

闫海英, 刘亚, 黄志红, 等. 大型海啸灾害后重伤员批量护理风险建模研究[J]. 灾害学, 2021, 36(2): 176–180. [YAN Haiying, LIU Ya, HUANG Zhihong, et al. Research on Risk Modeling of Batch Nursing for Seriously Wounded Patients after Large-scale Tsunami[J]. Journal of Catastrophology, 2021, 36(2): 176–180. doi: 10.3969/j.issn.1000–811X.2021.02.031.]

大型海啸灾害后重伤员批量护理风险建模研究^{*}

闫海英¹, 刘亚¹, 黄志红², 凡娟莉³, 陈芳⁴, 邵乐乐⁵

(1. 河南省周口职业技术学院, 河南 周口 466000; 2. 河南省开封市河南大学护理与健康学院, 河南 开封 475000; 3. 河南省周口市中心医院, 河南 周口 466000; 4. 河南省周口市川汇区第二人民医院, 河南 周口 466000; 5. 郑州大学第一附属医院, 河南 郑州 450002)

摘要: 大型海啸灾害等自然灾害的发生产生了大量重伤员, 所以研究大型海啸灾害后重伤员的批量护理风险建模极为重要。通过大型海啸灾害救治流程预案启动和重伤员批量护理实施方法两部分研究大型海啸灾害后重伤员批量护理方法, 并提出通过前馈控制性管理防范护理风险。提升护理风险管理的科学性以及全面性。通过护理风险防范预案提升重伤员护理质量将大型海啸灾害后批量重伤员护理风险降至最低。通过护理风险防范预案提升重伤员护理质量等降低重伤员批量护理风险的措施, 使得大型海啸灾害后的急救工作可快捷有序完成, 赢得重伤员抢救的黄金时间。

关键词: 大型海啸; 灾害; 重伤员; 批量护理; 风险; 建模研究

中图分类号: R743; X43; X915.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–811X(2021)02–0176–05

doi: 10.3969/j.issn.1000–811X.2021.02.031

自然灾害发生后, 由护理人员所组成的队伍是战斗在灾难前线的重要队伍^[1], 及时参与灾害发生后的救援活动, 尤其是海啸灾害发生后, 需要强大的救援队伍。2004年12月26日印度洋发生了巨大的地震海啸灾害, 海啸灾害发生后, 各个国家纷纷派出大量救援医疗队伍, 我国同样派出护理人员参与救援行动。

护理学在灾后救援行动中占有重要地位, 护理活动是医学救援中极为重要的组成部分^[2]。大型海啸灾害发生后, 往往需要护理人员对伤者实施基础急救和心肺复苏等行为。救援队护理人员在大型海啸灾害后的伤者救助以及卫生防疫中充分发挥重要作用。

针对自然灾害的医学救治与以往的医学救治有所区别, 具有较高的复杂性。以往的临床医学已无法满足自然灾害(尤其是大型海啸灾害)医学救护需求。针对自然灾害制定高效的救护计划, 通过“检伤分类, 阶梯治疗”救护应急方案救治批量灾民, 安排相关医护人员针对伤者具体情况分配抢救任务^[3], 提高重伤员批量护理抢救任务的紧张性和有序性, 提升伤员救治成功率和治疗效果。

风险评估最早仅应用于经济领域的定性分析, 经济领域认为风险包括损失、盈利、不存在损失以及盈利三种不确定性。贝叶斯概率理论的诞生将风险量化, 风险评估方法越来越多, 目前风险评估已应用于政治、自然科学和经济等众多方面, 构建科学合理的风险评估模型极其重要。

近年来针对大型自然灾害事件风险模型的研究逐渐增加, 部分学者依据自然灾害破坏程度和事件发生可能性建立模型, 人们可依据模型预估风险从而躲避灾害, 降低灾害损失, 对于自然灾害防控具有重要意义^[4]。目前常用于自然灾害中的模型主要包括灾难损失、灾害损失估算、灾害风险等模型, 以上模型需要通过挖掘历史数据与灾害事件存在关联的数据, 通过动态分析数据建立灾害模型, 获取不同概率下自然灾害事件发生的可能性、灾害覆盖区域以及由于灾害造成的经济损失和严重程度, 将其作为分析灾害事件相关关系的数学工具。

研究大型海啸灾害后重伤员批量护理风险建模, 充分考虑大型海啸灾害特点, 建立重伤员批量护理风险模型, 并研究重伤员批量护理方法以及流程, 最终提出降低大型海啸灾害后重伤员批量护理风险的相关建议, 为提升大型海啸灾害后重伤员批量护理救助成功率提供理论依据。

1 重伤员批量护理风险建模

大型海啸灾害后一般采取先抢后救、分级救治原则, 对重伤者全面验伤, 通过分级救护以及科学分类方法救治伤者; 重伤员批量护理一般采取连续型监护、先救治再转送原则^[5], 先救治重伤患者再

^{*} 收稿日期: 2020–08–28

修回日期: 2020–11–11

基金项目: 2019年河南省医学教育研究项目(wjxx2019129); 河南省科学技术厅基金项目(SBK20200618)

第一作者简介: 闫海英(1976–), 女, 汉族, 河南周口人, 高级讲师, 主要从事基础护理学方面研究。E-mail: ychenx230@163.com

救治轻伤患者, 防治结合的整体治疗原则。

已有研究表明, 任何临床活动均具有较高风险, 尤其海啸灾害伤者人数较多, 且伤情比较严重, 存在众多风险因素, 但是灾害后重伤员批量护理是降低海啸灾害伤残率的最后防线。

大型海啸灾害发生后, 重伤员批量护理的组织指挥情况决定批量重伤员急救效果, 在救护活动中会存在紧张忙乱和组织无序的情况, 会导致救护效果变差。救护人员在急救现场需要具有较高的抢救手段以及高超的救护技术, 才可面对复杂环境下自然灾害救护工作^[6]。此外, 大型海啸灾害批量伤员的外貌伤情特征判别较为困难, 增加了护理难度。

1.1 风险模型

研究重伤员批量护理风险时应重点考虑风险原因、发生风险的可能性以及风险将造成何种后果。依据李望晨^[7]等人的研究结果, 利用三联体的完备集表示风险公式如下:

$$K = \{ \langle S_i, l_i, x_i \rangle \}_c \quad (1)$$

式中: K 与 S_i 分别表示风险以及第 i 个存在风险的有害事件; l_i 与 x_i 分别表示第 i 个有害事件发生的可能性以及该事件结果, 其中 x_i 为损失指标; 通过脚标 c 说明该集合为完备集; 由风险答案 $\langle S_i, l_i, x_i \rangle$ 三联体表明该集合为全部风险集合。

通过频率、概率以及频率的概率表示风险可能性, 其中频率的概率最适用于风险定义, 可将公式(1)转化为:

$$K = \{ \langle S_i, p_i(\theta_i), p_i(x_i) \rangle \}_c \quad (2)$$

式中: S_i 与 $p_i(\theta_i)$ 分别表示第 i 个存在风险的有害事件以及该事件所发生频率; $p_i(\theta_i)$ 与 $p_i(x_i)$ 分别表示该事件发生频率为 θ_i 的概率以及该结果为 x_i 的概率, 其中 $p_i(x_i)$ 表示与时间不独立的向量。

1.2 基于概率与可能性的重伤员批量护理风险模型

重伤员批量护理风险具有固定研究区域, 重伤员批量护理风险是指固定时空范围内由于重伤员批量护理所造成的损失存在较高不确定性。大型海啸灾害重伤员批量护理风险的不确定性主要来自以下几部分:

(1) 由于大型海啸灾害属于自然灾害, 具有较高的自然不确定性;

(2) 可体现系统真实物理行为的模拟模型仅为原型中的一个, 所建立大型海啸灾害重伤员批量护理风险模型具有较高的不确定性;

(3) 大型海啸灾害具有较高的不确定性, 重伤员批量护理风险同样具有较高不确定性, 众多的不确定性导致所建立模型无法精确量化^[8], 所建立模型同样存在较高不确定性;

(4) 输入模型内数据具有较高的不确定性, 大型海啸灾害后重伤员批量护理风险中的数据存在较高的一致性以及不均匀性, 众多维度数据处理与转换过程中容易造成误差, 时间与空间在一定程度上限制了数据处理, 令数据样本不具有典型性以及代表性。

以上分析可知, 大型海啸灾害批量伤员护理风险包括风险辨识、风险估计以及风险评价三部分, 通过以上三部分实现批量伤员护理风险的模型建立, 所建立风险模型主要包括模糊不确定性以及随机不确定性两部分。

风险模型中存在的随机不确定性是指统计意义上存在的不确定性, 该不确定性存在于自然界本身, 通过大量实验以及历史经历而造成的不确定性。随机不确定性是指存在确定定义, 但并未固定出现于事件中所存在的不确定性。例如某地区曾经出现过大型海啸灾害, 该事件存在明确定义, 但无法预料其未来发生的可能性, 因此仅存在风险概率^[9], 通过该概率值体现该事件发生在未来的概率, 通过概率论体现风险存在的随机性以及不确定性。

风险的模糊不确定性是指广义程度的不唯一性结果, 使得风险结果取值存在唯一性, 不同取值概率存在较高的不确定性, 无法确定结果概率分布函数内的函数以及参数具体情况。特定情况下模糊不确定性无法通过概率体现时, 可通过可能性作为衡量其风险大小的重要指标。

由以上分析过程可知, 大型海啸灾害后重伤员批量护理风险概念可表现为大型海啸灾害、概率以及损失三要素, 还可重点体现不同类型的随机不确定性。可得利用三联体形式获取大型海啸灾害后重伤员批量护理风险模型如下:

$$K = \{ \langle S_i, P_0(P_r(S_i)), P_0(x_i) \rangle \}_c \quad (3)$$

式中: S_i 与 $P_r(S_i)$ 分别表示由大型海啸灾害造成的第种重伤员批量护理风险以及该风险发生的概率; $P_0(P_r(S_i))$ 与 x_i 分别表示 $P_r(S_i)$ 的可能性分布以及由于大型海啸灾害造成的损失, $P_0(x_i)$ 表示由于大型海啸灾害造成损失的可能性分布。

通过以上模型可知, 大型海啸灾害后重伤员批量护理风险模型主要体现在以下三方面。

(1) 体现与大型海啸灾害后重伤员批量护理风险密不可分三个方面: 大型海啸灾害、损失以及概率;

(2) 体现大型海啸灾害后重伤员批量护理风险中存在的随机不确定性, 可通过概率体现此种风险的不确定性;

(3) 利用可能性体现大型海啸灾害后重伤员批量护理风险中存在的模糊不确定性。大型海啸灾害发生概率具有较高的不确定性, 由于大型海啸灾害造成的重伤员批量护理风险同样存在较高不确定, 此种不确定性是在风险评估过程中, 由参数量化不确定性、数据误差等因素造成, 而并非自然界所造成。

大型海啸灾害后重伤员批量护理风险管理所需结果可通过以上模型导出, 如损失期望、最大可能损失、超越概率等。当未通过三联体形式体现该风险模型时, 仅通过其中存在的一个或两个维度, 可降低大型海啸灾害重伤员批量护理风险认知^[10], 仅通过可能性分布以及概率分布中的一种无法体现批量护理风险不确定性, 可能性风险中的概率风险是特殊情况, 设存在:

$$P_0(P_r(x_i)) = \begin{cases} 1, & P_r(x_i) = P_0; \\ 0, & P_r(x_i) \neq P_0. \end{cases} \quad (4)$$

式中: 随机点 x_i 内的可能性分布 $P_0(P_r(x_i))$ 均以单点分布状态呈现, 由此可得仅有定义概率风险的可能。

大型海啸灾害后重伤员批量护理风险评估模型中, 需重点考虑大型海啸灾害、概率以及损失三方面, 风险管理人员等风险评估需要者可能并不需要通过三联体形式展示。

至相应区域,提升重伤员护理的高效性。

3 大型海啸灾害后重伤员批量护理风险应对措施

针对大型海啸灾害后伤者众多,且伤者普遍伤势较重,存在较大重伤员批量护理风险的情况,提出大型海啸灾害后重伤员批量护理风险应对措施如下。

(1) 通过前馈控制性管理防范护理风险。防范批量重伤员护理风险是前馈性控制管理的重要部分,批量重伤员护理计划实施前,需保证批量重伤员护理成果可实现计划要求。制定批量重伤员护理风险防范预案时,应尽量请不同科室主任、医师以及优秀的护理人员共同参与,充分考虑群体行为以及群体认知需求,从而降低由于差异性风险造成的护理偏差。大型海啸灾害突发后,批量重伤员在救治过程中应针对预案相关内容完善实际工作任务,通过前馈控制性管理避免由于护理未实现目标预期造成的护理危机事件这样的消极情况,并将提前预防由于护理造成的危机事件,树立超前的风险管理意识,提升护理风险管理的科学性以及全面性。

(2) 通过护理风险防范预案提升重伤员护理质量。利用所制定的护理风险防范预案优化原有护理制度^[11],大型海啸灾害发生后,批量重伤员护理风险防范预案体现了极高的作用,能够有效提升护理人员应对大型海啸灾害的护理能力。大型海啸灾害批量重伤员护理工作责任重大,为重伤员护理风险防范预案提出新的要求^[12]。合理使用护理风险管理,将重视设置原有重大风险发展为重视设置预见性管理风险。通过风险防范以及过程管理提升大型海啸灾害发生后批量重伤员护理风险意识,把握批量重伤员风险护理重点^[13],提前做好应变措施,可将大型海啸灾害后批量重伤员护理风险降至最低。

(3) 提升护理人员急救技能以及心理状态稳定性。大型海啸灾害后,批量重伤员的护理工作是考察护理人员护理水平的重要部分。护理人员平时应接受创伤模式训练,通过强化应急救援系统培训与训练护理技能^[14],提升护理人员反应能力以及急救技术水平。大型海啸灾害后重伤员数量较多,并且抢救时间极其重要,反映护理人员急救技术的水平和快速反应能力,使护理工作能够紧张且有序进行,救治更多数量伤者。重伤员救护人员应具有专业的抢救技术以及熟练的理论知识水平,在面对批量重伤员时,仍可保持较高的护理水平。

为提升批量重伤员救护成功率,可指定急救护理管理相关制度以及规范约束急救护理相关活动。各护理人员应积极参与应急预案训练,通过学习急救护理理论知识,培训急救护理技术,将急救理论与急救技术结合,提升急救护理队伍的敏锐观察力以及责任心,令护理人员面对批量重伤员救护时,熟练操作护理流程。护理人员护理过程中应及时总结经验,改进较为落后的护理方法,从而提升急救护理水平^[15]。

(4) 建立绿色通道。大型海啸灾害后建立可移送重伤员的绿色通道是降低重伤员批量护理水平的重要部分。批量重伤员护理需众多人员充分配合,建立急救绿色通道,可促进相关救治医院不同科室共同配合以及飞速运转,减少重伤员抢救处理时间,提升重伤员护理效率。大型海啸灾害发生后,针对重伤者应充分考虑移动伤者医院的医疗水平,将伤情较重伤者已送至距离较近的医院,提高伤员救治成功率。

4 实验分析

4.1 指标权重结果对比分析

根据上述批量护理实施方法,综合考虑不同权重的各项指标并进行了对比,文章测试专家主观经验与本文方法指标,其对比结果如表2所示。通过分析表2可知,通过专家研究方法所得的 W , J , Z 数值要低于本文方案,表明本文方法好。 Q , T 指标的数值高于于本文,表明本文方法好,由此可见本文方法所得到的权重指标优于专家方法的权重指标。

表2 专家指标权重与本文方法的对比

指标权重	专家方法	本文方法
W	0.5	0.49
J	0.6	0.55
Z	0.51	0.49
Q	0.5	0.67
T	0.6	0.65

4.2 风险系数与转移效率的结果分析

根据重伤员批量护理过程中产生的风险系数,需重视现场的组织性,充分管理现场不同组织环节,避免发生众多安全隐患。重伤员批量护理的指挥人员应充分发挥宏观调控和统筹组织能力,依据大型海啸灾害具体情况,迅速做出与重伤员护理相关的分析与判断。

由图2得知本文方法的风险系数在25~65之间,专家方法的风险系数在30~75之间,根据图2风险系数得知,本文方法的数值明显低于专家方法。

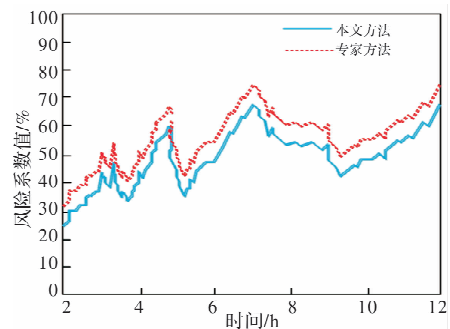


图2 大型海啸灾害风险系数

在大型海啸发生后需对伤员进行疏散转移,其转移效率根据图3可以看出本文方法的转移效率在20~80之间,专家方法的转移效率在15~75之间,由此可以看出本文方法的效率明显高于专家方法。

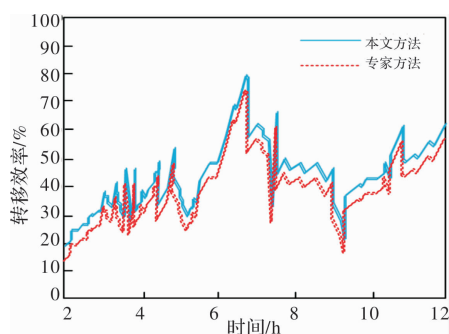


图3 大型海啸灾害转移效率

5 结论

大型海啸灾害给人类带来巨大的危害,将造成大量人员伤亡,灾害后的重伤员批量护理工作具有极高的重要性。通过大范围海啸灾害救助流程计划启动后,实现批量重伤员的及时救治,可以有效地降低批量重伤员的医疗风险。并控制性管理防范护理风险,提高护理风险管理的科学性和综合性。并针对今后大型海啸灾害后重伤员批量护理存在的特点建立重伤员批量护理风险模型,提升重伤员批量护理水平。以及为提升大型海啸灾害后重伤员批量护理水平提供依据。

参考文献:

[1] 任叶飞,张鹏,温瑞智,等.通过 WCEE 跟踪国际海啸研究

- 动态及我国海啸防灾减灾工作的思考[J].地震工程与工程振动,2017,37(3):182-198.
- [2] 葛星,骆建雄. GIS 支持下的小流域山洪灾害风险区划分方法研究[J]. 中国农村水利水电,2018(10):170-176.
- [3] 王慧娟,王红,邵旦兵,等.大批量伤员的救治护理[J]. 中国医院管理,2009,29(5):27-28.
- [4] 胡宗义,万闯,李毅.基于 Expectile 风险建模的原油价格风险测度研究[J]. 统计与信息论坛,2018,33(1):58-64.
- [5] 李克建.风险·危机·灾害防治”研究十年——以《西南民族大学学报》(2008-2017)为例[J]. 西南民族大学学报(人文社科版),2017,38(8):28-36.
- [6] 陈颢,陈棋福.印尼地震海啸及其相关的地球物理现象[J]. 地球物理学进展,2005,20(1):112-117.
- [7] 李望晨,井洪,张利平,等.基于多属性决策的护理服务质量综合评价设计及应用比较[J]. 中国卫生统计,2018,35(1):58-60.
- [8] 高歌.海啸救援中的护理安全管理[J]. 中华护理杂志,2005,40(4):266-267.
- [9] 赵孝英,李静.灾害救援现场批量伤员护理应急方案的应用[J]. 重庆医学,2009,38(9):1130-1131.
- [10] 张安琴,吴海燕,袁素平.护理部在大批地震伤员救护中的护理管理策略[J]. 中华护理杂志,2008,43(12):1073-1074.
- [11] 李向晖,郑静晨,王洁,等.中国国际救援队在印尼海啸灾区中的医疗紧急救援工作[J]. 中国急救医学,2005,25(4):272-274.
- [12] 王盛安,龙小敏,黎满球,等.近岸海浪、风暴潮及海啸灾害远程实时监测系统的现场试验及应用[J]. 热带海洋学报,2009,28(1):29-33.
- [13] 李欢,谢青青,李梦媛,等.应对突发自然灾害的紧急护理方法研究[J]. 灾害学,2020,35(1):172-174.
- [14] 王丽娜,王森,曾鑫,等.护理风险防范培训对提高护士临床护理质量的价值[J]. 中国现代医生,2019,57(11):155-157,161.
- [15] 姚林燕,吴卫利,章迎春.45 例地震伤员的心理健康状况评估及护理[J]. 中华护理杂志,2008,43(12):1067-1069.

Research on Risk Modeling of Batch Nursing for Seriously Wounded Patients after Large-scale Tsunami

YAN Haiying¹, LIU Ya¹, HUANG Zhihong², FAN Juan Li³, CHEN Fang⁴ and SHAO Le Le⁵

(1. Zhoukou Vocational and Technical College of Henan Province, Zhoukou 466000, China;

2. School of Nursing and Health, Henan University, Kaifeng 475000, China;

3. Zhoukou Central Hospital, Zhoukou 466000, China; 4. Second People's Hospital, Chuanhui District, Zhoukou City, Henan Province, Zhoukou 466000, China;

5. First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The occurrence of large-scale tsunami disasters and other natural disasters has produced a large number of seriously injured people, so it is extremely important to study the risk modeling of batch care for the seriously injured after large-scale tsunami disasters. It is extremely important to study the risk modeling of batch care for the seriously injured after large-scale tsunami disasters. Taking into full consideration the characteristics of the large number of injured and complex injuries in large-scale tsunami disasters, based on the probability and possibility of the risk of mass care for the severely wounded, a mass care risk model for the severely injured after a large-scale tsunami disaster is established. Through the two parts of the large-scale tsunami disaster treatment process plan start and the implementation method of batch nursing for the severely injured, the method of batch nursing for the severely injured after the large-scale tsunami disaster is studied, and the prevention of nursing risks through feedforward control management is proposed to improve the quality of care for the severely injured through the nursing risk prevention plan. Measures to reduce the risk of mass care for the seriously injured will enable the first aid work after a large-scale tsunami disaster to be completed quickly and orderly, and win the prime time for the rescue of the seriously injured.

Key words: large-scale tsunami; disaster; severely wounded; batch care; risk; modeling research