results from an national survey [J]. J Clin Monit Comput, 2016, 30 (3): 347-365. DOI: 10.1007/s10877-015-9725-4.
- [6] Gaies MG, Gurney JG, Yen AH, et al. Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass [J]. Pediatr Crit Care Med, 2010, 11 (2): 234-238. DOI: 10.1097/PCC.0b013e3181b806fc.
- [7] Wernovsky G, Wypij D, Jonas RA, et al. Postoperative course and hemodynamic profile after the arterial switch operation in neonates and infants. A comparison of low-flow cardiopulmonary bypass and circulatory arrest [J]. Circulation, 1995, 92 (8): 2226-2235. DOI: 10.1161/01.cir.92.8.2226.
- [8] Davidson J, Tong SH, Hancock H, et al. Prospective validation of the vasoactive-inotropic score and correlation to short-term outcomes in neonates and infants after cardiothoracic surgery [J]. Intensive

- Care Med, 2012, 38 (7): 1184–1190. DOI: 10.1007/s00134-012-2544-x.
- [9] Favia I, Vitale V, Ricci Z. The vasoactive-inotropic score and levosimendan: time for LVIS? [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2013, 27 (2): e15–16. DOI: 10.1053/j.jvca.2012.11.009.
- [10] Nguyen HV, Havalad V, Aponte-Patel L, et al. Temporary biventricular pacing decreases the vasoactive-inotropic score after cardiac surgery: a substudy of a randomized clinical trial [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146 (2): 296–301. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.07.020.
- [11] Landoni G, Lomivorotov VV, Alvaro G, et al. Levosimendan for hemodynamic support after cardiac surgery [J]. N Engl J Med, 2017, 376 (21): 2021–2031. DOI: 10.1056/NEJMoa1616325.
- [12] Yamazaki Y, Oba K, Matsui Y, et al. Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass [J]. J Anesth, 2018, 32 (2): 167–173. DOI: 10.1007/s00540-018-2447-2.
- [13] Belletti A, Lerose CC, Zangrillo A, et al. Vasoactive-inotropic score: evolution, clinical utility, and pitfalls [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2021, 35 (10): 3067–3077. DOI: 10.1053/j.jvca.2020.09.117.
- [14] Margaryan R, Moscarelli M, Gasbarri T, et al. EuroScore performance in minimally invasive cardiac surgery: discrimination ability and external calibration [J]. Innovations (Phila), 2017, 12 (4): 282–286. DOI: 10.1097/IMI.0000000000000377.
- [15] D'Agostino RS, Jacobs JP, Badhwar V, et al. The Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database: 2017 update on outcomes and quality [J]. Ann Thorac Surg, 2017, 103 (1): 18–24. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.11.001.
- [16] Doerr F, Heldwein MB, Bayer O, et al. Combination of European system for cardiac operative risk evaluation (EuroScore) and cardiac surgery score (CASUS) to improve outcome prediction in cardiac surgery [J]. Med Sci Monit Basic Res, 2015, 21: 172–178. DOI: 10.12659/MSMBR.895004.
- [17] Seear MD, Scarfe JC, LeBlanc JG. Predicting major adverse events after cardiac surgery in children [J]. Pediatr Crit Care Med, 2008, 9 (6): 606–611. DOI: 10.1097/PCC.0b013e31818d1971.
- [18] 任洁, 熊小雨, 刘成军, 等. 先天性心脏病术后患儿血管活性药物评分与其预后关系 [J]. 中华胸心血管外科杂志, 2018, 34 (3): 139–143. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2018.03.003.
- [19] Gaies MG, Jeffries HE, Niebler RA, et al. Vasoactive-inotropic score is associated with outcome after infant cardiac surgery: an analysis from the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium and Virtual PICU System Registries [J]. Pediatr Crit Care Med, 2014, 15 (6): 529–537. DOI: 10.1097/PCC.0000000000000153.
- [20] Dilli D, Akduman H, Orun UA, et al. Predictive value of vasoactive-inotropic score for mortality in newborns undergoing cardiac surgery [J]. Indian Pediatr, 2019, 56 (9): 735–740.
- [21] 秦嫣然, 白科, 刘成军, 等. 应用血管活性药物评分评估完全性肺静脉异位引流患儿术后早期死亡风险 [J]. 中国循环杂志, 2020, 35 (12): 1223–1228. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.12.011.
- [22] Koponen T, Karttunen J, Musialowicz T, et al. Vasoactive-inotropic score and the prediction of morbidity and mortality after cardiac surgery [J]. Br J Anaesth, 2019, 122 (4): 428–436. DOI: 10.1016/j.bja.2018.12.019.
- [23] 侯克龙, 沈晓, 李静, 等. 血管活性药物评分与心血管外科术后急性肾损伤的相关性研究 [J]. 中国心血管杂志, 2021, 26 (5): 457–462. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2021.05.011.
- [24] Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock [J]. N Engl J Med, 2013, 369 (18): 1726–1734. DOI: 10.1056/NEJMra1208943.
- [25] 陶丽丽, 魏星, 许琪, 等. 基于后负荷校正的心功能参数建立脓毒症心肌病患者预后的列线图预测模型 [J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33 (11): 1296–1301. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210810-01163.
- [26] Goldberg RJ, Makam RC, Yarzebski J, et al. Decade-long trends (2001–2011) in the incidence and hospital death rates associated with the in-hospital development of cardiogenic shock after acute myocardial infarction [J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2016, 9 (2): 117–125. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002359.
- [27] Amin AP, Spertus JA, Curtis JP, et al. The evolving landscape of impella use in the United States among patients undergoing percutaneous coronary intervention with mechanical circulatory support [J]. Circulation, 2020, 141 (4): 273–284. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044007.
- [28] Thiele H, Ohman EM, de Waha-Thiele S, et al. Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction: an update 2019 [J]. Eur Heart J, 2019, 40 (32): 2671–2683. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz363.
- [29] Thiele H, Zeymer U, Thelemann N, et al. Intraaortic balloon pump in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: long-term 6-year outcome of the randomized IABP-SHOCK II trial [J]. Circulation, 2019, 139 (3): 395–403. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038201.
- [30] Schrage B, Ibrahim K, Loehn T, et al. Impella support for acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock [J]. Circulation, 2019, 139 (10): 1249–1258. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.036614.
- [31] Na SJ, Chung CR, Cho YH, et al. Vasoactive inotropic score as a predictor of mortality in adult patients with cardiogenic shock: medical therapy versus ECMO [J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2019, 72 (1): 40–47. DOI: 10.1016/j.rec.2018.01.003.
- [32] Choi KH, Yang JH, Park TK, et al. Differential prognostic implications of vasoactive inotropic score for patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock according to use of mechanical circulatory support [J]. Crit Care Med, 2021, 49 (5): 770–780. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004815.
- [33] 芮子傲, 戴东普, 郭影影, 等. 主动脉内球囊反搏联合体外膜肺氧合对于急性心肌梗死合并心源性休克患者的疗效及相关影响因素分析 [J]. 中国全科医学, 2022, 25 (21): 2597–2604. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0108.
- [34] Shankar-Hari M, Phillips GS, Levy ML, et al. Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3) [J]. JAMA, 2016, 315 (8): 775–787. DOI: 10.1001/jama.2016.0289.
- [35] Vincent JL, Marshall JC, Namendys-Silva SA, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit [J]. Lancet Respir Med, 2014, 2 (5): 380–386. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70061-X.
- [36] McIntosh AM, Tong SH, Deakyn SJ, et al. Validation of the vasoactive-inotropic score in pediatric sepsis [J]. Pediatr Crit Care Med, 2017, 18 (8): 750–757. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001191.
- [37] 秦嫣然, 刘成军, 许峰, 等. 血管活性药物评分与儿童脓毒性休克预后的关系 [J]. 中国当代儿科杂志, 2018, 20 (2): 106–111. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2018.02.005.
- [38] 李鹏飞, 陈齐齐, 蒋文, 等. 不同时间的血管活性药物评分对脓毒性休克患者死亡风险的预测价值 [J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30 (5): 582–587. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.05.013.
- [39] Song J, Cho H, Park DW, et al. Vasoactive-inotropic score as an early predictor of mortality in adult patients with sepsis [J]. J Clin Med, 2021, 10 (3): 495. DOI: 10.3390/jcm10030495.
- [40] 林乐清, 曹伟, 梁栋诚, 等. 外周灌注指数指导脓毒性休克患者液体复苏的临床研究 [J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34 (6): 620–623. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20211108-01649.
- [41] 陈略, 龚书榕, 尚秀玲, 等. 脓毒症患者早期测量中心静脉压与病死率的关系 [J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33 (7): 786–791. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201120-00722.
- [42] 罗春, 顾汉阳, 金雨虹, 等. OASIS 与 SAPS II 评分对 ICU 脓毒症患者院内死亡的预测价值比较 [J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34 (4): 352–356. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210722-01080.
- [43] Musick MA, Loftis LL, Kennedy CE. Comparing vasoactive-inotropic score reporting strategies in the PICU relative to mortality risk [J]. Pediatr Crit Care Med, 2018, 19 (12): 1130–1136. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001738.
- [44] Kara I, Sargin M, Bayraktar YS, et al. The relationship between vasoactive-inotropic score and mortality in adult patients with traumatic brain injury [J]. Turk Neurosurg, 2019, 29 (2): 254–261. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.25177-18.1.
- [45] 侯鹏, 金振晓, 董小超, 等. Stanford A 型主动脉夹层全弓置换患者病死率与血管活性药物评分的关系 [J]. 中华胸心血管外科杂志, 2020, 36 (4): 213–217. DOI: 10.3760/cma.j.cn121434-20191226-00459.
- [46] Ozturk E, Tanidir IC, Gunes M, et al. The effects of vasoactive-ventilation-renal score on pediatric heart surgery [J]. North Clin Istanbul, 2020, 7 (4): 329–334. DOI: 10.14744/nci.2020.77775.
- [47] Alam S, Akunuri S, Jain A, et al. Vasoactive-ventilation-renal score in predicting outcome postcardiac surgery in children [J]. Int J Crit Illn Inj Sci, 2018, 8 (3): 143–148. DOI: 10.4103/IJCIS.IJCIS_1_18.