

心脏手术相关急性肾功能损伤患者行连续性肾脏替代治疗后院内死亡危险因素分析

姜云¹, 杨梅², 陈建乐^{3*}

¹南通大学附属医院心胸外科, ²眼科, 江苏 南通 226001; ³宿迁市第一人民医院心胸外科, 江苏 宿迁 223800

[摘要] 目的: 回顾性分析心脏手术相关急性肾损伤(cardiac surgery-associated acute kidney injury, CS-AKI)行连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)患者院内死亡的危险因素, 为进一步实施围术期肾脏保护和降低住院死亡率提供依据。方法: 收集2013年1月—2017年8月南通大学附属医院心胸外科发生CS-AKI且接受CRRT患者共36例, 按出院结果分为存活组和死亡组, 采集两组患者的围术期相关资料, 对比分析CRRT前和CRRT 24 h后相关指标变化, 并对院内死亡的相关危险因素进行单因素分析, 差异有统计学意义的变量进一步纳入多因素Logistic回归分析。结果: 本研究36例中男24例, 女12例, 存活组25例, 死亡组11例, 院内死亡30.56%。死亡组和存活组CS-AKI患者行CRRT 24 h后肌酐、尿素氮、乳酸和血管活性肌力药物评分(vasoactive-inotropic score, VIS)较CRRT前明显下降, 多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)评分仅在存活组CRRT 24 h后有明显下降。单因素分析结果: 术前LVEF和NYHA III-IV级患者比例, 术后第1天的白细胞计数、MODS评分、VIS, CRRT前MODS评分、VIS, CRRT 24 h后MODS评分、VIS, 术后合并出血、感染、多器官功能障碍综合征的比例, 以及AKI到CRRT间隔时间, 死亡组与存活组之间有显著差异。多因素Logistic回归分析显示: CRRT前VIS高、CRRT 24 h后MODS评分高、合并出血、以及AKI至CRRT时间长是CS-AKI行CRRT患者发生院内死亡的独立危险因素。结论: 对于CS-AKI, CRRT治疗确切有效, 应尽早上机, 尤其建议在MODS发生之前开始实施。重视高危患者, 术后积极处理出血、MODS等并发症, 及时调整治疗方案, 有助于提高救治成功率、改善预后。

[关键词] 心脏手术相关急性肾功能不全; 连续性肾脏替代治疗; 院内死亡; 危险因素

[中图分类号] R616

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2018)11-1567-05

doi: 10.7655/NYDXBNS20181118

近年来心脏外科取得了巨大发展, 复杂心脏手术逐年增多, 心脏手术相关急性肾损伤(cardiac surgery-associated acute kidney injury, CS-AKI)发病率也逐年增高, 影响手术效果, 延长ICU滞留时间, 增加住院病死率。目前, 连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)已成为CS-AKI公认的有效治疗手段^[1], 但病死率仍高达50%^[2]。本研究回顾性分析发生CS-AKI且行CRRT患者院内死亡的危险因素, 以期围术期肾脏保护和住院病死率的降低提供依据。

1 对象和方法

1.1 对象

收集2013年1月—2017年8月南通大学附属医院心胸外科心脏术后发生CS-AKI且接受CRRT患者

[基金项目] 江苏省科教强卫工程青年医学人才项目(QN-RC2016484); 江苏省“六大人才高峰”项目(WSN-292)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: jsshcjl@163.com

的围术期相关临床资料。纳入标准: ①年龄18岁以上, 术前血常规、肝肾功能、凝血功能等指标均在正常范围内; ②心脏和(或)大血管术后发生AKI且行CRRT。排除标准: ①既往慢性肾功能不全; ②CRRT时间少于24 h。CRRT治疗指征: 心脏术后尿量和(或)血肌酐值达AKI诊断标准^[3], 根据全身情况, 予扩容、升压、应用利尿剂, 纠正电解质酸碱平衡, 避免使用对肾功能有损害的药物, 效果不佳者(即仍然存在少尿、无尿、高钾血症、酸中毒、氮质血症、明显组织水肿等), 予CRRT治疗。CRRT模式: 按Seldinger法经股静脉留置单针双腔导管, 采用连续性静脉-静脉血液透析滤过(continuous veno-venous hemodiafiltration, CVVHDF), 置换液和透析液均采用Ports配方, 后稀释法, 置换液和透析液流量均为40 mL/(kg·h), 血流量160~200 mL/min。超滤量: 根据患者容量负荷情况(入量、尿量、中心静脉压、动脉压、组织水肿情况)调整超滤量在0~300 mL/h。抗凝模式: 给予负荷量和维持量的普通肝素或低分子

肝素钙,治疗开始后6 h测定APTT,此后定期复查直至指标稳定,目标使APTT达到正常值的1.0~1.4倍。有出血倾向者予无肝素化血透。CRRT期间定时测定电解质,根据结果调节电解质在正常范围内。此期间共收治CS-AKI且应用CRRT患者38例,其中2例因既往慢性肾功能不全病史而剔除,共36例纳入分析,按出院时治疗结果分为存活组和死亡组。

1.2 方法

记录:①术前资料:性别、年龄、体重指数、高血压、糖尿病病史,术前左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、心功能纽约心脏病学会分级(New York Heart Association, NYHA)、有无中度或重度肺动脉高压;②术中资料:体外循环时间、主动脉阻断时间、输血量、乳酸峰值、血糖峰值;③术后资料:术后第1天、CRRT前即刻(以下称CRRT前)及CRRT 24 h后的血常规、肝肾功能、乳酸、多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)评分^[4]和血管活性肌力药物评分^[5](vasoactive-inotropic score, VIS), CRRT 24 h后容量是否为负平衡;术后有无合并低氧血症、出血、感染、低心排血量综合征(low cardiac output syndrome, LCOS)、MODS、术后2次气管插管、机械通气时间、手术结束至AKI间隔时间、手术结束至CRRT间隔时间、AKI至CRRT间隔时间。根据Gaies等^[5]的研究,将所有血管活性药物根据使用量进行整合,并给予相应权重,整合后的数值即为VIS。VIS=多巴胺[$\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]+多巴酚丁胺[$\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]+10×米力农[$\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]+100×肾上腺素[$\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]+100×去甲肾上腺素[$\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]+10 000×垂体后叶素[$\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$]。

1.3 统计学方法

采用SPSS 18.0统计学软件对数据进行分析。

连续变量用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,分类变量用频数表示。CRRT前及CRRT 24 h后的连续变量比较应用配对样本 t 检验。单因素分析:连续变量比较用单因素方差分析,分类变量用卡方检验。单因素分析有统计学意义的变量纳入多因素Logistic回归分析以确定独立危险因素。死亡赋值1,存活赋值0,分类变量中事件发生赋值为1,未发生赋值为0。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

36例约占同期心脏大血管手术患者的1.4%,其中男24例,女12例,平均年龄(61.00 ± 13.96)岁,存活组25例,死亡组11例,院内死亡率30.56%。死亡原因为多脏器衰竭(8例)、LCOS(3例)、感染性休克(2例)、凝血功能紊乱(2例)。手术方式包括冠状动脉搭桥术(coronary artery bypass grafting, CABG)14例、心脏瓣膜手术8例、CABG联合瓣膜手术4例、大血管手术8例、其他心脏手术2例。死亡组和存活组CS-AKI患者行CRRT 24 h后肌酐、尿素氮、乳酸和VIS评分均较CRRT前明显下降,存活组CRRT 24 h后MODS评分与CRRT前比较有明显下降,差异有统计学意义(表1)。

术前资料的单因素分析结果显示,两组LVEF和NYHA III~IV级患者比例差异有统计学意义(表2)。术中资料的单因素分析结果显示,死亡组与存活组体外循环时间、主动脉阻断时间、输血量、术中乳酸峰值和血糖峰值 $>11.1 \text{ mmol/L}$ 的患者比例差异无统计学意义(表3)。术后资料单因素分析结果显示,两组术后第1天的白细胞计数、MODS评分、VIS, CRRT前MODS评分、VIS, CRRT 24 h后MODS评分、VIS,术后合并出血、感染、MODS的比例,以及AKI至CRRT间隔时间差异有统计学意义(表4)。

表1 36例CS-AKI行CRRT患者CRRT前与CRRT 24 h后资料比较

项目	组别	例数	CRRT前	CRRT后	t 值	P 值
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	存活组	25	288.04 ± 83.05	152.72 ± 65.12	10.294	<0.001
	死亡组	11	276.45 ± 64.29	139.27 ± 29.44	8.224	<0.001
尿素氮(mmol/L)	存活组	25	25.34 ± 11.92	15.82 ± 8.35	3.973	0.001
	死亡组	11	24.94 ± 11.76	15.76 ± 5.94	2.763	0.020
乳酸(mmol/L)	存活组	25	3.98 ± 0.89	1.70 ± 0.51	12.304	<0.001
	死亡组	11	4.29 ± 1.13	1.74 ± 0.36	8.820	<0.001
MODS评分(分)	存活组	25	14.72 ± 3.25	12.44 ± 1.69	3.959	0.001
	死亡组	11	17.45 ± 4.13	16.64 ± 2.91	0.607	0.557
VIS评分(分)	存活组	25	15.72 ± 7.67	12.18 ± 6.34	5.609	<0.001
	死亡组	11	26.32 ± 4.78	19.18 ± 7.52	3.749	0.004

表2 CS-AKI行CRRT患者术前资料与发生院内死亡的单因素分析结果

项目	存活组(n=25)	死亡组(n=11)	统计值	P值
性别(例)			$\chi^2=0.080$	0.777
男	17	8		
女	8	3		
年龄(岁)	61.16 ± 15.49	60.64 ± 10.28	F=0.010	0.919
体重指数(kg/m ²)	24.16 ± 1.76	24.90 ± 1.58	F=1.412	0.243
高血压(例)	12	7	$\chi^2=0.749$	0.387
糖尿病(例)	7	5	$\chi^2=1.047$	0.306
LVEF(%)	0.60 ± 0.07	0.50 ± 0.11	F=13.139	0.001
NYHA(Ⅲ~Ⅳ级,例)	6	6	$\chi^2=6.287$	0.012
中度及重度肺动脉高压(例)	9	6	$\chi^2=1.081$	0.298

表3 CS-AKI行CRRT患者术中资料与发生院内死亡的单因素分析结果

项目	存活组(n=25)	死亡组(n=11)	统计值	P值
体外循环时间(min)	191.43 ± 59.96	170.50 ± 55.76	F=0.559	0.464
主动脉阻断时间(min)	100.64 ± 22.38	90.83 ± 22.50	F=0.805	0.382
输血量(mL)	874.00 ± 859.76	959.09 ± 828.50	F=0.076	0.784
乳酸峰值(mmol/L)	4.40 ± 1.46	4.81 ± 1.44	F=0.616	0.438
血糖峰值>11.1 mmol/L(例)	14	6	$\chi^2=0.007$	0.936

将单因素分析有统计学意义的变量,即术前的LVEF和NYHA Ⅲ~Ⅳ级患者比例、术后第1天的白细胞计数、MODS评分、VIS, CRRT前MODS评分、VIS, CRRT 24 h后MODS评分、VIS, 术后合并出血、感染、MODS的比例,以及AKI至CRRT间隔时间纳入多因素 Logistic 回归分析,分析结果显示,CRRT前VIS高、CRRT 24 h后MODS评分高、合并出血、以及AKI至CRRT时间长是CS-AKI行CRRT患者发生院内死亡的独立预后因素(表5)。

3 讨论

CS-AKI通常是由血流动力学、炎症、肾毒性因子等多因素独立或相互作用引起,其中血流动力学紊乱引起的肾脏局部缺血性损伤是CS-AKI的最常见原因。CS-AKI后,体循环容量增加,心脏负荷加重,可导致心力衰竭、心律失常、高血压、电解质紊乱和代谢性酸中毒等,进一步加重血流动力学紊乱,进入恶性循环。CRRT通过连续、缓慢地清除水及溶质,可在血流动力学稳定的前提下清除炎症介质和肾毒性因子,维持水、电解质和酸碱平衡。目前,随着心脏外科的发展,CS-AKI需求CRRT的患者日益增多,但病死率仍居高不下^[6],如何降低此类患者的病死率已成为心脏外科的严峻挑战。

本研究单因素分析结果显示,死亡组和存活组CS-AKI患者行CRRT后肌酐、尿素氮、乳酸和VIS较

CRRT前均明显下降,可见CRRT治疗CS-AKI确切有效,而且CRRT治疗效果与患者病情严重程度相关,对于CRRT治疗后MODS评分仍无明显下降的患者,意味着预后较差,应引起重视,积极调整治疗方案,这与前期其他研究成果一致。

目前国际上对MODS的评分标准是1955年由Marshall等^[4]提出的,涉及最常发生功能障碍的6个器官系统,以每一器官系统变量得分≥3分作为该器官系统衰竭的标准,目的是研究MODS评分与功能障碍器官的数量及患者病死率之间的关系,其研究结果提示两者均随MODS评分的增加而上升。本研究中单因素分析显示仅存活组CRRT后MODS评分有明显下降,多因素 Logistic 回归结果显示CRRT 24 h后MODS评分高是CS-AKI行CRRT患者发生院内死亡的独立预后因素。因此应在心脏术后发生衰竭的器官数量较少、病情较轻时,尽早应用CRRT。

血管活性药物是心脏围术期常用药物,能提高心输出量,纠正低血压,改善心脑等重要脏器灌注,但也可致心肌耗氧量增加,血液重新分布可致其他脏器组织供血不足,出现代谢性酸中毒、心肌缺血坏死、肝肾功能不全、四肢末梢紫绀等。VIS最初由Gaies等^[5]提出,是患者心血管功能状态的反映,该评分简单易行,可用于预测临床预后如死亡、辅助循环、肾脏替代治疗、神经损伤和住院时间等^[7]。本研究结果显示,死亡组在术后第1天、CRRT前及

表4 CS-AKI行CRRT患者术前后资料与发生院内死亡的单因素分析结果

项目	存活组(25例)	死亡组(11例)	统计值	P值
术后第1天				
白细胞($\times 10^9$ 个/L)	10.75 \pm 2.60	18.40 \pm 11.67	$F=10.774$	0.002
血小板($\times 10^9$ 个/L)	109.56 \pm 45.76	114.91 \pm 61.69	$F=0.084$	0.774
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	26.53 \pm 9.82	33.06 \pm 12.63	$F=2.834$	0.101
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	150.72 \pm 62.42	182.45 \pm 84.92	$F=1.579$	0.217
尿素氮(mmol/L)	10.95 \pm 3.38	12.30 \pm 6.06	$F=0.734$	0.397
乳酸峰值(mmol/L)	3.36 \pm 1.18	3.84 \pm 0.99	$F=1.338$	0.256
MODS评分	14.52 \pm 4.53	18.45 \pm 4.28	$F=5.957$	0.020
VIS	8.92 \pm 7.94	14.551 \pm 5.18	$F=4.611$	0.039
CRRT前				
白细胞($\times 10^9$ 个/L)	14.62 \pm 5.57	16.20 \pm 10.25	$F=0.361$	0.552
血小板($\times 10^9$ 个/L)	115.67 \pm 102.38	98.46 \pm 43.86	$F=0.284$	0.597
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	27.12 \pm 11.89	31.23 \pm 13.70	$F=0.833$	0.368
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	288.04 \pm 83.05	276.45 \pm 64.29	$F=0.169$	0.684
尿素氮(mmol/L)	25.34 \pm 11.92	24.94 \pm 11.76	$F=0.009$	0.925
乳酸峰值(mmol/L)	3.98 \pm 0.89	4.29 \pm 1.13	$F=0.784$	0.382
MODS评分	14.72 \pm 3.25	17.45 \pm 4.13	$F=4.583$	0.040
VIS	15.72 \pm 7.67	26.32 \pm 4.78	$F=17.802$	<0.001
CRRT 24 h				
白细胞($\times 10^9$ 个/L)	15.16 \pm 4.87	14.88 \pm 8.55	$F=0.016$	0.900
血小板($\times 10^9$ 个/L)	125.12 \pm 111.00	89.45 \pm 49.69	$F=1.031$	0.317
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	30.70 \pm 16.61	21.01 \pm 7.06	$F=3.430$	0.073
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	152.72 \pm 65.12	139.27 \pm 29.44	$F=0.425$	0.519
尿素氮(mmol/L)	15.82 \pm 8.35	15.76 \pm 5.94	$F=0.000$	0.983
乳酸峰值(mmol/L)	1.70 \pm 0.51	1.74 \pm 0.36	$F=0.057$	0.812
MODS评分	12.44 \pm 1.69	16.64 \pm 2.91	$F=29.950$	<0.001
VIS	12.18 \pm 6.34	19.18 \pm 7.52	$F=8.322$	0.007
CRRT24 h后容量负平衡(例)	17	4	$\chi^2=3.146$	0.076
低氧血症(例)	13	8	$\chi^2=1.350$	0.245
出血(例)	2	6	$\chi^2=9.575$	0.002
感染(例)	4	8	$\chi^2=11.062$	0.001
LCOS(例)	14	8	$\chi^2=0.899$	0.343
MODS(例)	5	8	$\chi^2=9.205$	0.002
二次气管插管(例)	7	5	$\chi^2=1.047$	0.306
机械通气时间(min)	244.74 \pm 237.00	432.85 \pm 494.97	$F=2.420$	0.129
手术结束至AKI间隔时间(h)	73.66 \pm 52.56	115.91 \pm 120.68	$F=2.187$	0.148
手术结束至CRRT间隔时间(h)	78.82 \pm 53.35	124.96 \pm 118.00	$F=2.665$	0.112
AKI至CRRT间隔时间(h)	5.24 \pm 2.06	11.51 \pm 2.48	$F=62.405$	<0.001

表5 CS-AKI行CRRT患者发生院内死亡的多因素Logistic回归分析结果

项目	B	SE	Wals	Exp(B)	P值
CRRT 24 h后MODS评分	0.675	9.048	1.985	1.963	0.020
CRRT前VIS	0.197	0.094	4.344	1.217	0.037
出血	2.927	1.329	4.848	18.673	0.028
AKI至CRRT时间	1.033	0.407	6.456	2.809	0.011

CRRT 24 h后VIS均明显高于存活组,且CRRT前VIS高是心脏术后因AKI行CRRT患者院内死亡的独立危险因素。可能原因是:临床上为了保证组织脏器灌注、维持血压满意,在体循环容量充足的前提下,会逐渐增加血管活性药物用量,故高VIS一般源于难以纠治的低血压,而低血压和VIS高均可致AKI,CRRT前VIS可基本代表患者CRRT前心血管功能最差时期的状态。

本研究显示,合并出血是CS-AKI行CRRT患者发生院内死亡的另外一个独立危险因素。分析可能原因主要有:出现胸腔引流量增多、消化道出血或气道出血等情况后,通常会减少抗凝剂使用甚至无抗凝剂CRRT,致使频繁发生堵管,更换管道,影响CRRT效率,同时因管道内残余部分血液无法回输至体内可致血小板、凝血因子等丢失,加重出血程度,进入恶性循环,病情严重者甚至被迫中止CRRT。这一结果同时也提示,连续长程CRRT才能有效改善患者预后。

虽然目前关于CS-AKI进行CRRT的时机尚无明确指南,但是早期行CRRT有助于改善预后这一观点已达成共识^[8-9]。本研究中,AKI至CRRT间隔时间,死亡组是存活组的2倍,具有显著差异,同样是患者院内死亡的一个独立危险因素;且CRRT前死亡组的MODS评分和VIS与存活组比较有显著差异。因此认为当心脏术后患者发生AKI与利尿剂抵抗时,应在未累及其他器官、血管活性药物应用较少时,尽早启动CRRT。心脏术后发生AKI后,若不及时干预,会迅速进入恶性循环,导致多脏器功能衰竭加重,后期将难以达到满意救治效果。及时有效的CRRT治疗,能防止肾功能损害进一步发展,为重症患者的救治提供时间和基础。这一观点与近年来有学者提出的建议将CRRT治疗指征从狭义上的肾脏替代转变为对全身器官的支持相符。从传统意义上危及生命情况下的补救性治疗,转变为早期基于个体所需的液体管理、炎症调节与毒素清除治疗,有利于降低病死率^[10-11]。

近年来国内外多项研究结果证实了乳酸水平是重症AKI患者(特别是脓毒症致AKI患者)院内死亡的独立危险因素^[12-14]。本研究只证明了CRRT能有效清除体内蓄积的乳酸,CRRT后死亡组和存活组乳酸较CRRT前均明显下降,但两组乳酸水平无显著差异,与此前研究结果不符,考虑原因可能是CS-AKI与脓毒症引起的AKI不同。心脏术后,因为LCOS,大量血管活性药物的应用,血流重新分布,相

关组织灌注不足,组织脏器缺氧,乳酸产生并蓄积;CRRT后,能明显减少血管活性药物的使用量(本研究中CRRT后死亡组和存活组的VIS均较CRRT前明显减低),相关组织脏器恢复血供,能进行充分有效的有氧代谢,乳酸产生量明显减少,同时CRRT也能清除蓄积的乳酸。

CS-AKI患者行CRRT时,若每日出入量正平衡将导致液体负荷过重,增加患者病死率^[15-16],CRRT开始后,连续3 d出入量负平衡可降低病死率^[17]。本研究中存活组和死亡组CRRT 24 h后达负平衡的病例无明显差异($P=0.08$)。分析可能原因:①CRRT后24 h出入量占整个CRRT疗程的比例不大,无代表意义;②出入量应根据患者心脏基础疾病及患者当时病情适时调节,而不应一味追求负平衡;③本研究样本量小,影响因素众多,未来需大样本研究来证实。

总之,对于心脏术后发生AKI的患者,CRRT治疗效果确切,应尽早使用,特别应在多脏器功能衰竭发生之前开始。识别以上独立危险因素,及时调整治疗方案,积极预防和处理并发症,有助于提高救治成功率、改善预后。但本研究只是单中心、较小样本的研究,CS-AKI相关研究仍需进一步深入。

[参考文献]

- [1] Bell M, SWING, Granath F, et al. Continuous renal replacement therapy is associated with less chronic renal failure than intermittent haemodialysis after acute renal failure[J]. Intensive Care Med, 2007, 33(5): 773-780
- [2] Rosner MH, Okusa MD. Acute kidney injury associated with cardiac surgery[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2006, 1(1): 19-32
- [3] Gaudry S, Hajage D, Schortgen F, et al. Initiation strategies for renal-replacement therapy in the intensive care unit[J]. N Engl J Med, 2016, 375(2): 122-133
- [4] Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, et al. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome[J]. Crit Care Med, 1995, 23(10): 1638-1652
- [5] 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
- [6] Santini F, Montalbano G, Casali G, et al. Clinical presentation is the main predictor of in-hospital death for patients with acute type A aortic dissection admitted for surgical treatment: a 25 years experience[J]. Int J Cardiol, 2007, 115(3): 305-311

(下转第1585页)

6年监测期间共报告9起流感暴发疫情,均发生在冬春季节,这与我国南北方流感病毒的冬季活动高峰时间一致^[9]。6年间报告暴发疫情明显低于周边城市^[10],流感监测中聚集性疫情监测存在局限性。其原因如下:首先,流感暴发疫情属于被动监测,各级监测机构只有在接到ILI暴发疫情的报告后才会调查处置,同时启动响应机制,因此各地报告疫情的起数、疫情规模等与当地学校等集体单位监测敏感性、报告意识等各种因素有关;其次,判断暴发疫情需要及时准确的现场采样、送检、实验室检测等一系列规范化流程,不同地区、不同机构的采样质量、实验室检测能力均会影响流感病毒的实验室检测结果,最终影响疫情的判断和报告。因此应将病例监测和病原学监测结合起来,提高ILI和病原学监测质量,科学制定预防控制策略,有效降低流感的传播风险。

[参考文献]

[1] 王革非,李康生. 新世纪流感大流行的思考[J]. 生物化学与生物物理进展,2009,36(8):945-949
[2] 舒跃龙. 流感监测的发展历史及思考[J]. 中华流行病学杂志,2011,32(4):334-336
[3] 王相诗. 上海地区门诊儿童流行性感冒的流行病学研

究[D]. 上海:复旦大学,2012

[4] 高强,苏琦,范刚,等. 2009—2013年淮安市流感监测结果分析[J]. 现代预防医学,2015,42(12):2254-2256
[5] 陆步来,夏瑜,陈立凌,等. 2010—2013年苏州市流感病原学监测结果分析[J]. 江苏预防医学,2014,25(5):47-48
[6] 于永,周芳芳,周连,等. 南京市2010—2014年流感流行病学特征分析[J]. 江苏预防医学,2015,26(5):22-24
[7] 余昭,方琼珊,周敏,等. 2008—2012年浙江省流行性感冒监测分析[J]. 疾病监测,2012,27(9):689-693
[8] 劳旭影,贺天锋,焦素黎,等. 宁波市2007—2011年流行性感冒监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2013,23(13):2786-2788
[9] 李明,冯录召,曹玉,等. 中国2005—2013年流感暴发疫情的流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志,2015,36(7):705-708
[10] 王宇,宋黎黎,沈福杰,等. 2009—2014年上海市黄浦区流感监测分析[J]. 现代预防医学,2015,42(24):4494-4496,4510

[收稿日期] 2017-08-10

(上接第1571页)

[7] Sanil Y, Aggarwal S. Vasoactive-inotropic score after pediatric heart transplant: a marker of adverse outcome [J]. *Pediatr Transplant*, 2013, 17(6):567-572
[8] Demirkilic U, Kuralay E, Yenicesu M, et al. Timing of replacement therapy for acute renal failure after cardiac surgery [J]. *J Card Surg*, 2004, 19(1):17-20
[9] Elahi M, Asopa S, Pflueger A, et al. Acute kidney injury following cardiac surgery: impact of early versus late haemofiltration on morbidity and mortality [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2009, 35(5):854-863
[10] Augoustides JG, Pochettino A, Ochroch EA, et al. Renal dysfunction after thoracic aortic surgery requiring deep hypothermic circulatory arrest: Definition, incidence, and clinical predictors [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2006, 20(5):673-677
[11] Crescenzi G, Torracca L, Pierri MD, et al. 'Early' and 'late' timing for renal replacement therapy in acute kidney injury after cardiac surgery: a prospective, interventional, controlled, single-centre trial [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2015, 20(5):616-621
[12] Allegretti AS, Steele DJ, David-Kasdan JA, et al. Continuous renal replacement therapy outcomes in acute kidney

injury and end-stage renal disease: a cohort study [J]. *Crit Care*, 2013, 17(3):R109

[13] Kawarazaki H, Uchino S, Tokuhira N, et al. Who may not benefit from continuous renal replacement therapy in acute kidney injury [J]. *Hemodial Int*, 2013, 17(4):624-632
[14] Liu HS, Zhang Q, He XH. The clinical significance of the prognosis assessment for severe sepsis patients by procalcitonin and blood lactate [J]. *Chin J Emerg Med*, 2015, 24(6):664-666
[15] Xu J, Shen B, Fang Y, et al. Postoperative fluid overload is a useful predictor of the short-term outcome of renal replacement therapy for acute kidney injury after cardiac surgery [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(33):e1360
[16] Hassinger AB, Wald EL, Goodman DM. Early postoperative fluid overload precedes acute kidney injury and is associated with higher morbidity in pediatric cardiac surgery patients [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2014, 15(2):131-138
[17] 邬步云,孙健,刘思,等. 心脏手术相关急性肾损伤并行连续性肾脏替代治疗患者的超滤量及出入量平衡与死亡的关系 [J]. *中华肾脏病杂志*, 2016, 32(11):854-856

[收稿日期] 2017-09-25