

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.11.014  
文章编号: 1005-8982 (2024) 11-0088-09

临床研究·论著

## 秦皇岛地区基于 Utstein 模式溺水数据库的 建立及相关因素分析\*

冯骅, 王建军, 王耀辉

(秦皇岛市第一医院 急诊科, 河北 秦皇岛 066000)

**摘要:** **目的** 通过建立基于心肺复苏 Utstein 评估模式的溺水数据库, 分析秦皇岛地区溺水者的临床特征及影响溺水者存活的关键因素, 为溺水急救和治疗提供更有针对性的策略和方法。**方法** 选取 2019 年 6 月—2022 年 11 月秦皇岛地区医院收治的 108 例溺水者, 收集溺水者的一般临床资料, 包括性别、年龄、溺水类型、既往病史、溺水者初始情况、急救人员是否心肺复苏、首次急救医疗服务(EMS)时间、首次心肺复苏(CPR)时间、现场护理结束(EOSC)时间、意识清醒时间、到达医院是否正在心肺复苏、心肺复苏持续时间、院内心肺复苏类型、生命体征(体温、收缩压、舒张压、心率、呼吸、外周氧饱和度)、院内首次监护心率(室颤、室速、无脉搏新活动)、初次院内神经系统检查[格拉斯哥昏迷评分(GCS), 清醒、言语反应、疼痛反应、无反应评分(AVPU)]、血气[氧分压、二氧化碳分压、pH 值、呼气末二氧化碳]、血乳酸水平、气道或通气(无、普通氧气、无创通气、有创通气、非常规有创通气)、肺水肿、自主循环恢复(ROSC)后 96 h 体温( $T_{max}$ 、 $T_{min}$ )、自主循环恢复(ROSC)后 24 h 血糖、血糖能否维持、低血压发作(收缩压 $\leq 90$  mmHg)、持续升压药/正性肌力药支持、溺水并发症(急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、肺炎、胰腺炎、急性肾损伤、休克、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱、葡萄糖紊乱)、出院后去向(其他医院、回家、康复疗养院、其他)、出院时情况(脑功能分级、GCS 评分、AVPU 评分、有无自主呼吸)、院内死亡原因(呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、颅内高压、电解质紊乱、急性肾衰竭、癫痫发作、败血症或心肌衰竭)。采用多因素逐步 Logistic 回归模型分析溺水者存活的影响因素。**结果** 存活组与死亡组的年龄、是否存在既往病史、有无目击者、有无脉搏/心跳、有无呼吸、首次 EMS 时间、首次 CPR 时间、EOSC 时间、血乳酸水平、有无肺水肿、ROSC 后 96 h 体温  $T_{max}$ 、ROSC 后 96 h 体温  $T_{min}$ 、溺水并发症(急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、急性肾损伤、休克、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱)比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示, 年龄、既往病史、目击者、脉搏/心跳、有无呼吸、首次 EMS 时间、首次 CPR 时间、EOSC 时间、血乳酸水平、肺水肿、ROSC 后 96 h 体温  $T_{max}$ 、ROSC 后 96 h 体温  $T_{min}$ 、溺水并发症均是溺水者存活的影响因素( $P < 0.05$ )。基于以上指标构建的列线图预测模型分析显示, 其具有较好的区分能力; Bootstrap 验证也表明, 模型的偏差校准曲线与理想曲线吻合良好。**结论** 本研究基于 Utstein 评估模式建立的溺水数据库有效地揭示了影响溺水者存活的多重危险因素。这些发现对于提高溺水者的存活率和改善治疗效果具有重要意义。未来的急救和治疗中, 需加强对关键影响因素的关注和干预并掌握心肺复苏的重要性。

**关键词:** Utstein 评估模式; 溺水数据库; Logistic 回归分析; 秦皇岛

**中图分类号:** R459.7

**文献标识码:** A

## Establishment of a drowning database based on the utstein model and analysis of related factors in the Qinhuangdao region\*

Feng Hua, Wang Jian-jun, Wang Yao-hui

(Department of Emergency, Qinhuangdao First Hospital, Qinhuangdao, Hebei 066000, China)

收稿日期: 2024-02-13

\* 基金项目: 河北省自然科学基金联合基金(No: H2022307031); 秦皇岛市科学技术研究与发展计划(No: 202101A149)

[通信作者] 王耀辉, E-mail: qhddyjzk@163.com; Tel: 18630359588

**Abstract: Objective** To analyze the clinical characteristics of drowning patients in Qinhuangdao area and the key factors affecting survival by establishing a drowning database based on the Utstein model, and to provide more targeted strategies and methods for drowning rescue and treatment. **Methods** A total of 108 drowning patients treated at hospitals in Qinhuangdao area from June 2019 to November 2022 were selected. General clinical data of patients were collected, including gender, age, drowning type, medical history, initial condition of drowning, whether cardiopulmonary resuscitation (CPR) was performed by first-aid personnel, emergency medical services (EMS) time, first CPR time, end of on-site care (EOSC) time, time to consciousness recovery, whether CPR was in progress upon arrival at the hospital, duration of CPR, in-hospital CPR type, vital signs (temperature, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, respiration rate, peripheral oxygen saturation), initial monitoring heart rate after ROSC (ventricular fibrillation, ventricular tachycardia, pulseless electrical activity), initial in-hospital neurological examination [Glasgow Coma Scale (GCS), alertness, verbal response, painful response, AVPU score], blood gases (partial pressure of oxygen, partial pressure of carbon dioxide, pH value, end-tidal carbon dioxide), blood lactate level, airway or ventilation (none, regular O<sub>2</sub>, non-invasive ventilation, invasive ventilation, unconventional invasive ventilation), pulmonary edema, initial 96 h body temperature after ROSC ( $T_{\max}$ ,  $T_{\min}$ ), 24 h blood sugar after ROSC, ability to maintain blood sugar, occurrence of hypotension (systolic blood pressure  $\leq 90$  mmHg), continuous use of vasopressors/positive inotropic agents, complications of drowning (acute respiratory distress syndrome, disseminated intravascular coagulation, pneumonia, pancreatitis, acute kidney injury, shock, multiple organ failure, sepsis, electrolyte imbalance, glucose disorder), discharge destination (other hospital, home, rehabilitation nursing home, other), condition at discharge (cerebral function grading, GCS score, AVPU score, presence of spontaneous respiration), cause of in-hospital death (acute respiratory distress syndrome, disseminated intravascular coagulation, intracranial hypertension, electrolyte imbalance, acute renal failure, seizure, sepsis or heart failure). Multivariate stepwise logistic regression analysis was used to analyze the risk factors for survival of drowning patients. **Results** There were statistically significant differences in age, presence of previous medical history, presence of witnesses, presence of pulse/heart rate, presence of breathing, EMS time, first CPR time, EOSC time, blood lactate level, presence of pulmonary edema, initial 96 h body temperature after ROSC ( $T_{\max}$ ,  $T_{\min}$ ), complications of drowning (acute respiratory distress syndrome, disseminated intravascular coagulation, acute kidney injury, shock, multiple organ failure, sepsis, electrolyte imbalance) between the two groups ( $P < 0.05$ ). Multivariate stepwise logistic regression analysis showed that age, medical history, witnesses, presence of pulse/heart rate, presence of breathing, EMS time, first CPR time, EOSC time, blood lactate level, presence of pulmonary edema, initial 96 h body temperature  $T_{\max}$  after ROSC, initial 96 h body temperature  $T_{\min}$  after ROSC, complications of drowning were all factors affecting the clinical outcome of drowning patients ( $P < 0.05$ ). The predictive model analysis based on the above indicators showed that the model had good discriminative ability; Bootstrap validation showed that the deviation calibration curve of the model was well matched with the ideal curve. **Conclusion** The drowning database established based on the Utstein model effectively revealed various risk factors affecting the survival of drowning patients. These findings are of great significance for improving the survival rate of drowning patients and improving treatment outcomes. It is recommended to strengthen the attention and intervention to key influencing factors in future first aid and treatment, and to timely perform cardiopulmonary resuscitation.

**Keywords:** Utstein model; drowning database; Logistic regression analysis; Qinhuangdao

溺水是全球范围内的重要公共卫生问题,尤其在沿海地区和水域丰富的区域,溺水事件发生频率较高,常常导致溺水者严重的健康后果甚至死亡<sup>[1]</sup>。秦皇岛市作为一个沿海城市,其溺水事件的发生对当地居民的健康安全构成了重大威胁。有效的急救和治疗策略对于提高溺水者的存活率至关重要,而这需要基于详尽且准确的临床数据进行科学的分析与研究<sup>[2]</sup>。近年来,

Utstein 模式作为一种标准化的数据收集和报告方式,在心脏骤停和生命支持领域得到了广泛的应用<sup>[3]</sup>。该模式强调数据的完整性、准确性和一致性,有助于提高研究的质量和可比性<sup>[4]</sup>。然而,在溺水事件的研究中,应用这一模式的案例相对较少。基于此,本研究建立一个基于 Utstein 评估模式的溺水数据库,详细记录并分析秦皇岛地区医院收治的溺水者的临床资料,旨在揭示影响溺水

者存活的关键因素。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选取 2019 年 6 月—2022 年 11 月秦皇岛地区医院收治的 108 例溺水者为研究对象,根据溺水者临床结局分为存活组(91 例)与死亡组(17 例)。溺水者的临床资料见表 1。

### 1.2 方法

本研究采用回顾性分析方法,基于 Utstein 溺水报告指南对秦皇岛地区医院收治的 108 例溺水患者进行深入分析。参考 Utstein 溺水报告指南中的相关术语,溺水定义为由于人在液态介质(如水)中浸泡或淹没引发的原发性呼吸困难。溺水结果分为成活与死亡两类,其中死亡定义为在住院期间及出院 1 年内发生的死亡。成活的溺水者进一步分为完全痊愈者与存在溺水并发症者,溺水并发症包括急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、肺炎、胰腺炎、急性肾损伤、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱、葡萄糖紊乱等。成活者痊愈指患者治疗后意识清醒、警觉并能恢复正常生活,尽管可能存在轻度的心理或神经功能障碍。中度残疾包括意识清醒但在日常生活中需要某种程度的协助,可能伴有偏瘫、癫痫或其他心理障碍。重度残疾指意识清醒但认知能力受限,需要依赖他人的生活支持,如脑畸形、严重记忆障碍或痴呆。昏迷/植物人状态和脑死亡则分别指治疗后仍无知觉或认知能力,以及经脑电图证实的脑死亡。 < 7 岁定义为儿童, 7 ~ 18 岁定义为青少年。

### 1.3 研究数据

本研究中采集和分析的数据基于 Utstein 溺水报告模式的核心数据要求,并综合了患者的基本人口统计信息、现场获取的数据、急诊科的评估与治疗信息,以及患者在住院期间的临床表现和最终治疗结果等辅助数据。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 软件。计量资料以均数  $\pm$  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  $\chi^2$  检验;影响因素分析采用多

因素逐步 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组一般临床资料及基于 Utstein 溺水报告模式核心数据的比较

两组一般临床资料及基于 Utstein 溺水报告模式核心数据见表 1;基于 Utstein 溺水报告指南溺水者回顾性分析路线见图 1。两组的性别构成、溺水类型、有无意识、急救人员是否心肺复苏、心肺复苏持续时间、院内心肺复苏类型、生命体征(体温、收缩压、舒张压、心率、呼吸、外周氧饱和度)、气道或通气、亚低温治疗、自主循环恢复(return of spontaneous circulation, ROSC)后 24 h 血糖、血糖维持、持续升压药/正性肌力药支持、溺水并发症(肺炎、胰腺炎、葡萄糖紊乱)、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow Coma Scale, GCS)、清醒、言语反应、疼痛反应、无反应评分(alert, verbal, pain, unresponsive, AVPU)比较,经  $\chi^2$  或  $t$  检验,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );两组年龄、既往病史、有无目击者、有无脉搏/心跳、有无呼吸、首次急救医疗服务(emergency medical services, EMS)时间、首次心肺复苏(cardio pulmonary resuscitation, CPR)时间、EOSC 时间、血乳酸水平、有无肺水肿、ROSC 后 96 h 体温( $T_{\max}$ 、 $T_{\min}$ )、溺水并发症(急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、急性肾损伤、休克、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱)比较,经  $\chi^2$  或  $t$  检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

### 2.2 秦皇岛地区溺水者临床结局影响因素的多因素逐步 Logistic 回归分析

以溺水者临床结局为因变量(否 = 0,是 = 1),以年龄(实际值)、既往病史(无 = 0,有 = 1)、目击者(无 = 0,有 = 1)、脉搏/心跳(无 = 0,有 = 1)、有无呼吸(无 = 0,有 = 1)、首次 EMS 时间(实测值)、首次 CPR 时间(实测值)、EOSC 时间(实测值)、血乳酸水平(实测值)、肺水肿(无 = 0,有 = 1)、ROSC 后 96 h 体温  $T_{\max}$ (实测值)、ROSC 后 96 h 体温  $T_{\min}$ (实测值)、溺水并发症(无 = 0,有 = 1)为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析( $\alpha_{\lambda} =$

表 1 两组溺水患者一般临床资料及基于 Utstein 溺水报告模式核心数据比较

组别	n	年龄/例		男/女/例	溺水类型/例		目击者/例	
		< 30 岁	≥ 30 岁		海水	淡水	有	无
存活组	91	41	50	59/32	54	37	42	2
死亡组	17	13	4	8/9	10	7	49	15
$\chi^2/t$ 值		5.655		1.922	0.002		8.581	
P 值		0.017		0.166	0.968		0.003	

组别	既往病史/例											
	冠心病	高血压病	风心病	心肌病	慢性阻塞性肺疾病	支气管哮喘	脑血管意外	糖尿病	中毒史(如吸毒史)	电解质紊乱	无确切既往史	其他病史
存活组	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	83	2
死亡组	1	3	0	0	3	3	5	0	0	2	0	0
$\chi^2/t$ 值	15.662											
P 值	0.000											

组别	意识/例		脉搏/心跳/例		呼吸/例		急救人员是否心肺复苏/例	
	有	无	有	无	有	无	有	无
存活组	18	73	74	17	72	19	90	1
死亡组	3	14	5	12	4	13	17	0
$\chi^2/t$ 值	0.042		19.649		32.246		0.189	
P 值	0.838		0.000		0.000		0.664	

组别	心肺复苏持续时间/(min, $\bar{x} \pm s$ )	院内心肺复苏类型/例					首次 EMS 时间/(min, $\bar{x} \pm s$ )
		胸外心脏按压	自动心脏按压	腹部按压	胸腹联合按压	单纯腹部提压	
存活组	35.29 ± 5.98	15	17	14	17	28	15.35 ± 5.62
死亡组	36.23 ± 6.98	3	5	2	4	3	25.46 ± 10.87
$\chi^2/t$ 值	0.579	1.980					5.726
P 值	0.564	0.739					0.000

组别	首次 CPR 时间/(min, $\bar{x} \pm s$ )	EOSC 时间/(min, $\bar{x} \pm s$ )	生命体征					
			体温/( $^{\circ}\text{C}$ , $\bar{x} \pm s$ )	收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$ )	呼吸/(次/min, $\bar{x} \pm s$ )	外周氧饱和度/(%, $\bar{x} \pm s$ )
存活组	8.25 ± 3.46	15.47 ± 7.22	35.63 ± 4.53	96.23 ± 13.22	53.73 ± 7.18	83.49 ± 12.12	21.57 ± 5.22	71.36 ± 13.22
死亡组	18.24 ± 8.75	35.24 ± 12.54	35.79 ± 5.19	95.79 ± 12.11	54.28 ± 8.17	84.57 ± 11.24	22.53 ± 5.01	72.97 ± 14.15
$\chi^2/t$ 值	8.113	9.074	0.131	0.154	0.284	0.341	0.700	0.456
P 值	0.000	0.000	0.896	0.878	0.777	0.734	0.485	0.649

组别	血乳酸水平/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	气道或通气				肺水肿		亚低温治疗	
		无	普通氧气	无创通气	非常规有创通气	有	无	有	无
存活组	2.50 ± 1.30	50	25	7	5	15	76	20	71
死亡组	5.80 ± 2.10	5	7	2	3	10	7	2	15
$\chi^2/t$ 值	8.617	4.850				14.434		0.921	
P 值	0.000	0.183				0.000		0.337	

续表 1

组别	ROSC后 96 h 体温/(°C, $\bar{x} \pm s$ )		ROSC后 24 h 血糖/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	血糖维持/例		持续升压药/正性肌力药支持/例	
	T <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>		能	否	有	无
存活组	37.24 ± 1.26	35.63 ± 1.05	7.54 ± 2.12	80	11	53	38
死亡组	38.53 ± 1.53	34.76 ± 1.39	7.86 ± 3.39	13	4	14	3
χ <sup>2</sup> /t 值	3.743	2.972	0.514	1.568		3.536	
P 值	0.000	0.003	0.608	0.211		0.060	

组别	溺水并发症/例									
	急性呼吸窘迫综合征	弥散性血管内凝血	肺炎	胰腺炎	急性肾损伤	休克	多系统器官衰竭	败血症	电解质紊乱	葡萄糖紊乱
存活组	11	5	27	4	8	6	4	5	5	6
死亡组	7	6	4	2	5	9	8	6	7	3
χ <sup>2</sup> /t 值	8.727	13.905	0.264	1.482	5.752	25.727	26.398	13.905	18.465	2.291
P 值	0.003	0.000	0.607	0.223	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.130

组别	院内死亡原因/例							
	呼吸窘迫综合征	弥散性血管内凝血	颅内高压	电解质紊乱	急性肾衰竭	癫痫发作	败血症或心肌衰竭	
存活组	-	-	-	-	-	-	-	-
死亡组	3	2	2	0	1	2	3	
χ <sup>2</sup> /t 值	-	-	-	-	-	-	-	-
P 值	-	-	-	-	-	-	-	-

组别	成活出院后去向/例				入院时 CPC 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	入院时 GCS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	入院时 AVPU 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )
	其他医院	回家	康复疗养院	其他			
存活组	20	65	6	0	1.20 ± 0.50	13.50 ± 1.20	0.85 ± 0.15
死亡组	-	-	-	-	1.30 ± 0.40	14.00 ± 1.50	0.93 ± 0.18
χ <sup>2</sup> /t 值	-	-	-	-	0.778	1.514	1.955
P 值	-	-	-	-	0.438	0.133	0.053

组别	出院时 CPC 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	出院时 GCS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	出院时 AVPU 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	存活半年/例	存活 1 年/例
存活组	3.50 ± 0.80	8.30 ± 2.50	2.60 ± 0.70	-	-
死亡组	-	-	-	1	1
χ <sup>2</sup> /t 值	-	-	-	-	-
P 值	-	-	-	-	-

0.05, α<sub>II</sub>=0.10), 结果显示: 年龄[OR = 0.166 (95% CI: 0.046, 0.604)]、既往病史[OR = 8.285 (95% CI: 1.423, 48.233)]、目击者[OR = 0.211 (95% CI: 0.064, 0.694)]、脉搏/心跳[OR = 0.233 (95% CI: 0.060, 0.903)]、有无呼吸[OR = 0.278 (95% CI: 0.084, 0.926)]、首次 EMS 时间[OR = 1.072 (95% CI: 1.000, 1.149)]、首次 CPR 时间[OR = 1.228 (95% CI: 1.007, 1.498)]、EOSC 时间[OR = 1.080 (95% CI: 1.004, 1.161)]、血乳酸水平[OR =

1.484 (95% CI: 1.024, 2.150)]、肺水肿[OR = 3.074 (95% CI: 1.094, 8.640)]、ROSC 后 96 h 体温 T<sub>max</sub>[OR = 1.599 (95% CI: 1.020, 2.507)]、ROSC 后 96 h 体温 T<sub>min</sub>[OR = 0.533 (95% CI: 0.308, 0.996)]、溺水并发症[OR = 4.535 (95% CI: 1.167, 17.624)]均是溺水患者临床结局的影响因素(P < 0.05)。见表 2。

根据上述危险因素[年龄、是否存在既往病史、有无目击者、有无脉搏/心跳、有无呼吸、首次 EMS 时

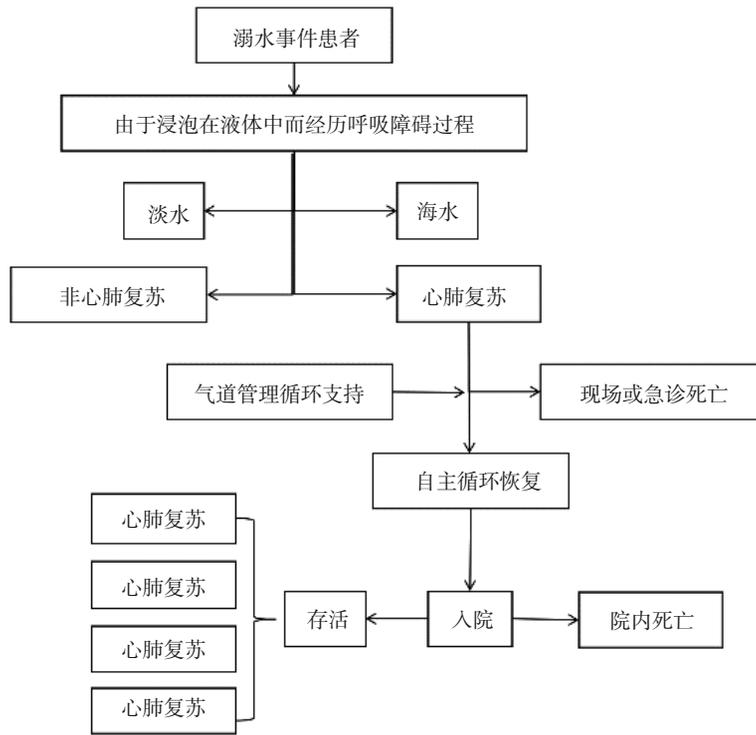


图 1 基于 Utstein 溺水报告指南溺水者回顾性分析路线

表 2 秦皇岛地区溺水者临床结局影响因素的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S<sub>b</sub></i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i> 值	$\hat{OR}$	95% CI	
						下限	上限
年龄	1.795	0.659	7.427	0.006	0.166	0.046	0.604
既往病史	2.114	0.899	5.534	0.019	8.285	1.423	48.233
目击者	1.556	0.607	6.559	0.010	0.211	0.064	0.694
脉搏/心跳	1.456	0.690	4.445	0.035	0.233	0.060	0.903
有无呼吸	1.279	0.613	4.350	0.037	0.278	0.084	0.926
首次 EMS 时间	0.070	0.035	3.886	0.049	1.072	1.000	1.149
首次 CPR 时间	0.206	0.101	4.122	0.042	1.228	1.007	1.498
EOSC 时间	0.077	0.037	4.224	0.040	1.080	1.004	1.161
血乳酸水平	0.395	0.189	4.350	0.037	1.484	1.024	2.150
肺水肿	1.123	0.527	4.538	0.033	3.074	1.094	8.640
ROSC 后 96 h 体温 $T_{max}$	0.469	0.229	4.181	0.041	1.599	1.020	2.507
ROSC 后 96 h 体温 $T_{min}$	0.592	0.300	3.897	0.048	0.533	0.308	0.996
溺水并发症	1.512	0.693	4.765	0.029	4.535	1.167	17.624

间、首次 CPR 时间、EOSC 时间、血乳酸水平、有无肺水肿、ROSC 后最初 96 h 体温 ( $T_{max}$ 、 $T_{min}$ )、溺水并发症 (急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、急性肾损伤、休克、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱)]

建立列线图模型, 以预测或评估秦皇岛地区溺水患者死亡的风险。见图 2。

校准曲线显示, 预测模型预测秦皇岛地区溺水者死亡风险的校正曲线趋近于理想曲线。见图 3。

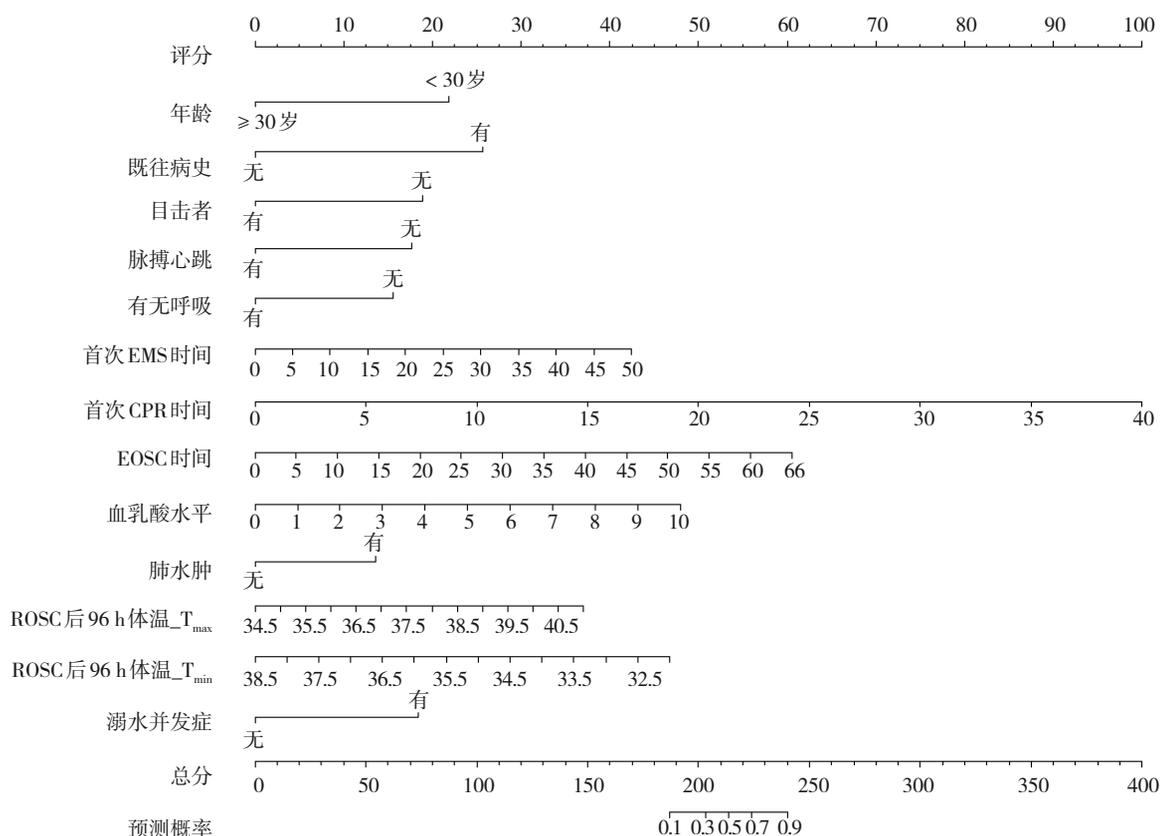
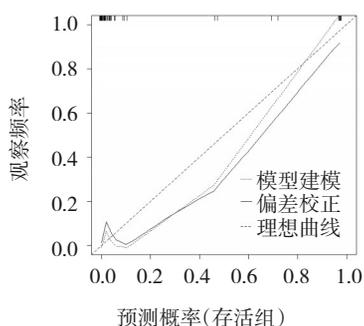


图 2 预测秦皇岛地区溺水者死亡风险列线图



B = 1 000 repetitions, boot mean absolute error = 0.051 (n = 54)

图 3 预测秦皇岛地区溺水者死亡风险的校正曲线

### 3 讨论

溺水是全球范围内重要的公共健康问题之一，其死亡率和致残率较高。据世界卫生组织报告，每年约有 320 000 人因溺水而死亡，这使得溺水成为全球儿童及青少年十大死因之一<sup>[5]</sup>。溺水事件的发生通常是在无人监护或监护不足的情况下突然发生。溺水后的生理反应包括但不限于窒息、低温、缺氧、心脏停搏等，这些因素共同作用导致溺水者的生存机会大大降低<sup>[6-7]</sup>。在溺水的急救和治疗中，CPR 是最重要的救治手段之一<sup>[8]</sup>。通过及时有效的 CPR，

可以显著提高溺水者的存活率。然而由于溺水事件的特殊性，传统的 CPR 在某些情况下可能不够起效，因此不断有新的治疗方法和策略被提出和研究，如改良的 CPR 技术、早期使用自动体外除颤器、低温治疗等<sup>[9-10]</sup>。本研究通过建立基于 Utstein 评估模式的溺水数据库，旨在分析秦皇岛地区溺水者的临床特征及影响溺水者存活的关键因素。Utstein 评估模式是一种国际公认的心肺复苏数据记录和评估方法，其在溺水事件的分析 and 评估中的应用能够更精准地识别影响溺水者存活的关键因素<sup>[11-12]</sup>。这种方法的运用不仅能够提高溺水急救的效率和效果，也有助于为临床医师提供更有针对性的急救策略和治疗方法<sup>[11,13]</sup>。因此，本研究的目的在于通过深入分析秦皇岛地区溺水事件的特点和溺水者存活的关键因素，为提高溺水者的存活率和改善治疗效果提供科学依据。

本研究结果表明，在分析溺水者的临床结局（存活及死亡）时，年龄、既往病史、有无目击者、脉搏/心跳、呼吸状态、首次 EMS 响应时间、首次 CPR 时间、EOSC 时间、血乳酸水平、有无肺水肿、ROSC 后

最初 96 h 的最高和最低体温( $T_{\max}$ 、 $T_{\min}$ ), 以及溺水并发症(急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、急性肾损伤、休克、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱)差异均具有统计学意义。年龄和既往病史直接影响个体对极端应激状态的反应能力<sup>[3, 11]</sup>。年龄较大者或有既往病史者可能因为生理反应能力较弱而导致不良临床结局。目击者的存在可能加快急救措施的实施, 从而提高存活率<sup>[14-15]</sup>。脉搏/心跳的存在和呼吸状态是判断患者临床状况和采取适当急救措施的关键因素<sup>[3, 16]</sup>。首次 EMS 响应时间和首次 CPR 时间的短缩与存活率之间的关系在多项研究中均得到了证实<sup>[17-19]</sup>。急救服务的响应时间对于提高溺水患者的存活率至关重要, 快速响应有助于尽早开始生命支持措施<sup>[19]</sup>。CPR 的及时开始对于保持溺水者的循环至关重要, 延迟 CPR 可能导致不良结局。这强调了及时有效的急救措施在提高溺水者存活率中的重要性<sup>[18, 20]</sup>。EOSC 时间的长短也是影响临床结局的一个关键因素, 指示了现场护理的持续时间和质量。现场护理结束时间较长可能意味着更严重的健康状况或在转移到医院的途中需要进行更复杂的护理<sup>[19-21]</sup>。血乳酸水平是判断组织缺氧程度的重要指标, 血乳酸水平升高通常与组织缺氧和代谢酸中毒有关, 是溺水严重程度的一个重要指标<sup>[22]</sup>。肺水肿的存在可能加剧了呼吸功能障碍, 增加了死亡风险<sup>[23]</sup>。ROSC 后体温的波动可能反映患者对治疗的生理响应, 而溺水后的并发症包括急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血、急性肾损伤、休克、多系统器官衰竭、败血症、电解质紊乱等<sup>[24]</sup>。这些并发症显著增加了死亡风险, 需要在临床上进行积极管理。

综上所述, 本研究基于 Utstein 评估模式建立的溺水数据库不仅增加了对溺水者存活影响因素的认识, 而且强调了急救中各个环节的重要性, 从而为提高溺水者的存活率和改善治疗效果提供重要的临床指导。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 李胜, 刘应焱, 王红英, 等. 2005-2019 年中国溺水死亡现状及趋势分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(15): 2705-2709.
- [2] 余伯韬, 王若楠, 李贝, 等. 1990-2019 年中国 20 岁以下人群溺水疾病负担分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(23): 4229-4233.
- [3] 王宇萌, 厚磊. Utstein 模式院外心脏骤停登记的应用及启示[J]. 中华心血管病杂志, 2023, 51(6): 684-690.
- [4] 张重阳, 张风云, 王耀辉, 等. 基于 Utstein 模式下秦皇岛地区院外心搏骤停旁观者心肺复苏的现状分析[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(9): 1096-1100.
- [5] DENNY S A, QUAN L D, GILCHRIST J, et al. Prevention of drowning[J]. *Pediatrics*, 2021, 148(2): e2021052227.
- [6] 杨雪, 王宝珠, 甘露, 等. 陕西农村 5 岁以下儿童意外死亡的流行特征及影响因素分析[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2023, 44(3): 489-493.
- [7] WOODS M, KOON W, BRANDER R W. Identifying risk factors and implications for beach drowning prevention amongst an Australian multicultural community[J]. *PLoS One*, 2022, 17(1): e0262175.
- [8] TOBIN J M, RAMOS W D, GREENSHIELDS J, et al. Outcome of conventional bystander cardiopulmonary resuscitation in cardiac arrest following drowning[J]. *Prehosp Disaster Med*, 2020, 35(2): 141-147.
- [9] TAY P J M, PEK P P, FAN Q, et al. Effectiveness of a community based out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) interventional bundle: Results of a pilot study[J]. *Resuscitation*, 2020, 146: 220-228.
- [10] BAUMAN B D, LOUISELLE A, NYGAARD R M, et al. Treatment of hypothermic cardiac arrest in the pediatric drowning victim, a case report, and systematic review[J]. *Pediatr Emerg Care*, 2021, 37(10): e653-e659.
- [11] THOM O, ROBERTS K, LEGGAT P A, et al. Addressing gaps in our understanding of the drowning patient: a protocol for the retrospective development of an Utstein style database and multicentre collaboration[J]. *BMJ Open*, 2023, 13(2): e068380.
- [12] BREINDAHL N, WOLTERS S A, JENSEN T W, et al. Danish drowning formula for identification of out-of-hospital cardiac arrest from drowning[J]. *Am J Emerg Med*, 2023, 73: 55-62.
- [13] RYAN K M, DUGAS J, PINA T, et al. Drowning injuries in the United States: Patient characteristics, mortality risk, and associated primary diagnoses[J]. *Injury*, 2020, 51(11): 2560-2564.
- [14] SIMONS A, GOVENDER R, SAUNDERS C J, et al. Childhood vulnerability to drowning in the Western Cape, South Africa: risk differences across age and sex[J]. *Child Care Health Dev*, 2020, 46(5): 607-616.
- [15] 牛亚芳, 种萌, 马鑫, 等. 经鼻高流量氧疗在急危重症患者中成功应用的早期影响因素分析[J]. 中国急救医学, 2022, 42(7): 553-560.
- [16] 冉飘, 林爱进, 王秀玲, 等. 运用“互联网+”信息化技术调派志愿者参与院外心脏骤停急救的青岛模式构建与应用[J]. 中国急救医学, 2022, 42(3): 246-250.
- [17] 杨凤梅, 冯顺易, 王文杰, 等. 院外心脏骤停患者出院存活的危险因素与列线图预测模型构建[J]. 中国急救医学, 2022, 42(12): 1034-1038.
- [18] BENS E A B, SPIJKERMAN R, BROWN P A, et al. Helicopter-based search and rescue operations in the Dutch Caribbean: a retrospective analysis[J]. *Wilderness Environ Med*, 2023, 34(1):

- 31-37.
- [19] ŞIK N, ŞENOL H B, ÖZTÜRK A, et al. A reappraisal of childhood drowning in a pediatric emergency department[J]. *Am J Emerg Med*, 2021, 41: 90-95.
- [20] RAESS L, DARMS A, MEYER-HEIM A. Drowning in children: retrospective analysis of incident characteristics, predicting parameters, and Long-Term outcome[J]. *Children (Basel)*, 2020, 7(7): 70.
- [21] 杨楠, 代继宏. 溺水后吸入性肺炎患儿的临床特征及病原分析[J]. *中国当代儿科杂志*, 2022, 24(4): 417-422.
- [22] REIZINE F, DELBOVE A, TATTEVIN P, et al. Clinical and microbiological features of drowning-associated pneumonia: a retrospective multicentre cohort study[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2023, 29(1): 108.e7-108.e13.
- [23] ŞIK N, ŞENOL H B, ÇAĞLAR A, et al. Early application of non-invasive ventilation for children with pulmonary edema after drowning[J]. *Pediatr Int*, 2022, 64(1): e14858.
- [24] ANDRE M C, VUILLE-DIT-BILLE R N, BERSET A, et al. Rewarming young children after drowning-associated hypothermia and out-of-hospital cardiac arrest: analysis using the case report guideline[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2023, 24(9): e417-e424.

(张西倩 编辑)

**本文引用格式:** 冯骅, 王建军, 王耀辉. 秦皇岛地区基于 Utstein 模式溺水数据库的建立及相关因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(11): 88-96.

**Cite this article as:** FENG H, WANG J J, WANG Y H. Establishment of a drowning database based on the utstein model and analysis of related factors in the Qinhuangdao region[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(11): 88-96.