· 论 著 ·

云南省中小学生伤害发生的横断面研究

李建云[1]，吴颖涵[2]，杨云娟[1,3]，戴琳纾[1]，李慧瑜[3]，魏依蕾[3]

1.云南省疾病预防控制中心（云南省预防医学科学院），云南 昆明 650500；2.四川农业大学风景园林学院，四川 成都 611130；3.昆明医科大学公共卫生学院，云南 昆明 650500

摘要：目的 了解云南省中小学生伤害发生情况及其影响因素，为儿童青少年伤害防控提供参考。**方法** 于2025年6—8月，采用多阶段分层随机整群抽样方法抽取云南省3个自治州5个自治县（区）的36所中小学校在校学生为调查对象。通过问卷调查收集人口学信息、家庭环境和过去12个月伤害发生情况，通过2024年《云南统计年鉴》、中国环境监测总站、中国气象数据网和地理空间数据云平台收集地区经济水平、空气质量、年平均气温和平均海拔等资料。采用多因素logistic回归模型分析中小学生伤害发生的影响因素。**结果** 发放问卷2 630份，回收有效问卷2 627份，问卷有效率为99.89%。男生1 271人，占48.38%；女生1 356人，占51.62%。年龄为（12.35±1.79）岁。小学生1 348人，占51.31%；中学生1 279人，占48.69%。过去12个月发生伤害1 871人，发生率为71.22%。多因素logistic回归分析结果显示，男生（*OR*=1.321，95%*CI*：1.110～1.571）、非常态家庭（*OR*=1.327，95%*CI*：1.098～1.603）、母亲职业为非农民（*OR*=1.426，95%*CI*：1.111～1.828）、空气质量指数良好（*OR*=1.582，95%*CI*：1.138～2.199）、空气质量优良时间<20 d/月（*OR*=1.726，95%*CI*：1.293～2.304）、年平均高气温地区（*OR*=1.474，95%*CI*：1.161～1.873）和平均高海拔地区（*OR*=1.628，95%*CI*：1.327～1.998）的中小学生伤害发生风险较高。**结论** 云南省中小学生伤害发生率较高，受人口学信息、家庭环境和环境暴露因素共同影响。伤害预防与干预工作需结合不同地区环境特征，开展儿童青少年伤害健康教育与风险管理。

关键词：中小学生；伤害；影响因素；环境暴露

中图分类号：R179 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）09-0865-05

Incidence of injuries among primary and middle school students in Yunnan Province: a cross-sectional study

LI Jianyun[1], WU Yinghan[2], YANG Yunjuan[1,3], DAI Linshu[1], LI Huiyu[3], WEI Yilei[3]

1.Yunnan Provincial Center for Disease Control and Prevention (Yunnan Provincial Academy of Preventive Medicine), Kunming, Yunnan 650500, China; 2.College of Landscape Architecture, Sichuan Agricultural University, Chengdu, Sichuan 611130, China; 3.School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500, China

Abstract: Objective To investigate the incidence and influencing factors of injuries among primary and middle school students in Yunnan Province, so as to provide evidence for prevention and control of injuries among children and adolescents. **Methods** From June to August 2025, primary and middle school students from 36 schools in 3 autonomous prefectures and 5 autonomous counties (districts) in Yunnan Province were selected as survey subjects by the multi-stage stratified random cluster sampling method. Data on demographic characteristics, family environment and the incidence of injuries in the past 12 months were collected through questionnaire surveys. Data on regional economic level,

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.09.001

基金项目：云南省科技厅科技计划项目（202503AP140034，202405AC350014）；云南省专家基层科研工作站项目（2024-164）；云南省疾病预防控制中心有组织科研项目（YNAPM2025-006）

作者简介：李建云，硕士，主任医师，主要从事环境流行病学研究工作

通信作者：杨云娟，E-mail：yncdcyyj@126.com

air quality, annual average temperature and average altitude were obtained from the 2024 *Yunnan Statistical Yearbook*, the China National Environmental Monitoring Center, the China Meteorological Data Network and the Geospatial Data Cloud platform. A multivariable logistic regression model was used to analyze influencing factors of injuries among primary and middle school students. **Results** A total of 2 630 questionnaires were distributed, and 2 627 valid questionnaires were recovered, with a questionnaire validity rate of 99.89%. There were 1 271 boys (48.38%) and 1 356 girls (51.62%), with a mean age of (12.35±1.79) years. A total of 1 348 primary school students (51.31%) and 1 279 middle school students (48.69%) were enrolled. A total of 1 871 students experienced injuries in the past 12 months, with an incidence of 71.22%. Multivariable logistic regression analysis showed that boys (*OR*=1.321, 95%*CI*: 1.110-1.571), students from non-intact families (*OR*=1.327, 95%*CI*: 1.098-1.603), students whose mothers had non-farming occupations (*OR*=1.426, 95%*CI*: 1.111-1.828), those exposed to areas with good air quality index (*OR*=1.582, 95%*CI*: 1.138-2.199), fewer than 20 days per month with good or excellent air quality (*OR*=1.726, 95%*CI*: 1.293-2.304), high annual average temperature (*OR*=1.474, 95%*CI*: 1.161-1.873), and high average altitude (*OR*=1.628, 95%*CI*: 1.327-1.998) were associated with higher risk of injuries incidence among primary and middle school students. **Conclusions** The incidence of injuries among primary and middle school students in Yunnan Province was relatively high and was jointly influenced by demographic characteristics, family environment and environmental exposure factors. Injury prevention and intervention should consider the environmental characteristics of different regions and strengthen injury-related health education and risk management among children and adolescents.

Keywords: primary and middle school students; injury; influencing factor; environmental exposure

伤害是全球儿童青少年死亡的重要原因之一，也是导致其疾病负担加重的重要因素，已成为影响儿童青少年健康的重要公共卫生问题[1]。研究表明，伤害发生并非随机分布，而呈现时间与空间异质性[2]，发生风险除受个体行为因素影响外，还可能受环境因素的综合作用。近年来，气象因素和地理环境对伤害发生的影响日益受到关注。一项覆盖全国的大样本病例交叉研究显示，日均气温每升高 1 ℃，人群因伤害就诊的风险增加 1.2%（95%*CI*：1.0%～1.4%），其中 0~4 岁儿童的风险较高[3]；另有研究证实，气温升高与故意伤害和非故意伤害死亡风险增加有关[4]。中小学生认知能力、风险识别能力及行为控制能力尚未成熟，是伤害发生的高危人群[5]。云南省地形地貌复杂多样，气候类型立体分布，区域间海拔、气温和空气质量暴露水平差异显著。本研究以云南省中小学生为调查对象，从人口学特征、家庭环境和环境因素等方面分析其伤害发生的影响因素，为制定区域针对性的儿童青少年伤害防控策略提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

于 2025 年 6—8 月，采用多阶段分层随机整群抽样方法抽取云南省 3 个自治州 5 个自治县（区）36 所中小学校学生为调查对象。根据地理位置和社会经济发展情况等因素，从云南省 8 个自治州中随机抽取 3 个；在各自治州中随机抽取 1~2 个自治县（区）；在各自治县（区）中随机抽取 3~5 所小学和中学作为调查点（小学 16 所，中学 11 所，九年制学校 9 所），随机抽取各年级的 1 个班级，班级所有学生纳入调查。纳入标准：（1）正式注册的在校学生；（2）能够独立完成调查问卷。排除标准：（1）因请假、休学或转学等原因未参加现场调查；（2）问卷填写存在逻辑错误或规律性作答。本研究通过云南省疾病预防控制中心科学研究伦理委员会审查（伦审批 2023-31 号），学生及其监护人均知晓调查内容并签署知情同意。

1.2 方法

参考中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心设计的国家伤害监测报告卡、北京大学的《青少年健康相关危险行为问卷》和美国“青少年健康风险监测系统”的问卷，自行设计调查问卷，该问卷的 Cronbach's α 为 0.766，KMO 值为 0.881。采用现场发放纸质问卷的形式开展调查，调查内容包括：（1）人口学信息，性别、年龄和学段；（2）家庭环境，家庭结构、留守儿童、父母文化程度和父母职业；（3）过去 12 个月伤害发生情况，伤害类型、原因、部位和受伤时活动等。依据过去 6 个月实际共同生活情况，家庭结构分为常态和非常态：常态家庭包括核心家庭（父母与未婚子女）和主干家庭（父母、祖父母/外祖父母 1 人或多人共同生活）；非常态家庭包括单亲家庭（父母一方与子女）、重组家庭（亲生父母一方、继父母一方与子女共同生活）和隔代家庭（祖辈与孙辈共同生活）[6]。

通过2024年《云南统计年鉴》、各调查地区政府公开资料及相关官方数据库收集地区经济水平、地貌类型和气候类型等。依据行政区划代码，将调查点定位至所属自治县（区）级行政区域，并匹配相应区域环境数据。通过中国环境监测总站公开发布的环境空气质量监测数据收集空气质量指数（air quality index，AQI），通过中国气象数据网收集年平均气温、年平均日照时间，通过地理空间数据云平台收集平均海拔。调查期间，调查人员与当地教育、卫生和疾病预防控制部门工作人员确认信息，复核学校所属行政区域和环境信息，保证区域环境资料与实际调查点的一致性。依据HJ 633—2026《环境空气质量指数（AQI）技术规定》，AQI≤50为优，51~100为良好[7]，统计空气质量优良时间。年平均气温、平均海拔和年平均日照时间以中位数作为分组界值：年平均气温≥20 ℃定义为高，<20 ℃定义为低；平均海拔≥1 400 m定义为高，<1 400 m定义为低；年平均日照时间≥1 965 h定义为长，<1 965 h定义为短。

1.3 伤害定义

依据世界卫生组织（WHO）伤害流行病学定义[8]，调查对象在过去12个月内，因外部因素作用造成的身体损伤，并符合以下至少1项条件判定为伤害：（1）到医疗机构就诊或接受校医诊治；（2）由教师、家长或其他人员进行现场紧急伤口处理，包括止血、清洁、消毒、包扎、固定和冷敷等；（3）因伤缺课、休息或正常活动受限时间≥0.5 d。

1.4 统计分析

采用R 4.3.2软件统计分析。定量资料服从正态分布的采用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）描述；定性资料采用相对数描述，组间比较采用χ^2检验。采用多因素logistic回归模型分析中小学生伤害发生的影响因素。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 基本特征

发放问卷2 630份，回收有效问卷2 627份，问卷有效率为99.89%。男生1 271人，占48.38%；女生1 356人，占51.62%。年龄为（12.35±1.79）岁，范围为8~16岁。小学生1 348人，占51.31%；中学生1 279人，占48.69%。常态家庭1 699人，占64.67%。留守儿童896人，占34.11%。父母文化程度均以小学及以下为主，分别为1 477和1 916人，占56.22%和72.93%。父母职业均以农民为主，分别为2 119和2 167人，占80.66%和84.49%。

2.2 伤害发生率分析

过去12个月发生伤害1 871人，发生率为71.22%。性别、家庭结构、留守儿童、父亲文化程度、母亲职业、空气质量优良时间、年平均气温和平均海拔不同的中小学生伤害发生率比较，差异有统计学意义（均P<0.05）。见表1。

2.3 中小学生伤害发生影响因素的多因素logistic回归分析

以过去12个月内发生伤害为因变量（0=否，1=是），以表1中P<0.10的变量为自变量，做多因素logistic回归分析。结果显示，男生伤害发生风险是女生的1.321倍，非常态家庭的中小学生伤害发生风险是常态家庭的1.327倍，母亲职业为非农民的中小学生伤害发生风险是农民的1.426倍，AQI良好地区的中小学生伤害发生风险是AQI优地区的1.582倍，空气质量优良时间<20 d/月地区的中小学生伤害发生风险是≥20 d/月地区的1.726倍，年平均高气温地区的中小学生伤害发生风险是年平均低气温地区的1.474倍，平均高海拔地区的中小学生伤害发生风险是平均低海拔地区的1.628倍。见表2。

3 讨 论

云南省中小学生过去12个月伤害发生率为71.22%，高于云南省陆良县农村中小学生伤害发生率（16.19%）[9]、北京市中小学生伤害发生率（10.68%）[10]，提示云南省中小学生伤害发生率较高，需加强儿童青少年伤害防控。多因素logistic回归分析发现，中小学生伤害发生与性别、家庭结构、母亲职业、AQI、空气质量优良时间、年平均气温和平均海拔存在统计学关联，提示中小学生伤害受人口学信息、家庭环境和环境暴露因素共同影响。

AQI良好、空气质量优良时间<20 d/月与中小学生较高的伤害发生风险有关，与大气污染物增加儿童呼吸系统及心理行为问题风险的研究结果[11-13]相符合。中小学生呼吸频率高、户外活动频次高，使其对环境污染物更加敏感[14]。长期暴露于大气污染物可能诱发机体系统性炎症反应，并损害中枢神经系统功能，进而导致中小学生注意力分散或风险感知能力降低，增加伤害发生风险[15]。此外，空气质量优良时间较短反映区域内不稳定气象条件高频出现，气象因素与大气污染物的协同作用不仅可能降低能见度，增加学生通勤途中的道路交通伤害风险[16]，还可能限制户外活动时长，间接增加家庭或校园内其他类型伤害的发生风险。

表 1　云南省不同特征中小学生伤害发生率比较

Table 1　Comparison of injuries incidence among primary and middle school students with different characteristics in Yunnan Province

项目	调查人数	发生伤害人数	发生率/%	χ^2值	P值	项目	调查人数	发生伤害人数	发生率/%	χ^2值	P值
性别				10.054	0.002	农民	2 167	1 513	69.82		
男	1 271	942	74.11			非农民	460	358	77.83		
女	1 356	929	68.51			地区经济水平				1.527	0.217
年龄/岁				0.668	0.716	低	1 483	1 042	70.26		
8~<11	499	348	69.74			高	1 144	829	72.47		
11~<14	1 323	946	71.50			地貌类型				2.056	0.358
14~16	805	577	71.68			山地	750	524	69.87		
学段				2.428	0.119	山原	796	561	70.48		
小学	1 348	942	69.88			高山峡谷	1 081	786	72.71		
中学	1 279	929	72.63			气候类型				0.941	0.332
家庭结构				13.705	<0.001	热带气候	750	524	69.87		
常态	1 699	1 169	68.81			亚热带气候	1 877	1 347	71.76		
非常态	928	702	75.65			AQI				2.994	0.084
留守儿童				13.791	<0.001	优	316	212	67.09		
否	1 731	1 192	68.86			良好	2 311	1 659	71.79		
是	896	679	75.78			空气质量优良时间/（d/月）				8.663	0.003
父亲文化程度				7.686	0.021	<20	394	305	77.41		
小学及以下	1 477	1 079	73.05			≥20	2 233	1 566	70.13		
初中	895	607	67.82			年平均气温				24.088	<0.001
高中及以上	255	185	72.55			低	720	462	64.17		
母亲文化程度				1.799	0.407	高	1 907	1 409	73.89		
小学及以下	1 916	1 376	71.82			平均海拔				15.867	<0.001
初中	557	384	68.94			低	1 370	1 022	74.60		
高中及以上	154	111	72.08			高	1 257	849	67.54		
父亲职业				1.492	0.222	年平均日照时间				0.208	0.648
农民	2 119	1 498	70.69			短	1 064	763	71.71		
非农民	508	373	73.43			长	1 563	1 108	70.89		
母亲职业				11.866	<0.001						

本研究还发现，年平均高气温地区的中小学生伤害发生风险较高，可能与高温环境下中小学生游泳、嬉水频率增加有关，从而增加溺水风险[17]。平均高海拔地区的中小学生伤害发生风险较高，一方面可能与高海拔地区地形崎岖、道路复杂、坡度起伏较大，从而增加中小学生通勤过程中伤害发生风险有关；另一方面可能与低氧环境影响中小学生认知功能及反应速度，使其对突发危险的判断和应对能力下降有关[18]。此外，气温和海拔还可能影响空气流动条件及污染物扩散能力，并进一步影响中小学生的日常活动模式，间接影响伤害发生风险[19]。上述研究发现提示，环境因素可能通过直接路径与间接路径共同影响中小学生伤害的发生。

除环境因素外，本研究发现人口学特征和家庭环境可能影响中小学生伤害发生风险。男生伤害发生风险高于女生，与既往研究结果[20]一致，建议学校针对男生行为特点加强交通安全、运动防护及防溺水等安全教育，同时通过行为规范引导减少危险行为暴露，降低伤害发生风险。非常态家庭和母亲职业为非农民的中小学生伤害发生风险较高，提示家庭照护资源和监护方式可能影响安全行为及风险管理能力。

本研究从区域环境暴露、人口学特征和家庭环境等方面探讨了云南省中小学生伤害发生的影响因素，为中小学生伤害防控提供依据。本研究结果提示，在开展伤害预防与干预时，除关注个体和家庭因素外，需结合不同地区空气质量、气候及地形等环境特征，开展儿童青少年伤害健康教育与风险管理。未来通过前瞻性队列研究和个人环境暴露监测，进一步验证不同环境因素及其交互作用对儿童青少年伤害发生的长期影响。

表 2　云南省中小学生伤害发生影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2　Multivariable logistic regression analysis of factors affecting injuries incidence among primary and middle school students in Yunnan Province

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
性别							
男	女	0.278	0.088	9.882	0.002	1.321	1.110~1.571
家庭结构							
非常态	常态	0.283	0.096	8.615	0.003	1.327	1.098~1.603
母亲职业							
非农民	农民	0.355	0.127	7.794	0.005	1.426	1.111~1.828
AQI							
良好	优	0.458	0.168	7.436	0.006	1.582	1.138~2.199
空气质量优良时间/（d/月）							
＜20	≥20	0.546	0.147	13.735	＜0.001	1.726	1.293~2.304
年平均气温							
高	低	0.388	0.122	10.117	0.001	1.474	1.161~1.873
平均海拔							
高	低	0.487	0.104	21.789	＜0.001	1.628	1.327~1.998
常量		−1.827	0.257	50.542	＜0.001	0.161	

参考文献

［1］ World Health Organization. Injuries and violence ［EB / OL］.［2026-09-01］.https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence.

［2］ 王幢州，林海涛，沈乐冲，等 . 中国居民 1990—2019 年伤害疾病负担变化趋势及预测分析［J］. 中国公共卫生，2024，40（5）：586-592.

［3］ He G H，Wang Y，Liu T，et al.Ambient temperature and injury-related emergency department visits in China and its provinces：a large national case-crossover study［J］.Environ Health Perspect，2026，134（2）：148-159.

［4］ Parks R M，Bennett J E，Tamura-Wicks H，et al.Anomalously warm temperatures are associated with increased injury deaths［J］.Nat Med，2020，26（1）：65-70.

［5］ 邱婷婷 . 中小学生意外伤害影响因素分析［J］. 中国妇幼保健，2024，39（11）：2055-2058.

［6］ 孟营 . 新家庭社会学［M］. 武汉：华中理工大学出版社，2000.

［7］ HJ 633—2026 环境空气质量指数（AQI）技术规定［S］.

［8］ Holder Y，Peden M，Krug E，et al.Injury surveillance guidelines［R］.Geneva：WHO，2001.

［9］ 冯林宏，李海东，陈政吉，等 . 生活满意度和父母养育方式对农村中小学生伤害发生的影响［J］. 中国学校卫生，2021，42（11）：1720-1723.

［10］符筠，郭欣，刘峥 . 北京市中小学生 2012—2017 年伤害发生情况比较［J］. 中国学校卫生，2020，41（8）：1128-1130，1133.

［11］Chen Y，Chen M W.Effect of particulate matter pollution on the global burden of lower respiratory infections in children and adolescents，1990-2021：a systematic analysis from the global burden of disease study 2021［J/OL］.BMC Public Health，2025，25（1）［2026-09-01］.https://doi.org/10.1186/s12889-025-24456-8.

［12］Brumberg H L，Karr C J，Bole A，et al.Ambient air pollution：health hazards to children［J/OL］.Pediatrics，2021，147（6）［2026-09-01］.https://doi.org/10.1542/peds.2021-051484.

［13］赵鑫，林刚，杜莹 . 大气颗粒物污染对儿童健康的影响［J］. 中国学校卫生，2008，29（11）：1067-1069.

［14］Zhang W J，Ma R M，Wang Y W，et al.The relationship between particulate matter and lung function of children：a systematic review and meta-analysis［J/OL］.Environ Pollut，2022，309［2026-09-01］.https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119735.

［15］姜妍妍，童娟，陶芳标 . 生命早期空气污染物暴露与儿童神经发育障碍的研究进展［J］. 环境与职业医学，2024，41（7）：828-833.

［16］张霞，汪太明，孟晓艳，等 . 我国 6 个典型城市大气能见度及其影响因素研究［J］. 环境工程技术学报，2024，14（1）：239-247.

［17］Jiang Z Y，Lin Z Q，Li Z X，et al.Joint effects of heat-humidity compound events on drowning mortality in Southern China［J］.Inj Prev，2024，30（6）：488-495.

［18］李鹏飞，石华香，郭家彬，等 . 高原环境低氧对认知功能的影响及其防护研究进展［J］. 中国药理学与毒理学杂志，2022，36（6）：401-409.

［19］Ofremu G O，Raimi B Y，Yusuf S O，et al.Exploring the relationship between climate change，air pollutants and human health：impacts，adaptation，and mitigation strategies［J/OL］.Green Energy Resour，2025，3（2）［2026-09-01］.https://doi.org/10.1016/j.gerr.2024.100074.

［20］倪俊煜，杨云娟 . 中学生非故意伤害现况及影响因素分析［J］. 预防医学，2026，38（5）：464-467，472.

收稿日期：2026-06-24　**修回日期**：2026-09-01　**本文编辑**：徐亚慧