

本文引用格式:朱良华,唐伟伟,方长太,等.早期右心功能障碍对脓毒症休克患者预后的影响[J].安徽医学,2023,44(4):435-439.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.04.015

早期右心功能障碍对脓毒症休克患者预后的影响

朱良华 唐伟伟 方长太 任小梅 查佳安 陈园园

[摘要] 目的 探讨脓毒症休克患者早期右心功能障碍(eRVD)发生率及其对28天死亡风险的影响。方法 采用回顾性队列研究方法,选择2018年1月至2022年1月安庆市立医院急诊科与重症医学科收治的98例接受机械通气治疗的脓毒症休克患者纳入研究。依据患者在ICU首次心脏超声是否符合美国心脏超声学会(ASE)右心功能障碍诊断标准分为早期右心功能障碍组(eRVD组,38例)和非右心功能障碍组(NeRVD组,60例)。所有患者均在确诊脓毒症休克的24小时内采用超声测量三尖瓣环收缩期位移(TAPSE)和右心室面积变化率(FAC),同时记录患者其他相关临床资料等,并随访患者自入住ICU开始28天生存情况。结果 eRVD组自入住ICU开始28天死亡率高于NeRVD组患者($P<0.05$)。eRVD组患者的急性生理与慢性健康状况评分II(APACHE II)、序贯器官衰竭评分(SOFA)、强心药的使用比例均高于NeRVD组($P<0.05$),eRVD组机械通气时间[5(4,6)d比2(2,3)d, $P<0.05$]、ICU住院时间更长[8(7,9)d比6(6,8)d, $P<0.05$]。APACHE II评分($OR=1.357$,95% CI:1.003~1.836, $P<0.05$)、SOFA评分($OR=3.431$,95% CI:1.795~6.560, $P<0.05$)和24 h内是否发生eRVD($OR=4.864$,95% CI:1.117~7.842, $P<0.05$)均是影响脓毒症休克患者自入住ICU开始28天死亡的独立危险因素。结论 RVD是脓毒症休克患者早期常见器官功能障碍,在脓毒症休克确诊24 h内是否发生RVD能够预警患者死亡风险。

[关键词] 脓毒症休克;右心功能障碍;三尖瓣环收缩期位移;右心室面积变化率

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.04.015

脓症患者确诊后3天内死亡率达32%,院内死亡率更达到45%^[1],器官功能障碍是其死亡率居高不下的重要因素^[2-3],早期循环稳定能够有效维持器官功能及改善临床预后^[4]。既往研究^[5]认为左心室功能障碍是脓毒症预后不佳的独立危险因素,但也有研究^[6]表明右心室由于心室壁较薄、形态不规则,更易受到不稳定的肺循环和体循环的影响,因此右心功能障碍(right ventricular dysfunction, RVD)也显著影响脓毒症患者的预后。但早期RVD对脓症患者预后预测价值尚存争议。有系统评价^[7]认为以右心室舒张末期面积或右心射血分数改变为标准确诊的RVD不能预测脓症患者早期预后。但以美国心脏超声学会诊断标准[三尖瓣环收缩期位移(tricuspid annular plane systolic excursion, TAPSE) <1.6 cm和/或右心室面积变化率(fractional area change, FAC) $<35\%$]确诊的RVD,提示RVD是脓症患者1年生存率的独立危险因素^[8]。因此,本研究回顾性观察脓毒症休克患者早期(确诊24 h内)RVD发生情况,依据美国心脏超声学会(American Society of Echocardiography, ASE)诊断标准确定右心功

能状态,评价eRVD对患者早期(入住ICU开始的28天)预后的预测效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选择2018年1月至2022年1月安庆市立医院急诊科和重症医学科诊断为脓毒症休克,并接受机械通气治疗的98例患者纳入研究。依据患者是否符合ASE的RVD诊断标准^[9]分为早期RVD组(eRVD组)38例和非右心功能障碍组(Non eRVD, NeRVD组)60例,根据患者自入住ICU开始的28天生存状况分为生存组和死亡组。

1.2 纳入排除标准 纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②符合“2016年拯救脓毒症运动(surviving sepsis campaign, SSC)指南”中的脓毒症休克的诊断标准^[9]。排除标准:①罹患先天性心脏病、慢性心力衰竭、存在瓣膜狭窄或关闭不全等心脏疾病患者;②入ICU前休克已持续超过24 h;③妊娠;④临床难以获得清晰的超声图像。

1.3 研究方法 脓症患者入住ICU后,依据SSC指南的治疗原则予以积极治疗。确定患者符合脓毒症休

基金项目:安徽省医学会急诊医学分会急诊临床研究项目(编号:Ky2021016)

作者单位:246003 安徽安庆 安庆市立医院重症医学科(朱良华,方长太,查佳安,陈园园),急诊科(唐伟伟),耳鼻咽喉科(任小梅)

通信作者:唐伟伟,869389182@qq.com

克诊断后,于24小时内完成床旁超声心动图检查。由经过培训的重症医学科医生采用Mindray UMT-500超声诊断仪(心脏相控阵探头P10-4S,2.9~10.5 MHz)进行检测并保存清晰的超声影像图片,再由具有资质的超声科医生进行描记和测量。所有右心超声指标均连续测量3次,最后取平均值,包括TAPSE、右心室舒张末期面积(right ventricular end-diastolic area, AreaED)和右心室收缩末期面积(right ventricular end-systolic area, AreaES),其中 $FAC=(AreaED-AreaES)/AreaED\times 100\%$;患者RVD诊断标准为TAPSE<1.6 cm和/或FAC<35%^[8]。

收集患者一般人口学资料;记录患者入住ICU后第1个24小时内急性生理与慢性健康状况评分II(acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II)、序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)、最高乳酸水平(lactate_{max})以及是否使用强心药物(肾上腺素、多巴酚丁胺、左西孟旦、米力农);患者实施超声心动图检查的同时,测定患者中心静脉压(central venous pressure, CVP)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP),连续测量3次,取平均值。主要观察预后终点为28天死亡率,次要观察终点包括RVD发生率、机械通气时间和ICU住院时间。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。所有数据首先根据Kolmogorov-Smirnov法进行正态性分布检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;偏态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验;计数资料以百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。对单因素分析中 $P<0.2$ 的指标,采用二元logistic回归分析其与28天生存之间的影响关系。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 eRVD与NeRVD组资料比较 38例患者被确诊合并RVD,发生率为38.8%。eRVD组TAPSE、FAC和MAP均低于NeRVD组,APACHE II评分、SOFA评分和CVP均高于NeRVD组,差异均有统计学意义($P<0.05$);eRVD组机械通气时间、ICU住院时间均长于NeRVD组,且自入住ICU开始28天死亡率高于NeRVD组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 生存组和死亡组单因素分析 与死亡组相比,生存组APACHE II评分、SOFA评分、CVP、Lac_{max}、强心药使用率、eRVD发生率、TAPSE、机械通气

表1 eRVD组与NeRVD组临床资料比较

指标	eRVD组($n=38$)	NeRVD组($n=60$)	$t/Z/\chi^2$ 值	P 值
年龄(岁)	60(57,65)	60(58,65)	-0.139	0.890
男性[例(%)]	20(52.6)	34(56.7)	0.033	0.855
感染部位(例)			-0.353	0.724
呼吸系统感染	21	38		
腹腔感染	12	10		
泌尿系统感染	4	10		
中枢系统感染	1	2		
TAPSE(cm)	1.49(1.39,1.57)	1.83(1.77,1.88)	-8.243	<0.001
FAC(%)	30.5(27.0,33.0)	44.5(40.0,50.0)	-8.231	<0.001
APACHE II评分(分)	26.0(24.5,28.0)	24.0(23.0,25.0)	-3.228	0.001
SOFA评分(分)	13(12,15)	12(10,13)	-3.334	0.001
CVP(cmH ₂ O)	7(6,10)	7(6,8)	-2.645	0.008
MAP(mmHg)	57.3±5.1	58.7±6.1	-1.224	0.048
Lac _{max} (mmol/L)	7.3±1.3	6.4±1.7	-3.002	0.096
使用强心药[例(%)]	31(81.5)	10(16.6)	37.663	<0.001
机械通气时间(d)	5(4,6)	2(2,3)	-6.929	<0.001
ICU住院时间(d)	8(7,9)	6(6,8)	-6.875	<0.001
28天死亡人数[例(%)]	28(73.7)	15(25.0)	20.459	<0.001

注:TAPSE为三尖瓣环收缩期位移;FAC为右心室面积变化率;APACHE II评分为急性生理与慢性健康评分;SOFA评分为序贯器官衰竭评分;CVP为中心静脉压;MAP为平均动脉压;Lac_{max}为最高乳酸水平;ICU为重症监护室。

时间和ICU住院时间都较短,而FAC较高,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.3 脓毒症休克患者28天死亡率多因素分析 以患者28天是否出现死亡为因变量(1=是,0=否),以 $\alpha = 0.20$ 为检验水准筛选单因素为自变量,将差异有统计学意义的单变量(APACHE II评分、SOFA评分、CVP、Lac_{max}、是否使用强心药、是否发生eRVD、TAPSE和FAC)作为自变量进行多因素logistic回归分析,结果显示APACHE II评分、SOFA评分和是否发生eRVD均是患者自入住ICU开始28天死亡的独立危险因素($P <$

0.05)。见表3。

3 讨论

本研究结果显示,脓毒症休克患者在确诊的第1天,虽经积极治疗,仍有38.8%患者出现eRVD,并且eRVD是脓毒症休克患者自入住ICU开始28天死亡风险的独立危险因素。eRVD可提示患者早期死亡风险,对于自入住ICU开始28天死亡风险的OR值为4.864(95%CI:1.117~7.842),与Lanspa等^[10]的研究和Bendary等^[11]的研究基本一致。在Vallabhajosyula等^[12]的荟萃分析中,虽然显示RVD能够预警早期死亡风险,但纳入的10项研究中对于早期死亡时间的定义不一,

表2 生存组和死亡组单因素分析

指标	生存组(n=55)	死亡组(n=43)	t/Z/ χ^2 值	P值
年龄(岁)	60.0(58.0,65.0)	62.0(58.0,65.0)	-0.287	0.774
男性[例(%)]	29(52.7)	25(58.1)	0.546	0.460
APACHE II评分(分)	24.0(23.0,25.0)	26.0(25.0,28.0)	-4.285	<0.001
SOFA评分(分)	11.0(10.0,12.0)	14.0(13.0,15.0)	-5.608	<0.001
CVP(cmH ₂ O)	7.0(6.0,8.0)	7.0(6.0,10.0)	-2.346	0.019
MAP(mmHg)	58.13 ± 5.50	57.25 ± 5.60	-0.814	0.437
Lac _{max} (mmol/L)	6.24 ± 1.51	7.58 ± 1.42	-4.466	<0.001
使用强心药[例(%)]	10(18.1)	31(72.0)	26.651	<0.001
eRVD[例(%)]	11(20.0)	27(62.7)	20.459	<0.001
TAPSE(cm)	1.83(1.70,1.88)	1.56(1.43,1.66)	-5.418	<0.001
FAC(%)	41.0(37.0,49.0)	33.0(30.0,41.0)	-4.664	0.008
机械通气时间(d)	3.0(2.0,4.0)	5.0(3.0,6.0)	-4.180	<0.001
ICU住院时间(d)	4.0(4.0,6.0)	7.0(5.0,8.0)	-4.315	<0.001

注:APACHE II评分为急性生理与慢性健康评分;SOFA评分为序贯器官衰竭评分;CVP为中心静脉压;MAP为平均动脉压;Lac_{max}为最高乳酸水平;eRVD为早期右心功能障碍;TAPSE为三尖瓣环收缩期位移;FAC为右心室面积变化率;ICU为重症监护室。

表3 脓毒症休克患者28天死亡的多因素分析

指标	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95% CI
APACHE II评分	0.305	0.154	3.916	0.008	1.357	1.003~1.836
SOFA评分	1.233	0.331	13.903	<0.001	3.431	1.795~6.560
CVP	0.302	0.190	2.537	0.111	1.353	0.933~1.963
Lac _{max}	0.275	0.237	1.342	0.247	1.316	0.827~2.095
强心药	0.501	0.740	0.458	0.499	1.650	0.387~7.034
eRVD	8.490	3.100	7.499	0.006	4.864	1.117~7.842
TAPSE	1.068	3.181	0.113	0.344	0.344	0.037~5.191
FAC	0.089	0.059	2.277	0.131	0.915	0.815~1.027
机械通气时间	0.534	0.919	0.349	0.555	0.581	0.096~3.520
ICU住院时间	0.681	0.825	0.681	0.409	1.976	0.392~9.963
常量	-8.669	7.752	1.250	0.263	0.000	

注:APACHE II评分为急性生理与慢性健康评分;SOFA评分为序贯器官衰竭评分;CVP为中心静脉压;MAP为平均动脉压;Lac_{max}为最高乳酸水平;eRVD为早期右心功能障碍;TAPSE为三尖瓣环收缩期位移;FAC为右心室面积变化率;ICU为重症监护室。强心药(无=0,有=1),eRVD(无=0,有=1),其他为连续变量。

包括7、28、30天死亡,以及ICU内死亡和院内死亡等。且该荟萃分析中仅2项研究是采用了ASE指南推荐的RVD诊断标准,而这2项研究的结果又不支持RVD对于早期死亡风险的预测意义,这与本研究的结论并不一致。最近的一项meta分析结果显示,RVD显著增加脓毒症诱导心肌病患者1个月的死亡风险($RR=1.72$, $95\%CI: 1.27 \sim 2.34$),而左心功能下降则对此无明显影响^[13]。

Vallabhajosyula等^[8]在另一项研究中对患者在确诊脓毒症后72小时内评估RVD,结果显示其与院内死亡(反映早期死亡)风险无相关,其评估时机与本研究存在明显差异。而Orde等^[14]采用新型的斑点追踪成像技术(speckle tracking echocardiography, STE)进行RVD评估,该技术不受超声声束与室壁运动方向角度的影响,能够较传统超声技术反映更多室壁节段的应变数据,但该技术提示的右心室室壁纵向应变只和6个月死亡风险存在轻度相关,和早期死亡风险无关。此外,Zhang等^[15]提出TAPSE和FAC只能反映右心室的收缩功能,以此确定的RVD并不适合反映患者30天的死亡风险,而应将反映右心室舒张功能的“右心室/左心室舒张末期面积 ≥ 0.6 ”和反映心脏充血状态的中心静脉压参数(≥ 8 mmHg)相结合,从而更好地提示患者的早期死亡风险,该研究结果在Bowcock等^[16]的研究中获得进一步证实。基于相关研究结果,Zhang等^[17]进一步建立了一项右心损伤评分用于预测脓症患者预后的研究。因此,超声技术上的差异对于临床诊断的影响值得更多研究进行探索。

另外,本研究中合并RVD的脓毒症休克患者死亡率为73.7%,不仅高于未合并RVD的患者,也显著高于相关研究^[8, 10, 13]报道。可能原因:这3项研究均纳入了脓毒症和脓毒症休克2类疾病严重程度不同的患者,而本研究的研究对象只限于病情更为严重的脓毒症休克患者,并且入组患者均接受了机械通气治疗。而右心功能障碍的出现不仅缘于炎症因子直接抑制心肌作用,也受到低氧、高碳酸血症等引起的右心室后负荷增加的影响^[18]。因此,本组患者中较高的呼吸功能异常比例可能是病情危重的另一个重要表现,部分解释了较高的死亡率。

本研究存在一些局限性,首先本研究为回顾性研究,导致病例选择可能存在一定的偏倚;其次本研究的超声图像仅由一个操作者采取,这可能导致测量偏倚;另外本研究也未能排除机械通气参数、腹腔内压力等对心功能的影响^[19];同时本研究未能同步纳入左心室收缩和/或舒张功能等超声指标,尽管左心功能障碍与脓症患者早期

死亡风险的相关性也存在一定争议^[20],但是右心室舒缩功能生理上必然受到左心的显著影响。

综上所述,尽管评估脓毒症患者的RVD需要选择的最佳超声指标和最适评估时机仍需要前瞻性、大样本、设计严谨的临床研究进一步明确,但是脓毒症休克患者确诊后尽早采用床旁超声评估右心功能状态,对于早期结局有一定预警价值,因此仍然应受到临床重视。

参考文献

- [1] DAVIAUD F, GRIMALDI D, DECHARTRES A, et al. Timing and causes of death in septic shock[J]. *Ann Intensive Care*, 2015,5(1):16.
- [2] CAVAILLON J M, SINGER M, SKIRECKI T. Sepsis therapies: learning from 30 years of failure of translational research to propose new leads[J]. *EMBO Mol Med*, 2020,12(4):e10128.
- [3] 刘炳炜,徐燕平,席绍松,等. SOFA评分联合PCT检测对脓症患者病情及其预后的临床评估价值[J]. *中华全科医学*, 2021,19(3):391-393.
- [4] LESUR O, DELILE E, ASFAR P, et al. Hemodynamic support in the early phase of septic shock: a review of challenges and unanswered questions[J]. *Ann Intensive Care*, 2018,8(1):102.
- [5] SEVILLA B R, O'HORO J C, VELAGAPUDI V, et al. Correlation of left ventricular systolic dysfunction determined by low ejection fraction and 30-day mortality in patients with severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Crit Care*, 2014,29(4):495-499.
- [6] BEESLEY S J, WEBER G, SARGE T, et al. Septic cardiomyopathy[J]. *Crit Care Med*, 2018,46(4):625-634.
- [7] HUANG S J, NALOS M, MCLEAN A S. Is early ventricular dysfunction or dilatation associated with lower mortality rate in adult severe sepsis and septic shock? a meta-analysis[J]. *Crit care*, 2013,17(3):R96.
- [8] VALLABHAJOSYULA S, KUMAR M, PANDOMPATAM G, et al. Prognostic impact of isolated right ventricular dysfunction in sepsis and septic shock: an 8-year historical cohort study[J]. *Ann Intensive Care*, 2017,7(1):1-9.
- [9] PATEL M R, WHITE R D, ABBARA S, et al. 2013 ACCF/ACR/ASE/ASNC/SCCT/SCMR appropriate utilization of cardiovascular imaging in heart failure: a joint report of the American college of radiology appropriateness criteria committee and the American college of cardiology foundation appropriate use criteria task force[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013,61(21):2207-2231.
- [10] LANSPA M J, CIRULIS M M, WILEY B M, et al. Right ventricular dysfunction in early sepsis and septic shock[J]. *Chest*, 2021,159(3):1055-1063.
- [11] BENDARY A, SAID H, ELEMARY M, et al. Right ventricu-

本文引用格式:方娴静,邹立巍,赵红,等.肺非结核分枝杆菌病的CT表现和临床特征分析[J].安徽医学,2023,44(4):439-444.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.04.016

肺非结核分枝杆菌病的CT表现和临床特征分析

方娴静 邹立巍 赵红 何凤莲 王龙胜

[摘要] 目的 分析肺非结核分枝杆菌病的CT表现和临床特征。方法 回顾性分析2019年1月至2022年12月在安徽医科大学第二附属医院确诊的21例肺非结核分枝杆菌病患者的CT图像信息和临床资料,对CT图像征象进行评分,并采用线性回归分析5种征象(支气管扩张、细支气管炎、结节、实变、空洞)评分及总评分与临床特征的相关性。结果 肺非结核分枝杆菌病患者临床表现为咳嗽、咳痰、咯血、胸闷、呼吸困难、体质量减少和发热等无特异性症状;肺部CT主要表现为支气管扩张、细支气管炎、结节、实变、空洞等多种病变模式;回归分析结果显示,CT征象总评分与年龄呈正相关,支气管扩张评分、细支气管炎评分与身高呈负相关,实变评分与年龄、咳嗽呈正相关。结论 肺非结核分枝杆菌病CT表现呈多样性,常见支气管扩张、细支气管炎、结节、实变、空洞等病变模式,且在高龄、矮身材、重度咳嗽患者中相应影像表现更为明显。

[关键词] 肺非结核分枝杆菌病;电子计算机断层扫描;支气管扩张

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2023.04.016

非结核分枝杆菌(non-tuberculous mycobacteria, NTM)是一类可引起人体慢性肺部感染的机会致病菌。近数十年来,世界范围内肺非结核分枝杆菌病(non-tuberculous mycobacterial lung disease, NTM-LD)的发病率及其相关疾病负担增加^[1-2];我国历次流行病学调

查资料也显示 NTM-LD 的患病率持续上升^[2-4]。NTM-LD 成了威胁人类健康的重要公共卫生问题^[2]。本研究搜集 NTM-LD 患者的临床和影像学资料,通过分析与总结,旨在提高对该病的认识。

作者单位:230601 安徽合肥 安徽医科大学第二附属医院放射科(方娴静,邹立巍,赵红,王龙胜),呼吸与危重症医学科(何凤莲)

230000 安徽合肥 安徽医科大学医学影像研究中心(方娴静,邹立巍,赵红,王龙胜)

通信作者:王龙胜,wanglongsheng@ahmu.edu.cn

- lar function as a predictor of short-term mortality in patients with sepsis and septic shock: an observational study[J]. Egypt Heart J, 2022,74(1):78.
- [12] VALLABHAJOSYULA S, SHANKAR A, VOJJINI R, et al. Impact of right ventricular dysfunction on short-term and long-term mortality in sepsis[J]. Chest, 2021,159(6):2254-2263.
- [13] LIN Y M, LEE M C, TOH H S, et al. Association of sepsis-induced cardiomyopathy and mortality: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Intensive Care, 2022,12(1):112.
- [14] ORDE S R, PULIDO J N, MASAKI M, et al. Outcome prediction in sepsis: speckle tracking echocardiography based assessment of myocardial function[J]. Crit Care, 2014,18(4):R149.
- [15] ZHANG H, HUANG W, ZHANG Q, et al. Prevalence and prognostic value of various types of right ventricular dysfunction in mechanically ventilated septic patients[J]. Ann Intensive Care, 2021,11(1):108.
- [16] BOWCOCK E M, GERHARDY B, HUANG S, et al. Right ventricular outflow tract Doppler flow analysis and pulmonary arterial coupling by transthoracic echocardiography in sepsis: a retrospective exploratory study[J]. Crit Care, 2022,26(1):303.
- [17] ZHANG H, ZHANG D, WANG X, et al. Prognostic implication of a novel right ventricular injury score in septic patients [J/OL]. ESC Heart Fail, 2023,10(2):1205-1213.
- [18] MEKONTSO D A, BOISSIER F, CHARRON C, et al. Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact[J]. Intensive Care Med, 2016,42(5):862-870.
- [19] MALBRAIN M L, AMELOOT K, GILLEBERT C, et al. Cardiopulmonary monitoring in intra-abdominal hypertension [J]. Am Surg, 2011,77(z1):S23-S30.
- [20] SEVILLA B R, O'HORO J C, VELAGAPUDI V, et al. Correlation of left ventricular systolic dysfunction determined by low ejection fraction and 30-day mortality in patients with severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis[J]. J Crit Care, 2014,29(4):495-499.

(2022-05-02收稿)
(本文编校:张迪)