基于关联规则的老年住院患者跌倒伤害事件发生特征分析

赵敏¹, 苏晓霞¹, 李曙光², 赵琦², 蒋红²

Characteristics of injurious falls in elderly hospitalized patients based on the association rule Zhao Min, Su Xiaoxia, Li Shuguang, Zhao Qi, Jiang Hong

摘要:目的 了解老年住院患者跌倒伤害事件的发生特征,探索各特征之间的关联性,旨在为制定跌倒伤害预防措施提供参考。方法 回顾性分析上海市 3 所综合性医疗机构 2014 年 1 月至 2018 年 12 月发生的 115 例老年住院患者跌倒伤害事件,采用 Apriori 算法对跌倒伤害事件发生特征进行关联规则的数据挖掘。**结果** 通过设定筛选条件共得到 473 条强关联规则,结合护理专业知识最终得到 9 条具有临床实际意义的强关联规则,主要包括发生时间为 00:01~06:59、3~6 种并存疾病和未主动寻求帮助等。**结论** 老年住院患者跌倒伤害事件的发生有一定的特征,挖掘出的关联规则能够为护理人员提供跌倒伤害高频场景的指导意义,以此识别易导致跌倒的高危人群及环境,为预防跌倒伤害项目提供较好的案例支持。

关键词:住院患者; 老年人; 跌倒; 关联规则; 住院安全

中图分类号:R47;C913.6 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2020.18.061

老年患者是住院跌倒发生的高危人群,发生率为 3.56~16.9 次/1000 住院日,远远高于其他年龄段的住院患者^[1-3]。跌倒可导致一定程度的功能受限、身体残疾、独立性丧失甚至死亡等伤害发生,对于患者的生活质量与疾病康复产生严重的负面影响。据统计,50%的跌倒会造成不同程度的伤害,其中 10%为严重伤害,主要包括头部创伤以及骨折^[4]。同时,跌倒伤害的发生可显著延长患者住院时间及增加住院费用^[5-6]。如何避免跌倒后伤害的发生仍是目前预防跌倒项目中需解决的重要问题。目前已有部分研究以跌倒伤害为主题,分析了住院患者跌倒伤害事件的发生特征及影响因素,但聚焦于老年患者这一跌倒高危人群的多中心研究较少,同时对于发生特征的描述一般仅通过简单的权重占比进行分析。关联规则 (Association Rule) 是一种寻找存在于某事件各要素间的潜在、有趣且具有实际意义的联系的分析方法。本研究聚焦老年住院患者跌倒伤害事件描述与分析,应用关联规则针对跌倒伤害事件发生特征进行挖掘,找出其中具有临床应用价值以及可预见性的关联规则,从而为制定与完善管控制度与实践流程、不断改进跌倒伤害预防策略等提供参考,以不断提高护理服务质量与效率。

1 资料与方法

1.1 资料来源 2019 年 6~8 月采用便利抽样法,选取 2014 年 1 月至 2018 年 12 月上海市 3 所综合性医疗机构发生跌倒伤害事件的老年患者作为研究

对象。纳入标准:①年龄≥65 岁;②跌倒为突发的、不自主的、非故意的体位改变而倒在地上或更低的平面上^[7];③跌倒后存在轻度以上程度伤害;④跌倒事件已通过护理不良事件报告系统进行上报与记录。排除标准:人为的、故意的、外力所致的非意外跌倒。对跌倒伤害事件的具体伤害分级依据美国国家护理质量指标数据库 (The National Database of Nursing Quality Indicators, NDNQI) 的分级标准,主要包括无、轻度、中度、重度及死亡伤害^[8]。研究团队基于前期临床调研与文献回顾,并根据各医疗机构对于跌倒事件的上报内容,自行编制《老年住院患者跌倒伤害信息采集表》以收集跌倒伤害事件的具体发生情况,主要包括发生阶段(患者入院至跌倒事件发生的具体天数)、月份、时间、地点、主要原因、陪护状况、执行活动、有无主动寻求帮助等。

1.2 资料收集方法 由各医院经过授权的工作人员凭借密码进入护理不良事件上报系统,由接受过统一培训的调查员进行资料收集与整理,数据收集过程中不采集患者姓名、住址等信息,确保信息安全。对于跌倒不良事件的上报流程主要为当班护士立即完成事件报告单的填写,然后护士长进行表单审核并传送至科护士长及护理部,所记录的跌倒不良事件的发生经过及处置措施等内容的叙述较为完整,具有较高的可信度。根据临床经验,将连续性资料进行资料离散化处理,将其转变为布尔型变量,利于后期数据的统计与分析,双人核对并统一进行数据录入。

1.3 对跌倒伤害事件发生特征的数据挖掘 采用关联规则的 Apriori 算法对数据进行深层次信息挖掘。关联规则是以事务 (Event) 为单位,而事务是由项 (Item) 所组成,分析的目标主要为寻找项与项之间的关系,所呈现的形式为前项 X→后项 Y。客观评价指标包括支持度 (Support)、置信度 (Confidence) 及提升度 (Lift)。支持度是指事务数据库中

作者单位:1. 复旦大学护理学院(上海,200032);2. 复旦大学附属华山医院护理部

赵敏:女,硕士在读,学生

通信作者:蒋红,hlbjiang@126.com

科研项目:上海市卫生计生系统重要薄弱学科建设计划项目(2015ZB0301);2018 年复旦大学一复星护理科研基金立项项目(FNF201806);2020 年复旦大学一流护理学科建设项目(FNSYL202006)

收稿:2020-04-29;修回:2020-06-10

同时包含 X 与 Y 的事务数与所有事务数之比,即 X 和 Y 同时出现的概率,反映规则的普遍性;置信度是指同时包含 X 与 Y 的事务数与包含 X 的事务数之比,即在发生 X 时,Y 的发生概率,反映规则的有效性;提升度是指 X 和 Y 随机同时出现的规则强度,即 X 发生对于 Y 发生的影响程度,反映规则的实用性^[9-10]。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 60%,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 5 名护理专家进行专题讨论以进一步确定具有临床实际意义的规则,其中副高级职称专家 3 名,正高级职称专家 2 名,均为本科以上学历,主要研究方向为老年护理和(或)护理管理。

1.4 资料分析方法 通过 Excel 整理老年住院患者跌倒伤害案例的相关数据,通过 SPSS20.0 软件进行描述性统计分析,并采用 SPSS Modeler 18.0 的 Apriori 算法进行关联规则分析。

2 结果

2.1 老年住院患者一般资料 共纳入 115 例老年住院患者跌倒伤害案例,其中男 60 例,女 55 例;年龄 65~99 岁,其中 65~74 岁 22 例,75~84 岁 39 例,85~99 岁 54 例。发生轻度伤害 31 例(27.0%),中度伤害 12 例(10.4%),重度伤害 69 例(60.0%),死亡 3 例(占 2.6%)。其他资料,见表 1。

2.2 老年住院患者跌倒伤害事件的关联规则分析 应用 Apriori 算法进行关联规则分析,基于具体筛选标准共得出 473 条强关联规则。通过专家专题讨论以进一步对规则的临床应用价值进行评价,最终得到 9 条有临床实际意义的强关联规则,见表 2。其中,规则 1 与 2 说明发生于 00:01~06:59 的跌倒伤害事件具有高龄、多病共存、排泄以及未主动寻求帮助等发生特征;规则 3~6 说明并存疾病数量较多的患者所发生的跌倒伤害具有高发于 4~6 月、多于厕所/浴室滑倒、自我生活管理能力不足而活动前未寻求他人帮助以及多为重度伤害的发生特征;规则 7~9 则说明执行活动前未主动寻求帮助的老年跌倒伤害患者一般处于无陪护状态,且因虚弱/乏力发生跌倒伤害的老年肿瘤患者都未主动寻求任何人的帮助,同时主要是由于更换体位而在床旁发生伤害意外。

3 讨论

3.1 需针对高发时段与排泄活动加强管控以降低跌倒伤害事件 关联规则是从事务数据库中归纳常见模式以及提取共性特征的有效方法之一,近年来已被应用于医疗领域进行数据深层次信息挖掘。本研究显示,年龄≥85 岁、排泄活动、4~6 月与时间为 00:01~06:59 呈现强关联规则;排泄活动、3~6 种并存疾病、日常生活能力部分依赖、未主动寻求帮助也与时间为 00:01~06:59 具有强相关性。相关研究显

表 1 老年住院跌倒患者一般资料(n=115)

项 目	例数	百分比(%)
科室		
内科	95	82.6
外科	17	14.8
其他	3	2.6
系统疾病		
循环系统	21	18.3
神经系统	20	17.4
泌尿系统	13	11.3
骨骼肌肉系统	14	12.2
内分泌系统	12	10.4
肿瘤	22	19.1
其他	13	11.3
并存疾病(种)		
0~2	46	40.0
3~6	60	52.2
≥7	9	7.8
入院阶段(d)		
0~3	37	32.2
4~6	19	16.5
7~14	39	33.9
15~21	14	12.2
>21	6	5.2
月份		
1~3 月	32	27.8
4~6 月	37	32.2
7~9 月	27	23.5
10~12 月	19	16.5
时间		
7:00~13:00	24	20.9
13:01~19:00	21	18.3
19:01~24:00	30	26.1
00:01~06:59	40	34.8
功能状态		
独立	6	5.2
部分依赖	97	84.3
完全依赖	12	10.4
陪护		
家属	25	21.7
护工	41	35.7
无	49	42.6
地点		
床旁	42	36.5
厕所/浴室	39	33.9
病室	16	13.9
其他	18	15.7
执行活动		
更换体位	39	33.9
排泄	36	31.3
沐浴	7	6.1
散步	16	13.9
检查	5	4.4
其他	12	10.4
主要原因		
虚弱/乏力	51	44.3
头晕/眩晕	23	20.0
滑倒	25	21.7
绊倒	9	7.8
其他	7	6.1
主动寻求帮助		
是	9	7.8
否	106	92.2

表 2 跌倒伤害的关联规则分析

前 项	后 项	支持度 (%)	置信度 (%)	提升度
1. 年龄=85 岁以上,执行活动=排泄,月份=4~6	时间=00:01~06:59	15.652	66.667	1.917
2. 执行活动=排泄,并存疾病种数=3~6,功能状态=部分依赖,主动寻求帮助=否	时间=00:01~06:59	13.043	66.667	1.917
3. 跌倒原因=滑倒,地点=厕所/浴室,主动寻求帮助=否	并存疾病种数=3~6	10.435	83.333	1.597
4. 月份=4~6,年龄=65~74 岁,科室=内科,功能状态=部分依赖,伤害程度=重度	并存疾病种数=3~6	10.435	83.333	1.597
5. 月份=4~6,地点=厕所/浴室,科室=内科	并存疾病种数=3~6	13.043	80.000	1.533
6. 地点=厕所/浴室,伤害程度=重度,科室=内科	并存疾病种数=3~6	16.522	78.947	1.513
7. 陪护=无	主动寻求帮助=否	42.609	100.000	1.085
8. 系统疾病=肿瘤,跌倒原因=虚弱/乏力	主动寻求帮助=否	11.304	100.000	1.085
9. 执行活动=更换体位,地点=床旁	主动寻求帮助=否	31.304	97.222	1.055

示,排泄是与跌倒伤害相关的最常见活动^[11-12]。沈鸣雁等^[13]研究显示,接近一半的跌倒事件与排泄活动相关,并且超过一半的跌倒事件发生于 19:00~07:00,与本次研究结果相似。跌倒伤害事件主要发生在 4~6 月,这可能是由于此季节上海地区正处于梅雨时节,空气潮湿,病室内尤其是厕所处于湿滑状态。因此,在此季节应重点与后勤部门进行沟通,增派相关人员以保持地面干燥。跌倒伤害事件发生时间主要为 00:01~06:59,可能由于原发疾病而造成夜尿频多,如厕次数增加,或者由于视力问题而造成对暗适应的延缓时间较长,同时对于环境的熟悉度较低、夜间光线不适(强光刺眼或昏暗),从而易导致跌倒伤害事件的发生^[14]。同时,在该时间段内陪护人员防护意识不强、护理人力资源不足以及部分患者存在失眠或早醒等,均易造成跌倒伤害事件的发生。因此,应着重关注可能引起异常排泄活动的原发疾病、服用药物及环境因素,保证夜间光线充足、地面干燥及平整,病室内规则摆放物品,同时可适当应用离床报警器、厕所防滑垫及防跌倒气囊等设备,辅助护士加强夜间排泄性跌倒事件的管理,保护患者夜间安全。而对于清晨阶段的不良事件,应根据患者实际情况合理规划用餐及禁食时间,避免因未及时进食早餐而致体能不足产生头晕、虚弱及无力等不适症状。

3.2 需关注内科老年住院患者及复杂疾病潜在危险

本研究中,并存 3~6 种疾病与内科、发生地点为厕所/浴室及重度跌倒伤害、滑倒、未主动寻求帮助、4~6 月、65~74 岁、部分依赖等特征显著相关。多数跌倒伤害案例发生在内科,可能与内科患者住院时间较长、多并存其他系统疾病以及用药情况复杂等因素有关。相对于内科患者,外科患者常因手术需限制卧床,独自活动频率减少,从而发生跌倒伤害的可能性下降。内科老年患者常并存多种疾病,若老年人身患多种疾病,则其住院治疗更关注于自身疾病的治疗与转归情况^[15],而对于所处环境存在的潜在危险因素的识别能力与警惕性下降,对于跌倒伤害事件的防范与应对能力也因此下降。同时在本研究中肿瘤是主要的疾病诊断,这可能是因所患的是消耗性疾病、治疗周期较长及治疗方式特殊而容易出现消瘦、虚弱及

癌因性疲乏等情况,由此大大增加跌倒及伤害的易感性^[16-17]。因此,应根据内科老年患者疾病特点,筛选重点人群纳入高危患者管理,特别是关注多病共存以及罹患肿瘤的老年患者,从治疗与护理两方面同时切入,制定有针对性的跌倒预防策略,如适当增加监控频次,评估患者有无头晕、乏力等不适症状,悬挂醒目标识,提前预警不良事件的发生。

3.3 注重陪护人员数量与培训以确保老年住院患者安全 陪护人员是跌倒预防项目中的重要角色之一,有无陪护以及其安全陪护胜任力是影响跌倒预防效果的关键要素。本研究中接近一半的老年患者在发生跌倒伤害时处于无人陪护状态。通过关联规则分析发现,无人陪护与未主动寻求帮助呈强相关,但有研究显示住院患者的生活护理需求为中等偏高水平,且对安全需求较高,这就说明目前陪护供需仍存在一定问题^[18-19]。李秀川^[20]指出有无陪护是中重度跌倒伤害影响因素之一。而对于有陪护但仍然发生跌倒伤害事件的情况,可能与陪护照护能力不足有关。郭红等^[21]调查显示,老年脑血管疾病患者的陪护人员对于跌倒预防相关知识掌握水平极低。因此,应定时通过适当的健康教育方式进行个性化培训,围绕跌倒伤害的严重性、造成跌倒伤害的危险因素、预防跌倒发生的干预措施及跌倒后应急措施等主题进行宣教,提高陪护人员的安全意识及能力,使其掌握基本的跌倒应对措施,提高其安全陪护的胜任力,从而降低跌倒伤害的发生。同时也可与医院护工办或其他护工机构进行合作,保证充足的护工数量,满足老年患者陪护的需要。

3.4 提高老年患者认知水平,提高预防与应对跌倒能力 本研究中,92.2%的老年患者未主动寻求任何人的帮助而独自执行相关活动。通过关联规则分析发现,肿瘤患者、跌倒原因为虚弱/乏力、执行更换体位活动及发生地点为床旁与未主动寻求帮助呈强相关。老年患者在执行活动前,可能由于对自身能力的错误评估以及跌倒防范意识不足,而未寻求护士及陪护人员的帮助,其对跌倒后有效降低严重伤害发生的应对能力也较差,在活动中易发生跌倒并造成严重伤害。研究显示,部分患者是在是否寻求帮助的问题上更

重视自身独立性,更关注于维持尊严与保存面子,不希望被别人视为年迈虚弱,从而拒绝陪护或者其他帮助^[22]。因此,临床护理人员应通过科普图片、视频及座谈会等多元化宣教方式及干预映射法^[23]加强对老年患者有关跌倒伤害风险因素、预防及应对措施等的健康教育,重点介绍如何正确应对以最大程度降低跌倒后伤害的发生,并在住院全过程持续追踪与观察患者行为,及时评价健康教育效果,帮助其正确评估自我管理能力和提高患者的预防跌倒认知水平与依从性,减少致跌行为发生,能够及时主动寻求他人帮助,避免老年人因跌倒影响疾病转归及生存质量。

4 小结

本研究应用关联规则中的 Apriori 算法,对上海市 3 所综合性医疗机构的 115 例老年住院患者跌倒伤害案例发生特征进行分析,揭示出存在各特征要素间隐含的但有意义的联系,提示医护人员在临床实践中应及时采取防范措施以尽早管控各强关联要素,减少促成跌倒伤害发生的暴露因素的发生发展,为老年患者提供安全的医疗照护服务,以减少因跌倒及伤害所造成的严重不良后果。本研究所用资料仅来自于上海市 3 所综合性医疗机构,所得到的研究结果可能与我国实际的老年患者跌倒伤害案例发生特征存在一定的差异,今后可设计不同地区、不同等级医院的大样本研究,以进一步分析与总结老年住院患者跌倒伤害的发生特征。

参考文献:

- [1] Bouldin E L, Andresen E M, Dunton N E, et al. Falls among adult patients hospitalized in the United States: prevalence and trends[J]. *J Patient Saf*, 2013, 9(1): 13-17.
- [2] Al Tehewy M M, Amin G E, Nassar N W. A study of rate and predictors of fall among elderly patients in a university hospital[J]. *J Patient Saf*, 2014, 11(4): 210-214.
- [3] Hill A M, McPhail S M, Waldron N, et al. Fall rates in hospital rehabilitation units after individualised patient and staff education programmes: a pragmatic, stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2015, 385(9987): 2592-2529.
- [4] van Weel C, Vermeulen H, van den Bosch W. Falls, a community care perspective [J]. *Lancet*, 1995, 345(8964): 1549-1551.
- [5] Peng K, Tian M, Andersen M, et al. Incidence, risk factors and economic burden of fall-related injuries in older Chinese people: a systematic review[J]. *Inj Prev*, 2019, 25(1): 4-12.
- [6] Hill A M, Jacques A, Chandler A M, et al. In-hospital sequelae of injurious falls in 24 medical/surgical units in four hospitals in the United States[J]. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 2019, 45(2): 91-97.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 老年人跌倒干预技术指南[EB/OL]. (2011-09-06) [2020-04-20]. <http://www.nhfp.gov.cn/zwgkzt/wsbysj/201109/52857.shtml>.
- [8] Isis M. The National Database of Nursing Quality Indicators™ (NDNQI®) [J]. *Online J Issues Nurs*, 2007, 12(3): 7.
- [9] Shen C C, Hu L Y, Hu Y H. Comorbidity study of borderline personality disorder: applying association rule mining to the Taiwan national health insurance research database[J]. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2017, 17(1): 8-17.
- [10] 胡安霞, 裴中阳, 闫娟娟, 等. 基于 Apriori 算法的高额住院费用关联规则分析[J]. *中国卫生经济*, 2019, 38(7): 57-60.
- [11] Aryee E, James S L, Hunt G M, et al. Identifying protective and risk factors for injurious falls in patients hospitalized for acute care: a retrospective case-control study [J]. *BMC Geriatr*, 2017, 17(1): 260-268.
- [12] Hitcho E B, Krauss M J, Birge S, et al. Characteristics and circumstances of falls in a hospital setting — a prospective analysis[J]. *J Gen Intern Med*, 2004, 19(7): 732-739.
- [13] 沈鸣雁, 王华芬, 封秀琴, 等. 住院跌倒患者的数据挖掘与跌倒防范对策分析[J]. *中华护理杂志*, 2017, 52(9): 1087-1091.
- [14] 刘素蓉, 尹军, 张霞, 等. 101 例住院患者跌倒造成损伤的相关因素分析及护理对策[J]. *中国老年保健医学*, 2017, 15(4): 118-121.
- [15] 赵敏, 蒋红, 李曙光, 等. 老年住院患者跌倒管理难点的质性研究及对策分析[J]. *中国实用护理杂志*, 2020, 36(5): 321-326.
- [16] Wildes T M, Dua P, Fowler S A, et al. Systematic review of falls in older adults with cancer[J]. *J Geriatr Oncol*, 2015, 6(1): 70-83.
- [17] Mohile S G, Fan L, Reeve E, et al. Association of cancer with geriatric syndromes in older medicare beneficiaries [J]. *J Clin Oncol*, 2011, 29(11): 1458-1464.
- [18] 高红梅, 杨土保, 谌静, 等. 住院患者对护士实施生活护理的需求调查分析[J]. *护理学杂志*, 2013, 28(4): 50-52.
- [19] 王霞, 李秀云. 湖北省三级综合医院住院患者护理服务需求分析与对策[J]. *护理学杂志*, 2017, 32(23): 51-53.
- [20] 李秀川. 住院老年患者跌倒损伤相关因素分析[J]. *中国老年学杂志*, 2017, 37(13): 3310-3312.
- [21] 郭红, 田军, 万巧琴. 住院脑血管病老年患者陪护人员对跌倒预防知信行的调查研究[J]. *中华护理杂志*, 2011, 46(3): 270-272.
- [22] Gettens S, Fulbrook P, Jessup M, et al. The patients' perspective of sustaining a fall in hospital: a qualitative study[J]. *J Clin Nurs*, 2018, 27(3-4): 743-752.
- [23] 黄艳, 汪春华, 臧晓鹭, 等. 干预映射法在预防老年住院患者跌倒健康教育计划中的应用[J]. *医学与社会*, 2016, 29(7): 79-80, 93.

(本文编辑 李春华)