

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.19.015
文章编号: 1005-8982 (2021) 19-0082-06

临床研究·论著

室壁运动异常患者发生Takotsubo综合征的危险因素分析

符国平

(三亚中心医院 急诊科, 海南 海口 572000)

摘要: **目的** 初步探讨左心功能异常的危重患者触发Takotsubo综合征(TTC)的危险因素和机制。**方法** 选取2015年3月—2019年3月三亚中心医院重症监护室(ICU)收治的左心功能异常危重患者384例作为研究对象。根据是否符合TTC诊断标准分为TTC组38例和非TTC组346例。收集患者的年龄、性别、体重指数,以及炎症指标、心肌酶谱等实验室参数。观察ICU内发生TTC的危险因素。比较两组患者的住院时间、28 d院内病死率及再住院率。采用多因素Logistic回归模型进行危险因素分析。**结果** 单因素分析显示TTC组的女性比例升高($P < 0.05$),此外TTC组除pH值降低外,APACHE II、心率、cTnT、NT-proBNP均较非TTC组升高($P < 0.05$),并且脓毒症、创伤性脑损伤、使用正性肌力药物的构成比高于非TTC组($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示脓毒症 [$OR = 1.955$ (95% CI: 1.126, 4.255)], 创伤性脑损伤 [$OR = 1.263$ (95% CI: 1.016, 3.549)] 是左心功能异常的危重患者触发TTC的独立危险因素 ($P < 0.05$)。**结论** 脓毒症、创伤性脑损伤是危重患者发生TTC的危险因素,对于这类高风险患者需进行早期监测和预防。

关键词: Takotsubo综合征; 危重患者; 左心功能异常; 危险因素

中图分类号: R54

文献标识码: A

Analysis of risk factors for Takotsubo cardiomyopathy in patients with abnormal left ventricular function

Guo-ping Fu

(Department of Emergency, Sanya Central Hospital, Haikou, Hainan 572000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the risk factors and mechanism of triggering Takotsubo cardiomyopathy (TTC) in critical patients with left ventricular dysfunction. **Methods** A total of 384 critical cases of abnormal left heart function in the ICU from March 2015 to March 2019 were selected. The cases were divided into TTC group and non-TTC group according to whether it was consistent with TTC diagnosis. The patients' age, gender, body mass index, inflammatory parameters, myocardial enzyme patterns, and other laboratory parameters were collected. The primary endpoint was the risk of developing TTC in the ICU. Secondary endpoints were length of stay in hospital, 28 days of in-hospital mortality and rehospitalization rates. Statistically significant variables in univariate analysis are introduced into multivariate logistic regression for risk factor analysis. **Results** There were 38 cases in TTC group and 346 cases in non-TTC group. Univariate analysis showed that the proportion of women in the TTC group was significantly higher ($P < 0.05$). In addition to the decrease in pH value, the heart rate, APACHE II, cTnT, and NT-proBNP were significantly higher in the TTC group than in the non-TTC group ($P < 0.05$). The proportions of sepsis, traumatic brain injury (TBI), and positive inotropic drugs were significantly higher than those of non-TTC patients ($P < 0.05$). Multivariate analysis showed sepsis [$OR = 1.95$, (95% CI: 1.13, 4.26)] and TBI [$OR = 1.263$,

收稿日期: 2021-03-09

(95% CI: 1.016, 3.549)] were independent risk factors for triggering TTC in critical patients with left cardiac dysfunction. **Conclusions** Sepsis and TBI are risk factors for TTC in critical patients. Early surveillance and prevention are needed for these high-risk patients.

Keywords: takotsubo cardiomyopathy; critical patients; ventricular dysfunction, left; risk factors

Takotsubo 综合征 (Takotsubo cardiomyopathy, TTC) 是一种急性心血管疾病, 其临床特征表现为应激刺激后出现左心室急性运动功能减退, 临床表现与急性冠状动脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 相似, 而冠状动脉造影结果显示无冠状动脉阻塞性改变^[1-2]。尽管 TTC 的左心室功能障碍是可逆的, 但是仍有部分患者由于疾病加重导致死亡。目前研究普遍认为 TTC 的病因是儿茶酚胺增加释放导致的心脏毒性, 大多数病例的诱因因为精神刺激、身体压力或急性病情导致^[3]。其中身体压力或急性疾病诱发的 TTC 较多, 如呼吸功能不全、脓毒症、手术应激、脑血管事件等, 且预后较差^[4-5]。尽管 TTC 在严重疾病中可能对预后产生影响, 但在重症监护室患者中 TTC 尚未得到充分研究^[6-7]。因此, 本研究回顾性分析重症监护室中的 TTC 患者, 拟对心功能异常的危重患者触发 TTC 的危险因素和机制做初步探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 3 月—2019 年 3 月三亚中心医院重症监护室 (ICU) 收治的左心功能异常的危重患者作为研究对象。最初筛选 530 例非心脏术后左心功能异常的危重患者, 排除无心脏超声的患者 71 例, 既往有心脏病史或血液系统疾病病史患者 52 例, 住院时间 < 1 周的 23 例。剩余的 384 例左心室功能不全患者中, 177 例患有全左心室功能不全, 207 例患者出现区域性室壁运动异常 (regional wall motion abnormality, RWMA)。207 例 RWMA 患者中, 38 例患者满足 TTC 诊断标准, 其余 119 例归因于 ACS, 50 例患者由于与冠状动脉疾病具有相似的特征, 缺乏 TTC 典型的 RWMA。最终 TTC 组 38 例, 非 TTC 组 346 例 (见图 1)。TTC 组男性 9 例, 女性 29 例; 年龄 45 ~ 67 岁, 平均 (56.4 ± 6.2) 岁。

纳入标准: ①心脏超声提示左心功能异常。②冠状动脉造影结果示血流通畅, 未见冠状动脉血管狭窄, 血流分级 (thrombolysis in myocardial

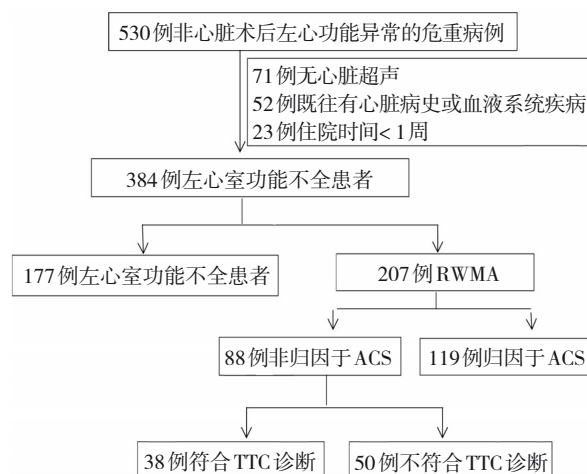


图 1 研究流程图

infarction, TIMI) III 级。左心室造影提示严重的左室功能不全伴心尖部室壁运动明显降低甚至消失。③入院前 3 个月内未行冠状动脉支架植入术或心脏搭桥术。④年龄 ≥ 18 岁。⑤随访 3 个月后心脏影像学检查心室收缩功能恢复。排除标准: ①入院后 24 h 内未行超声心动图检查; ②既往有心肌病、心肌梗死、心衰竭、先天性心脏病等心脏病病史, 嗜铬细胞瘤或血液系统疾病病史; ③心外原因及非心肌缺血原因导致肌钙蛋白升高的疾病, 如肺部疾病、心肌梗死、心脏瓣膜病、嗜铬细胞瘤、心肌炎。④因自动出院或转院导致住院时间 < 1 周。

TTC 的诊断基于欧洲心脏病学会的建议^[8]: ①左心室节段性室壁运动功能减退, 顶端膨胀和基底部运动过度, 并且心室节段性室壁运动异常不能由单个冠状动脉闭塞来解释。②心电图表现为 ST 段抬高、T 波倒置、QT 间期延长等。③实验室检查血清心肌酶谱均有升高。④随访超声心动图证实心室运动功能恢复。⑤无其他病理状况解释心室节段性室壁运动异常 (例如冠状动脉粥样硬化性心脏病、肥厚性心肌病、病毒性心肌炎、心动过速等)。⑥在症状出现之前有明确的压力事件触发 (脓毒症、创伤事件等)。

其中左心室功能正常是指在所有节段中具有正常的室壁运动并且左室射血分数 (LVEF) > 50%;

左心室功能障碍是指左心室所有节段的运动功能减退, LVEF< 50%; RWMA 是指在任何节段出现运动功能减退或运动停止, 而其余段的收缩正常。

1.2 方法

根据是否符合 TTC 诊断分为 TTC 组 38 例和非 TTC 组 346 例。患者入院后收集人口统计学数据, 包括年龄、性别、病因、入院诊断、急性生理学及慢性健康评估(APACHE) II 评分, 治疗上是否使用正性肌力药物、连续性肾脏替代治疗(CRRT)或机械通气, 以及入院时的实验室指标: 白细胞计数(WBC)、C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、肌酐(Cr)、氨基末端 B 型利尿钠肽前体(NT-proBNP)、心肌肌钙蛋白 T(cTnT)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)等。其中 cTnT 在 Elecsys 2010 上使用电化学发光免疫测定法进行测量。引用的分析范围为 3~10 000 ng/L, 参考范围为< 15 ng/L。使用 Immulite 2500 化学发光免疫测定法测量 NT-proBNP, 分析范围为 20~35 000 pg/ml, ≤ 75 岁患者的参考范围< 125 pg/ml, > 75 岁患者的参考范围< 450 pg/ml。如果入院时行多次心脏超声检查, 选取射血分数最低的作为入院数据。本研究观察分析 ICU 发生 TTC 的危险因素; 比较两组患者的住院时间、28 d 院内病死率及再住院率。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验; 计数资料以例(%)表示, 比较用 χ^2 检验; 影响因素的分析采用多因素 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较

TTC 组患者入院后发生 TTC 的中位时间为 5 d。两组的年龄、BMI、基础疾病比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组性别、APACHE II 评分、心率、脓毒症、创伤性脑损伤比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), TTC 组的性别构成比低于非 TTC 组, APACHE II 评分、心率、脓毒症、创伤性脑损伤高于非 TTC 组。两组的 cTnT、NT-proBNP 比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), TTC 组高于非。两组的动脉 pH 比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), TTC 组低于非 TTC 组。两组使用正性肌力药物比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), TTC 组高于非 TTC 组。两组 CRRT、机械通气、住院时间、再入院率、28 d 病死率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 患者入院时一般临床资料的比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$)	心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$)	收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)
TTC 组	38	9/29	56.4 ± 6.2	22.7 ± 2.3	14.7 ± 3.5	105.6 ± 22.5	102.6 ± 25.8
非 TTC 组	346	147/199	61.5 ± 23.5	23.6 ± 3.4	8.5 ± 3.2	96.5 ± 21.3	107.3 ± 38.7
χ^2/t 值		5.018	1.331	1.591	11.231	2.486	0.731
<i>P</i> 值		0.025	0.184	0.112	0.000	0.013	0.465

组别	原发疾病 例(%)							
	脑卒中	急腹症	脓毒症	心脏骤停	创伤性脑损伤	多发伤	肺部感染	呼吸衰竭
TTC 组	1(2.6)	1(2.6)	13(34.2)	5(13.1)	11(28.9)	4(10.5)	2(5.3)	1(2.6)
非 TTC 组	19(5.5)	21(6.1)	51(14.7)	43(12.4)	26(7.5)	65(18.8)	45(13.0)	38(11.0)
χ^2/t 值	0.567	0.749	9.346	0.017	18.064	1.585	1.911	2.617
<i>P</i> 值	0.451	0.387	0.002	0.897	0.000	0.208	0.167	0.106

组别	基础疾病 例(%)		WBC/(×10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	血小板/(×10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	Cr/(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	胆红素/(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)
	高血压	糖尿病					
TTC 组	4(10.5)	7(18.4)	10.2 ± 3.4	106.5 ± 8.3	223.9 ± 18.8	62.3 ± 8.9	9.4 ± 2.3
非 TTC 组	73(21.1)	86(24.9)	11.3 ± 4.8	108.5 ± 13.9	216.3 ± 34.7	67.2 ± 18.5	8.6 ± 3.7
χ^2/t 值	2.387	0.772	1.375	0.869	1.328	1.611	1.305
<i>P</i> 值	0.122	0.379	0.170	0.385	0.185	0.108	0.193

续表 1

组别	CRP/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	PCT/(ng/ml, $\bar{x} \pm s$)	动脉 pH ($\bar{x} \pm s$)	PaCO ₂ /(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	PaO ₂ /(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	cTnT/(ng/ml, $\bar{x} \pm s$)	NT-proBNP/ (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)
TTC 组	66.8 ± 14.2	7.4 ± 2.3	7.2 ± 0.2	34.5 ± 9.5	103.8 ± 22.3	3.25 ± 1.62	6 532.5 ± 731.5
非 TTC 组	75.4 ± 32.7	6.8 ± 3.5	7.4 ± 0.3	35.2 ± 11.4	96.6 ± 30.3	1.46 ± 0.25	4 210.3 ± 853.6
χ^2/t 值	1.603	1.032	4.010	0.365	1.422	18.793	16.128
<i>P</i> 值	0.110	0.303	0.000	0.715	0.156	0.000	0.000

组别	CK-MB/(u/L, $\bar{x} \pm s$)	正性肌力药物 例(%)	CRRT 例(%)	机械通气 例(%)	住院时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	再入院数 例(%)	28 d 病死率 例(%)
TTC 组	4.7 ± 1.8	31(81.6)	1(2.6)	23(60.5)	22.5 ± 4.5	9(23.7)	10(26.3)
非 TTC 组	3.9 ± 2.7	129(37.3)	23(6.6)	215(62.1)	25.6 ± 12.2	45(13.0)	68(19.7)
χ^2/t 值	1.782	27.641	0.942	0.038	1.553	3.231	0.939
<i>P</i> 值	0.076	0.000	0.332	0.846	0.121	0.072	0.333

2.2 ICU 发生 TTC 相关危险因素分析

以 TTC 为因变量,以表 1 中有统计学意义的指标为自变量, $\alpha_{入}=0.05, \alpha_{出}=0.10$,进行多因素 Logistic

回归分析,结果:脓毒症 [$\hat{OR}=1.955$ (95% CI: 1.126, 4.255)]、创伤性脑损伤 [$\hat{OR}=1.263$ (95% CI: 1.016, 3.549)]是左心功能异常的危重患者触发 TTC 的独立危险因素 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 左心功能异常患者诱发 TTC 相关危险因素分析结果

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	$\hat{OR}$	95% CI	
						下限	上限
男性	0.137	0.855	0.187	0.072	1.147	0.844	2.865
APACHE II 评分	0.152	0.441	0.782	0.085	1.164	0.623	2.752
心率	0.219	0.915	0.262	0.091	1.246	0.725	2.474
脓毒症	0.670	0.712	1.322	0.000	1.955	1.126	4.255
创伤性脑损伤	0.233	0.526	0.842	0.000	1.263	1.016	3.549
动脉 pH	0.363	0.825	0.533	0.064	1.437	0.814	2.832
cTnT	0.268	0.463	1.250	0.180	1.307	0.399	2.214
NT-proBNP	0.241	0.358	1.880	0.098	1.272	0.570	1.974
正性肌力药物	0.142	0.622	0.367	0.088	1.123	0.757	2.523

3 讨论

TTC 通常是由身体应激事件触发,而这些急性危重疾病在 ICU 中经常发生。因此有学者认为 TTC 在 ICU 中更加常见^[9],但是由于 TTC 在临床表现上与 ACS 极为相似,均表现为胸骨后疼痛。因此对于该疾病的研究未得到足够的重视。尽管既往有研究报道 ICU 中 TTC 的发病率,但结果并不一致。两项小型前瞻性研究发现,21%~28% 的 ICU 患者发生应激样心脏功能障碍。一项回顾性研究报道发

生率为 1.5%^[6-7]。在一项大型的前瞻性研究中,发现 20% 的患者出现左室功能不全,3.4% 的患者出现新的非缺血性左室功能不全^[10]。本研究显示在所有左心功能不全的患者中,有 9.9% (38/384) 诊断为 TTC。

尽管单因素分析显示 TTC 在女性患者升高,但在多因素分析中没有发现其作为潜在的危险因素。既往研究中讨论性别机制对 TTC 触发的影响。有研究认为女性是 TTC 的独立预测因子,尤其是绝经后的中老年妇女^[11]。但也有几项研究显示, TTC 患者

中男性的发病率或病死率高于女性^[12-13]。该研究认为虽然TTC主要影响女性,但发生躯体严重疾病时男性患者往往具有较差的临床结局和更高的院内病死率。此外,与早期的研究类似,本研究发现TTC在脓毒症、心脏骤停、脑损伤等紧急事件上具有相关性,既往研究认为这些疾病均伴随有较高的交感活性^[11, 14]。但是在多因素分析中,心脏骤停并未发现具有潜在的危险因素,这可能是因为没有既往心脏疾病史的心脏骤停患者的样本量较少。尽管有理论认为在复苏过程中大多数心脏骤停患者接受肾上腺素治疗会导致儿茶酚胺释放触发TTC,但是由于缺乏大样本的前瞻性研究,该结论未能得到证实。

本研究中多因素分析结果显示,危重患者发生TTC最重要的触发因素是脓毒症和创伤性脑损伤。目前有关脓毒症诱导发生TTC的病理生理学尚未明确。有研究显示在患有TTC患者中,作为心脏功能抑制因子的白细胞介素6,通过心肌抑制剂p38促分裂原活化蛋白激酶途径发挥作用^[15-16]。此外肿瘤坏死因子- α 和白细胞介素1 β 等与脓毒性休克有关的细胞因子,可以通过激活局部心脏交感神经系统,进而破坏心脏交感神经末梢,引起去甲肾上腺素释放从而导致TTC^[17]。目前创伤性脑损伤患者发生TTC的研究已经被多次报道^[18-19], ABD等^[20]研究显示蛛网膜下腔出血并发Takotsubo综合征患病率约0.8%,但该研究中仅1/3患者行超声心动图检查,故该患病率可能低于真实水平;LEE等^[21]报告的患病率约为4.49%(8/178)。学者认为对创伤性脑损伤患者除了情绪压力外还包括儿茶酚胺假说,即蛛网膜下腔出血直接或间接损伤延髓心血管调节中枢或颅内压升高使交感神经兴奋,导致儿茶酚胺分泌过多;与分布于心肌细胞的肾上腺素能受体结合,进而导致心脏毒性^[20-21]。既往研究^[22-23]发现,内源性和外源性儿茶酚胺在触发TTC中起到重要作用(例如输注肾上腺素或去甲肾上腺素作为干预治疗),研究表明,重症患者交感神经活动增加,释放儿茶酚胺增多及再摄取减少,血液循环中儿茶酚胺浓度进一步升高,由于肾上腺素能受体在左心室的分布区域具有多态性,因此过量的儿茶酚胺作用于心尖部或左心室中部相应肾上腺素能受体,导致心尖部或左心室中部伴

或不伴心尖部发生收缩障碍^[22-24]。

综上所述,对危重患者早期识别TTC非常重要,有助于和急性冠脉综合征进行鉴别,避免过度检查,尽早启动支持性药物治疗。虽然有关TTC的发病机制仍在进一步研究中,但本研究结果进一步支持儿茶酚胺在触发TTC的病因学中的作用。本研究局限性在于,首先,本研究仅筛查了有心脏超声以及住院时间1周以上的患者,由于TTC是非梗阻性冠状动脉心脏病的病因^[25],本研究尽可能对该疾病进行排他性诊断,但是未能行心脏核磁共振检查,有可能影响TTC的实际发病率,因此仍需进一步前瞻性研究进行分析。其次,TTC的发病异质性强,还需要进一步的大样本设计和多中心研究,并且仍需进一步地细化和深入地研究脓毒症、创伤性脑损伤与随后发生TTC之间的关联性,寻找确切的病理学机制。

本研究寻找了危重患者中发生TTC的危险因素,脓毒症、创伤性脑损伤是左心功能异常的危重患者发生TTC的危险因素,对于这类高风险患者需进行早期监测和预防。

参 考 文 献:

- [1] RANIERI M, FINSTERER J, BEDINI G, et al. Takotsubo syndrome: clinical features, pathogenesis, treatment, and relationship with cerebrovascular diseases[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2018, 18(5): 20-21.
- [2] IZUMO M, AKASHI Y J. Role of echocardiography for takotsubo cardiomyopathy: clinical and prognostic implications[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2018, 8(1): 90-100.
- [3] ANSARI U, EL-BATRAWY I, FASTNER C, et al. Clinical outcomes associated with catecholamine use in patients diagnosed with takotsubo cardiomyopathy[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2018, 18(1): 54-55.
- [4] TEMPLIN C, GHADRI J R, DIEKMANN J, et al. Clinical features and outcomes of takotsubo (stress) cardiomyopathy[J]. *N Engl J Med*, 2015, 37(3): 929-938.
- [5] KHERA R, LIGHT-MCGROARY K, ZAHR F, et al. Trends in hospitalization for takotsubo cardiomyopathy in the united states[J]. *Am Heart J*, 2016, 17(2): 53-63.
- [6] CHAMPION S, BELCOUR D, VANDROUX D, et al. Stress (Tako-tsubo) cardiomyopathy in critically-ill patients[J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 2015, 14(4): 189-196.
- [7] YANG H S, KIM H J, SHIM H J, et al. Soluble ST2 and troponin I combination: useful biomarker for predicting development of stress cardiomyopathy in patients admitted to the medical intensive care unit[J]. *Heart Lung*, 2015, 44(4): 282-288.

- [8] LYON A R, BOSSONE E, SCHNEIDER B, et al. Current state of knowledge on Takotsubo syndrome: a position statement from the taskforce on takotsubo syndrome of the heart failure association of the European society of cardiology[J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(2): 8-27.
- [9] 陈德昌. ICU内应激性心肌病:其实并不少见[J]. *中华重症医学电子杂志*, 2016, 2(1): 12-15.
- [10] MARCELINO P A, MARUM S M, FERNANDES A P, et al. Routine transthoracic echocardiography in a general Intensive Care Unit: an 18 month survey in 704 patients[J]. *Eur J Intern Med*, 2009, 20(2): e37-e42.
- [11] ORAS J, LUNDGREN J, REDFORS B, et al. Takotsubo syndrome in hemodynamically unstable patients admitted to the intensive care unit-a retrospective study[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2017, 61(8): 914-924.
- [12] BRINJIKJI W, EL-SAYED A M, SALKA S, et al. In-hospital mortality among patients with takotsubo cardiomyopathy: a study of the national inpatient sample 2008 to 2009[J]. *Am Heart J*, 2012, 164(2): 215-221.
- [13] ISOGAI T, YASUNAGA H, MATSUI H, et al. Out-of-hospital versus in-hospital takotsubo cardiomyopathy: analysis of 3719 patients in the diagnosis procedure combination database in Japan[J]. *Int J Cardiol*, 2014, 176(2): 413-417.
- [14] NAREDI S, LAMBERT G, EDEN E, et al. Increased sympathetic nervous activity in patients with nontraumatic subarachnoid hemorrhage[J]. *Stroke*, 2000, 31(1): 901-906.
- [15] PATHAN N, FRANKLIN J L, ELEFTHEROHORINOU H, et al. Myocardial depressant effects of interleukin 6 in meningococcal sepsis are regulated by p38 mitogen-activated protein kinase[J]. *Crit Care Med*, 2011, 39(7): 1692-1711.
- [16] SANTORO F, TARANTINO N, FERRARETTI A, et al. Serum interleukin 6 and 10 levels in takotsubo cardiomyopathy: Increased admission levels may predict adverse events at follow-up[J]. *Atherosclerosis*, 2016, 25(4): 28-34.
- [17] HABES Q L M, van EDE L, GERRETSEN J, et al. Norepinephrine contributes to enterocyte damage in septic shock patients: a prospective cohort study[J]. *Shock*, 2018, 49(2): 137-143.
- [18] ORAS J, GRIVANS C, DALLA K, et al. High-sensitive troponin T and N-terminal pro B-type natriuretic peptide for early detection of stress-induced cardiomyopathy in patients with subarachnoid hemorrhage[J]. *Neurocrit Care*, 2015, 23(3): 233-242.
- [19] CHEAH CF, KOFLER M, SCHIEFECKER A J, et al. Takotsubo cardiomyopathy in traumatic brain injury[J]. *Neurocrit Care*, 2017, 26(6): 284-291.
- [20] ABD T T, HAYEK S, CHENG J W, et al. Incidence and clinical characteristics of takotsubo cardiomyopathy post-aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. *Int J Cardiol*, 2014, 17(6): 1362-1364.
- [21] LEE V H, CONNOLLY H M, FULGHAM J R, et al. Takotsubo cardiomyopathy in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: an underappreciated ventricular dysfunction[J]. *J Neurosurg*, 2006, 10(5): 264-270.
- [22] CASEY R T, CHALLIS B G, PITFIELD D, et al. Management of an acute catecholamine induced cardiomyopathy and circulatory collapse: a multidisciplinary approach[J]. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep*, 2017, 17(2): 117-122.
- [23] EL-BATTRAWY I, LANG S, ANSARI U, et al. Incidence and prognostic relevance of cardiopulmonary failure in takotsubo cardiomyopathy[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 14673.
- [24] YERASI C, KOIFMAN E, WEISSMAN G, et al. Impact of triggering event in outcomes of stress-induced (takotsubo) cardiomyopathy[J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 2017, 6(1): 280-286.
- [25] 牧蔚. CHRISTIAN W. 冠状动脉微循环功能障碍[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2019(9): 838-842.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 符国平. 室壁运动异常患者发生 Takotsubo 综合征的危险因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(19): 82-87.

Cite this article as: FU G P. Analysis of risk factors for Takotsubo cardiomyopathy in patients with abnormal left ventricular function[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2021, 31(19): 82-87.