

toms of obstructive sleep apnea syndrome [J]. Turk Thorac J, 2017, 18(4):108-113.

[24] 刘奕姝,于悦,谭慧文,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征与失眠共病患者的临床特点及相关因素分析[J].中国医科大学学报,2020,49(3):239-243.

[25] Karaca B. Factors affecting poststroke sleep disorders [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2016, 25(3):727-732.

[26] 王文熠,陈光.脑卒中后昼间嗜睡与患者睡眠呼吸障碍的相关性研究[J].天津医药,2023,51(12):1369-1373.

[27] 宋美,卢文婷,赵天宇,等.医学生日间嗜睡状况及相关因素[J].中国心理卫生杂志,2023,37(6):458-463.

[28] Berger M, Hirotsu C, Haba-Rubio J, et al. Risk factors of excessive daytime sleepiness in a prospective population-based cohort[J]. J Sleep Res, 2021, 30(2):13069-13074.

[29] Lv W, Wang X, Liu J, et al. Eight-section brocade exercises improve the sleep quality and memory consolidation and cardiopulmonary function of older adults with atrial fibrillation-associated stroke [J]. Front Psychol, 2019, 10(3):23-28.

[30] Chen C R, Zhong Y H, Jiang S, et al. Dysfunctions of the paraventricular hypothalamic nucleus induce hypersomnia in mice [J]. Elife, 2021, 10(1):123-126.

[31] Guo J, Chen X, Lyu Z, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for post-stroke sleep disorders: a systematic review of randomized controlled trials [J]. Neurol Sci, 2022, 43(12):6783-6794.

[32] 赵玉丞,周晖,石长贵,等.海军出航官兵不同工作岗位睡眠质量状况及影响因素分析[J].海军军医大学学报,2022,43(8):923-928.

(本文编辑 韩燕红)

基于关联规则的缺血性脑卒中患者脱水发生特征分析

徐雲,卫慧,赵琦

摘要:**目的** 了解缺血性脑卒中患者脱水发生特征,探索各特征之间的关联性,为制定脱水预防措施提供参考。**方法** 基于数据挖掘的原理和方法,采集神经重症监护病房 351 例缺血性脑卒中并发脱水患者的 11 559 项数据,采用 Apriori 算法对脱水发生特征进行关联规则分析。**结果** 共得到 279 条强关联规则,结合专业知识分析,获取具有临床实际意义的强关联规则 9 条,脑卒中脱水患者具有自理能力重度依赖、留置胃管、意识障碍的特征表现,关联因素包括美国国立卫生研究院卒中量表分级为重度、年龄≥65 岁、有糖尿病及高血压史、发热、使用呼吸机、利尿剂等。**结论** 缺血性脑卒中患者脱水的发生有一定的特征表现,护理人员可根据强关联规则早期识别易导致脱水的高危人群及因素,及时采取防范措施。

关键词: 脑卒中; 神经重症监护病房; 水合状态; 脱水; 液体管理; 意识障碍; 关联规则; 数据挖掘

中图分类号: R473.74 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.15.015

Characteristic of dehydration in stroke patients based on the association rule Xu

Yun, Wei Hui, Zhao Qi. Department of Nursing, Huashan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China

Abstract: Objective To understand the characteristics of dehydration instroke inpatients, and to explore the correlations among these characteristics, in order to provide a reference for developing measures to prevent dehydration. **Methods** According to basic principles of data mining, totally 11 559 records of 351 ischemic stroke patients with dehydration in neurological intensive care unit were collected. The Apriori algorithm was conducted to mine association rules of dehydration. **Results** A total of 279 strong association rules were obtained, and 9 strong association rules with clinical practical significance were obtained via analysis with professional knowledge. Characteristics of stroke patients with dehydration included severely dependent on self-care ability, indwelling gastric tube, disturbance of consciousness, and the correlation factors among these characteristics were NIHSS severe stroke symptom, aged 65 years or older, history of diabetes and hypertension, fever, using ventilator and diuretic, etc. **Conclusion** The ischemic stroke patients with dehydration are characterized with certain manifestations, so nurses can identify high risk population and factors of dehydration at an early stage according to strong association rules, and take preventive measures in time.

Keywords: stroke; neurological intensive care unit; hydration status; dehydration; fluid management; disturbance of consciousness; association rule; data mining

脱水是一种不良的水合状态,即体内缺水,由于一系列复杂因素导致的机体体液量减少^[1-2]。脑卒中患者存在吞咽障碍、躯体功能障碍、认知障碍等问题,导致液体摄入量减少,是脱水的高发人群。卒中后脱水会影响疾病预后,降低心输出量,使脑灌注血流量减少,引起脑功能障碍;使血液黏稠度增高,增加静脉血栓栓塞风险;与脑卒中病死率、复发率均密切相关^[3-5]。目前已有研究关注脑卒中患者脱水问题,分

作者单位:复旦大学附属华山医院护理部(上海,200040)
徐雲:女,硕士,主管护师,16211170017@fudan.edu.cn
通信作者:卫慧,qine0829@163.com
科研项目:复旦大学附属华山医院科研启动基金项目(2021QD052);复旦大学-复星护理科研基金(FNF202416)
收稿:2024-03-16;修回:2024-05-14

析了住院脑卒中患者脱水现状和影响因素,但对于发生特征的描述仅通过权重占比进行简单分析,同时对于重症脑卒中患者的脱水发生关注不足^[6-8]。关联规则是目前常用的数据挖掘方法,可以发现海量数据间某些未知的、潜在的且有意义的联系,支持间接数据挖掘,并以关联规则的形式表现出来,可以通过研究对象的行为或属性预测其他对象的行为或属性^[9]。护理学领域相关研究中关联规则主要用于评估患者的危险因素,找出影响该临床问题的关联因素,从而采取有效措施对其进行前瞻性预防和精准护理。本研究聚焦神经重症监护病房缺血性脑卒中患者,旨在应用数据挖掘技术对其脱水发生特征进行分析,找出具有临床应用价值以及可预见性的关联规则,为制定实践流程、改进预防策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院神经重症监护病房 2020 年 1 月至 2023 年 1 月收治的缺血性脑卒中患者作为研究对象。纳入标准:①出院诊断为缺血性脑卒中;②神经重症监护病房住院时间>24 h;③血液渗透压>295 mmol/L。排除标准:①脑梗死伴出血转化;②严重肾衰竭或心力衰竭,需要限制液体者。共纳入 351 例缺血性脑卒中并发脱水患者,其中男 238 例,女 113 例;年龄 31~89(67.61±12.12)岁,其中≥65 岁 224 例;血液渗透压 295.02~408.53(307.66±15.49)mmol/L;糖尿病 237 例;高血压 141 例。美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)分级:无卒中症状 40 例,轻度 80 例,中度 128 例,中-重度 31 例,重度 72 例。BI 指数(Barthel Index)分级:轻度依赖 20 例,中度依赖 52 例,重度依赖 279 例。留置胃管 185 例;使用呼吸机 79 例;发热 157 例;意识障碍 191 例。使用药物:血管紧张素 II 受体阻滞剂 17 例,钙通道阻滞剂 42 例,β受体阻滞剂 51 例,缓泻剂 18 例,利尿剂 138 例,精神类药物 27 例。

1.2 方法

1.2.1 资料收集方法 由研究者通过病案管理室负责人员授权账号密码在联众数据库系统中进行资料的提取、整理、挖掘,确保患者信息安全。研究团队基于前期临床调研与文献回顾,从入院评估单、HIS 系统、护理记录单、重症监护单中提取患者的临床资料,主要包括患者住院号、性别、年龄、出院诊断;入住神经重症监护病房第 2 天晨空腹静脉血的生化指标(血糖、血钠、血钾、尿素氮),同时提取同时期的 BI 指数、NIHSS 评分、胃管、呼吸机、体温、使用药物等。脱水诊断根据血液渗透压判定,血液渗透压=1.86×(血钠+血钾)+1.15×血糖+尿素氮+14,血液渗透压>295 mmol/L 为脱水诊断标准^[10]。本研究已通过医院伦理委员会伦理审批[2022 临审第(025)号]。

1.2.2 数据整理及挖掘方法 ①数据整理。双人进行数据的整理录入,数据一致性处理。②数据离散化处理。根据临床经验将收集资料中的连续型数据转化为离散型数据,利于后期数据的统计与分析。③数据挖掘。应用 Apriori 算法进行关联规则数据挖掘。关联规则是形如 X→Y 的表达式,其中 X 和 Y 分别称为关联规则的前项和后项。客观评价指标包括支持度、置信度及提升度。支持度表示项集出现的频次,反映关联规则的普遍性;置信度表示关联规则的强度,反映关联规则的可信性;提升度指关联规则的置信度与期望置信度之比,反映 X 对 Y 的影响程度,反映规则的实用性^[11]。挖掘步骤:第一步,从原始资料集合中找出频繁项集,这些项集出现的频率需满足设置的最小支持度阈值;第二步,利用前一步骤产生的频繁项集生成满足最小置信度阈值的关联规则。如某条规则同时满足最小支持度和最小置信度,则为强关联规则。本研究设定数据挖掘筛选标准为:最小支持度为 10%,最小置信度为 90%,前项数量最多为 5 项,提升度>1,均满足给定标准则称为强关联规则。本研究基于所筛选出的强关联规则邀请 3 名神经内科专科护士(副高级职称 2 名,中级职称 1 名;主要研究方向为护理管理和神经科护理)与课题组成员共同进行专题讨论,剔除无价值规则以及费解规则,以进一步确定具有临床实际意义的规则。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS20.0 软件进行统计描述,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)描述,计数资料采用频数、百分比描述;数据挖掘采用 SPSS Modeler18.0 的 Apriori 算法进行关联规则分析。

2 结果

共采集神经重症监护病房 351 例缺血性脑卒中脱水患者的 11 559 项数据,基于本研究数据挖掘筛选标准共找出 6 398 条频繁项集,产生 279 条强关联规则。通过专题讨论进一步对规则的临床应用价值进行评价,最终得到 9 条具有临床实际意义的强关联规则,见表 1。在脱水发生特征中,规则 1~4 说明重度依赖的脱水患者的关联因素,规则 5~6 说明意识障碍的脱水患者的关联因素,规则 7~9 说明留置胃管的脱水患者的关联因素。重度依赖、意识障碍和留置胃管之间互为强关联,相互促进脱水的发生。

3 讨论

3.1 早期识别重症脑卒中患者脱水发生的强关联项集,关注脱水潜在危险 目前关于重症脑卒中患者管理主要集中在气道管理、血压管理、血糖管理、营养支持、深静脉血栓预防等,较少提及水合状况的管理,而液体管理是神经重症患者管理的重要组成部分,涉及容量复苏及维持、颅内压控制和延迟性脑缺血的防治。机体发生脱水的主要因素有社会人口学因素、疾病相关因素、药物相关性因素、日常活动

及照护因素等^[7-8]。本研究应用数据挖掘技术,以缺血性脑卒中患者为研究对象,基于上述因素,通过关联规则的 Apriori 算法分析得出对脱水具有临床实际意义的强关联规则 9 条,脑卒中脱水患者具有自理能力重度依赖、留置胃管、意识障碍的特征表现,关联因素包括 NIHSS 重度、年龄≥65 岁、有糖尿病及高血压史、使用呼吸机、发热、使用利尿剂,且重度

依赖、意识障碍和留置胃管各项集之间互为强关联。医护人员在临床实践中应及时尽早管控强关联项集,关注具备脱水特征的高危患者,减少促成脱水发生的关联因素。管理者应提高护理人员对脑卒中患者脱水的认知,针对性地开展早期预防,以减少脱水及其并发症的发生。

表 1 脱水发生特征的关联分析结果

前项	后项	支持度(%)	置信度(%)	提升度
1. NIHSS=重度,年龄≥65 岁	自理能力=重度依赖	12.251	100.000	1.258
2. 高血压,意识障碍,年龄≥65 岁,糖尿病	自理能力=重度依赖	12.821	100.000	1.258
3. 留置胃管,意识障碍	自理能力=重度依赖	47.009	95.758	1.205
4. 呼吸机	自理能力=重度依赖	22.507	91.139	1.147
5. NIHSS=重度,呼吸机	意识障碍	10.256	100.000	1.838
6. 呼吸机,发热,留置胃管,自理能力=重度依赖	意识障碍	13.105	95.652	1.758
7. NIHSS=重度,利尿剂,意识障碍	留置胃管	12.251	95.349	1.809
8. 意识障碍,年龄≥65 岁,自理能力=重度依赖	留置胃管	37.037	90.769	1.722
9. 呼吸机,利尿剂,意识障碍	留置胃管	15.100	90.566	1.718

3.2 关注老年、并存高代谢疾病、重度依赖的脑卒中患者的饮水需求 液体摄入量较低是脱水的重要因素,中国居民膳食指南推荐成年男性每天饮水 1 700 mL,成年女性每天饮水 1 500 mL^[12]。本研究关联规则 1~2 显示,年龄≥65 岁、糖尿病、高血压、NIHSS 重度与自理能力重度依赖呈强关联。随着年龄增加,老年人口渴感觉也较年轻人迟钝,饮水量减少;肾功能减退,保水能力下降,体内总水分含量下降 10%~15%^[13],故年龄越大,脱水风险越高^[14]。糖尿病患者由于血糖异常,常出现渗透性利尿,导致血液渗透压值升高。高血压患者常使用 β 受体阻滞剂和 ACEI 类药物,影响患者体液和电解质的代谢,增加脱水潜在风险。脑卒中患者大多神经功能受损,常合并有失语、肢体和认知功能障碍等一系列并发症,75% 脑卒中患者因残疾不能独立生活,需要照顾者给予生活照护^[15-16],其饮水需求表达障碍或者无法满足。即使无吞咽问题的脑卒中患者平均每天液体摄入量为 1 504 mL,当中仅 7% 患者达到每日需要液体量^[5],从而导致低摄入性脱水的发生。国外研究表明,工作人员数量不足或缺乏足够重视,导致患者饮水需求未得到满足,摄入量减少,是住院患者水合管理状况较差的主要原因^[17-18]。护理人员应注重老年、并存高代谢疾病、重度依赖的缺血性脑卒中患者的饮水需要,做好饮水记录,避免低摄入性脱水的发生。

3.3 重视重症脑卒中并存意识障碍患者的水合管理,加强出入液量监测 本研究关联规则显示 NIHSS 重度与重度依赖、意识障碍、留置胃管呈强关联,呼吸机、发热、利尿剂为脑卒中脱水患者的高频项集,均与脱水发生呈强关联。重症监护病房由于患者病情较重,使用医疗器械较多,且多伴有功能障碍、意识

障碍等,无家属陪伴照护,其水合状况依赖于医护人员的出入液量管理,脱水情况的发生容易被忽视。使用呼吸机和发热的患者不显性失水量增加,研究表明成年人每天约有 850 mL 隐性失水,气管插管和气管切开患者经呼吸道丢失的水分每日为 800~1 200 mL;此外体温每升高 1℃,将有低渗液 3~5 mL/kg 自体表流失,大量出汗湿透一套衣服估计丢失 1 000 mL 体液^[19];而利尿剂可导致机体体液异常流失,直接影响液体和电解质平衡^[20]。留置胃管患者不能经口进食,其液体摄入量依赖于鼻饲喂养,护理人员应准确记录患者出入液量,评估患者水合状态,及时鼻饲饮用水。神经重症患者水合管理应遵循维持血容量正常、液体平衡、出入液量平衡原则。大部分患者饮食和补液量未达到推荐的液体摄入量,其中水的摄入量对水合状态的改善作用更重要。神经重症监护单元需要更好地了解患者的液体需求,对水合状态进行更严密监测^[21]。加强医护人员水合状况管理培训,包括认识脱水的危险因素、症状、评估方法、干预措施、出入量监测等,加强责任心教育,以确保患者饮食与饮水安全。

4 结论

本研究应用关联规则中的 Apriori 算法,对发生脱水的神经重症监护病房的缺血性脑卒中患者进行数据挖掘,其具有自理能力重度依赖、意识障碍、留置胃管等特征表现,并挖掘出各项集间潜在且有意义的关联,医护人员可在临床实践中及时采取防范措施尽早管控各强关联项集,减少促成脱水发生的暴露因素,减少脱水并发症的发生发展,提高神经重症监护病房的照护质量。本研究数据来源于单中心,今后将在不同地区、不同等级医院进行数据挖掘分析,以进

一步验证脑卒中患者脱水的发生特征。

参考文献:

[1] Ellins N. Water for health:hydration best practice for older people[J]. Nursing & Residential Care,2006,8(10):470-472.

[2] Thomas D R, Cote T R, Lawhorne L, et al. Understanding clinical dehydration and its treatment[J]. J Am Med Dir Assoc,2008,9(5):292-301.

[3] Kelly J, Hunt B J, Lewis R R, et al. Dehydration and venous thromboembolism after acute stroke[J]. QJM, 2004,97(5):293-296.

[4] Liu C, Lin S, Lin J, et al. Dehydration is an independent predictor of discharge outcome and admission cost in acute ischaemic stroke[J]. Eur J Neurol, 2014, 21(9):1184-1191.

[5] Murray J, Doeltgen S, Miller M, et al. A descriptive study of the fluid intake, hydration, and health status of rehabilitation in patients without dysphagia following stroke[J]. J Nutr Gerontol Geriatr,2015,34(3):292-304.

[6] 戚文艳,张静,Chan Sally Wai-Chi. 缺血性脑卒中老年患者入院初期脱水状况及影响因素[J]. 护理学杂志, 2018,33(12):17-19.

[7] 阙红艳. 脑卒中患者不同阶段脱水状况及其影响因素研究[D]. 合肥:安徽医科大学,2020.

[8] 陈秀凤,戚文艳,张静. 新入院老年脑卒中病人脱水状况及其影响因素分析[J]. 循证护理, 2021, 7(9):1198-1201.

[9] Han J, Kamber M, Pei J. Data Mining[M]. Boston: Morgan Kaufmann,2012:1-38.

[10] 张燕妮,庄秋林,谈善军,等.《欧洲临床营养与代谢协会老年患者临床营养和水化实践指南》解读[J]. 中华消化外科杂志,2022,21(6):708-725.

[11] 殷丽凤,李明状. 基于 Apriori 算法的关联规则分析应用[J]. 电子设计工程,2023,31(15):11-14,19.

[12] 中国营养学会.《中国居民膳食指南(2022)》在京发布

[J]. 营养学报,2022,44(6):521-522.

[13] El-Sharkawy A M, Sahota O, Maughan R J, et al. The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient[J]. Clin Nutr,2014,33(1):6-13.

[14] Bhatia K, Mohanty S, Tripathi B K, et al. Predictors of early neurological deterioration in patients with acute ischaemic stroke with special reference to blood urea nitrogen (BUN)/creatinine ratio & urine specific gravity[J]. Indian J Med Res,2015,141(3):299-307.

[15] GBD 2019 stroke collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019;a systematic analysis for the global burden of disease study 2019 [J]. Lancet Neurol,2021,20(10):795-820.

[16] Omar O, Abdul A A, Ali M F, et al. Caregiver depression among home-bound stroke patients in an urban community[J]. Cureus,2021,13(9):e17948.

[17] Payne D. How to ...support older people to maintain hydration[J]. Nursing & Residential Care, 2014, 16(4):210.

[18] Bunn D, Jimoh F, Wilsher S H, et al. Increasing fluid intake and reducing dehydration risk in older people living in long-term care:a systematic review [J]. J Am Med Dir Assoc,2015,16(2):101-113.

[19] 葛世伟,赵珊珊,宋洪涛,等. 危重症患者液体出入量记录存在的问题及对策[J]. 中国继续医学教育,2018,10(35):193-195.

[20] Kenkmann A, Price G M, Bolton J, et al. Health, well-being and nutritional status of older people living in UK care homes:an exploratory evaluation of changes in food and drink provision[J]. BMC Geriatr,2010,10:28.

[21] Buoite Stella A, Gaio M, Furlanis G, et al. Fluid and energy intake in stroke patients during acute hospitalization in a stroke unit[J]. J Clin Neurosci,2019,62:27-32.

(本文编辑 韩燕红)

• 敬告读者 •

警惕假冒《护理学杂志》工作人员及网站征稿、收费的声明

一直以来,相关网络、微信、邮箱经常出现某些谎称为《护理学杂志》编辑部人员,要求加作者为好友,或谎称文章可录用或已录用,要求缴纳审稿费、版面费;有些通过盗用本编辑部名称和地址、伪造资质证书等违法手段,假借《护理学杂志》编辑部的名义收录稿件,以达到非法敛财的目的。为此,《护理学杂志》编辑部郑重声明如下:

- 1.《护理学杂志》编辑部指定官方域名(网站)为 <http://www.hlzzz.com.cn> 或 <http://www.chmed.net>。从官方网站投稿是唯一途径。文章经审核合格被录用后,由投稿系统通过作者预留的邮箱发放录用通知和缴纳版面费通知,再无其他收费项目和其他途径。请作者明确,切勿受骗上当。
- 2.《护理学杂志》的编辑人员不会要求作者加微信好友;本刊不允许个人通知作者缴纳费用,未设个人账户收费。
- 3.凡要求作者将论文版面费转账至个人账户的均非本编辑部所为。假冒本编辑部网站发布的信息、活动及后果均与本编辑部无关。

在此特提醒广大读者、作者注意甄别本刊网站合法域名,选择正确途径投稿和缴纳费用,避免不必要的损失。
地址:武汉市解放大道 1095 号《护理学杂志》编辑部,邮编 430030
E-mail:jns@tjh.tjmu.edu.cn; 咨询电话:027-83662666; 联系人:雷冰霞