

中国儿童青少年龋齿患病率的Meta分析

沈荣蕃, 李玮萍, 董子暄, 武佳敏, 何敏媚

北京中医药大学管理学院, 北京 100029

摘要: **目的** 系统评价中国儿童青少年龋齿患病率, 为儿童青少年龋齿预防和干预提供参考。**方法** 检索中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库、PubMed和Web of Science数据库, 收集2020年1月1日—2023年12月31日发表的关于中国3~18岁儿童青少年龋齿患病率的文献。采用R 4.4.0软件进行Meta分析; 采用逐一剔除法进行敏感性分析; 采用Begg秩相关检验和Egger检验评价发表偏倚。**结果** 检索相关文献561篇, 最终纳入26篇。调查地点在中国东部地区14篇, 中部地区4篇, 西部地区8篇; 样本量为95 594人, 龋齿患病45 004例。Meta分析结果显示, 儿童青少年龋齿患病率为48.11% (95%CI: 41.58%~54.65%)。亚组分析结果显示, 性别、地区、学段、城乡、地区经济水平不同的儿童青少年龋齿患病率差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。逐一剔除文献后, 龋齿患病率为41.58%~54.65%, 提示研究结果较为稳定。Begg秩相关检验和Egger检验提示无发表偏倚 (均 $P>0.05$)。**结论** 2020—2023年中国儿童青少年龋齿患病率为41.58%~54.65%。

关键词: 龋齿; 患病率; 儿童青少年; Meta分析

中图分类号: R781.1

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087 (2024) 12-1092-05

Prevalence of caries among children and adolescents in China: a meta-analysis

SHEN Rongfan, LI Weiping, DONG Zixuan, WU Jiamin, HE Minmei

School of Management, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China

Abstract: Objective To systematically evaluate the prevalence of caries among children and adolescents in China, so as to provide the basis for the prevention and intervention of caries among children and adolescents. **Methods** Literature on caries among children and adolescents aged 3 to 18 years was collected through SinoMed, CNKI, Wanfang Data, VIP, PubMed and Web of Science published from January 1, 2020 to December 31, 2023. A meta-analysis was performed using R 4.4.0 software. Literature were excluded one by one for sensitivity analysis. Publication bias was assessed using Egger's test and Begg rank correlation test. **Results** Totally 561 publications were retrieved, and 26 eligible literature were enrolled in the final analysis. The survey period spanned from 2020 to 2023. The survey sites for 14, 4 and 8 eligible literature were eastern, central and western regions, respectively. A total of 95 594 individuals were included, with 45 004 cases of caries. Meta-analysis showed that the prevalence of caries among children and adolescents was 48.11% (95%CI: 41.58%–54.65%). Subgroup analysis results showed that there were no statistically significant differences in the prevalence of dental caries across different genders, regions, educational stages, urban-rural areas, and regional economic levels (all $P>0.05$). After sequentially excluding publications, the prevalence of caries ranged from 41.58% to 54.65%, indicating that the research results were relatively stable. Begg rank correlation test and Egger's test indicated no publication bias (all $P>0.05$). **Conclusion** The prevalence of caries among children and adolescents in China ranged from 41.58% to 54.65% from 2020 to 2023.

Keywords: caries; prevalence; children and adolescents; meta-analysis

龋齿是儿童青少年常见的口腔疾病。龋齿早期无明显症状, 仅有轻微疼痛, 若不及时治疗, 会引起龋

洞、牙冠破碎, 甚至牙齿脱落, 还可能诱发根尖囊肿、牙周炎等严重并发症, 导致进食困难、营养不良, 进而影响发音、容貌和睡眠, 危害儿童青少年的身心健康^[1-2]。研究显示, 中国儿童青少年龋齿患病率为27%~66%, 近年来虽呈下降趋势, 但仍处于较

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2024.12.019

作者简介: 沈荣蕃, 硕士研究生在读, 社会医学与卫生事业管理专业

通信作者: 何敏媚, E-mail: ericahamm@sohu.com

高水平，并且不同地区的龋齿患病率差异较大^[3-5]。为了解中国儿童青少年龋齿总体流行情况，本研究对2020—2023年发表的中国儿童青少年龋齿患病率相关研究进行Meta分析，为儿童青少年龋齿预防与干预提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献检索

中文检索中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据知识服务平台和维普中文科技期刊数据库，检索式为“(主题:龋齿)OR(主题:虫牙)OR(主题:蛀牙)OR(主题:蛀齿)OR(主题:龋齿病)OR(主题:龋病)AND(主题:中小学生+中小学学生)OR(主题:青少年+少年+青年)OR(主题:学龄前儿童)OR(主题:中学生+中学)OR(主题:初中生+高中生)OR(主题:中专)OR(主题:初中+高中)OR(主题:高职)OR(主题:小学生+小学)AND(摘要:患病率(精确))OR(摘要:检出率(精确))OR(摘要:流行病学(精确))OR(摘要:现状(精确))OR(摘要:流行率(精确))OR(摘要:现患率(精确))”。

英文检索PubMed和Web of Science,检索式为“((((((((cavities)OR(tooth decay))OR(dental caries disease))OR(caries disease))OR(dental caries))AND(((primary school)OR(middle school))OR(high school))OR(teenagers)))AND(epidemiology))AND((Chinese)OR(China))”。发表时间为2020年1月1日—2023年12月31日,并追溯查找符合标准文献的参考文献。

1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究类型为横断面研究,调查时间为2020—2023年;(2)调查对象为中国3~18岁儿童青少年;(3)结局指标为龋齿患病率;(4)调查对象代表性好、原始数据完整。排除标准:(1)重复文献、无法获取全文的文献、与本研究主题无关的文献;(2)调查对象包含除儿童青少年外其他人群的文献;(3)低质量文献。

1.3 文献筛选与资料提取

由2名研究人员独立采用Endnote 21软件筛选文献,达到纳入标准的文献进一步评价质量,有争议时与第3名研究人员探讨。主要提取内容为第一作者、发表年份、调查时间、调查地点、抽样方法、诊断标准、样本量、患病例数及其他亚组分析所需资料。提取完成后由2名研究人员整理并验证资料,以防错漏。

1.4 文献质量评价

文献质量采用澳大利亚JBI循证卫生保健中心关于患病率研究的质量评价工具^[6]评价。该工具包含10个条目,每个条目按0~2分评分,0分表示不符合要求,1分表示提到但不详细,2分表示对该条目进行了详细、全面的描述,总分为20分,≥14分表示文献质量较好。

1.5 统计分析

采用R 4.4.0软件统计分析。以龋齿患病率及其95%CI为效应量。采用 I^2 判断异质性大小,若 $I^2 < 50%$ 、 $P \geq 0.1$ 可认为研究间同质性较高,采用固定效应模型分析;反之认为各研究间存在异质性,采用随机效应模型分析。采用逐一剔除法进行敏感性分析,采用Begg秩相关检验和Egger检验评价发表偏倚。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 纳入文献概况

检索相关文献561篇,经过筛选最终纳入26篇文献^[7-32],文献筛选流程见图1。调查地点在中国东部地区14篇,中部地区4篇,西部地区8篇。样本量为95 594人,龋齿患病45 004例。文献整体质量较好,平均分为15.2分。其中19篇文献≥14分,7篇文献因未明确说明调查方法或质量控制手段等问题得分较低。见表1。

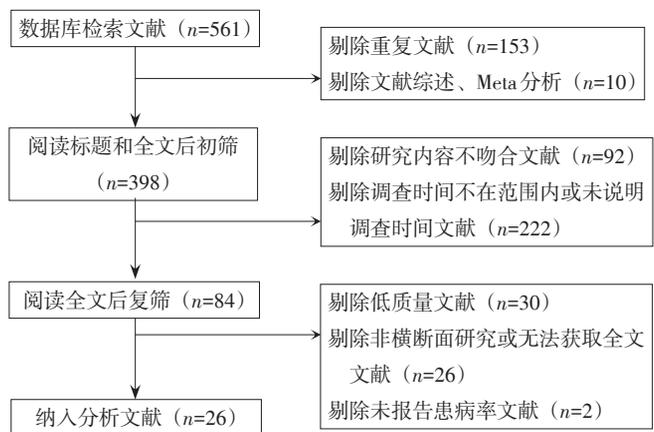


图1 文献筛选流程

Figure 1 Flow chart of literature screening

2.2 Meta分析结果

异质性检验结果显示研究间存在异质性($I^2=100%$, $P < 0.001$),采用随机效应模型进行Meta分析。结果显示,中国儿童青少年龋齿患病率为48.11% (95%CI: 41.58%~54.65%)。见图2。

表 1 纳入文献的基本情况

Table 1 Basic characteristics of included publications

第一作者	发表年份	调查地点	抽样方法	样本量	患病例数	患病率/%	质量评分
白鑫 ^[7]	2023	呼和浩特市赛罕区	分层抽样	955	483	50.58	15
暴书吟 ^[8]	2022	四川省南充市顺庆区、高坪区、嘉陵区	多阶段随机整群抽样	1 107	704	63.60	20
陈佳 ^[9]	2023	浙江省余姚市	分层整群抽样	3 512	1 288	36.67	17
陈嵩 ^[10]	2022	南京市栖霞区	整群随机抽样	1 000	573	57.30	16
高青 ^[11]	2023	辽宁省	多阶段分层整群随机抽样	6 494	5 895	90.78	16
郭蕾 ^[12]	2023	西藏察雅县	普查	1 263	791	62.63	18
郭瑞生 ^[13]	2023	山东省肥城市	普查	10 155	5 196	51.17	8
黎永奇 ^[14]	2021	南宁市青秀区	人口比例抽样	611	349	57.12	16
李盛 ^[15]	2023	兰州市	健康体检	3 002	841	28.01	14
李友余 ^[16]	2022	安徽省滁州市南谯区	未提及	345	227	65.80	13
林代均 ^[17]	2022	四川省宜宾市珙县	整群多级分层抽样	933	296	31.73	12
陆铭羚 ^[18]	2023	广西柳州市柳南区	整群随机抽样	2 383	1 654	69.41	13
路朋 ^[19]	2022	天津市宁河区	整群抽样	642	382	59.50	18
罗燕妃 ^[20]	2023	福建省永安市	随机抽样	617	401	64.99	15
孙桃兰 ^[21]	2023	四川省	整群随机抽样	5 992	2 202	36.75	17
汤英娜 ^[22]	2022	浙江省湖州市	多阶段分层随机抽样	1 258	702	55.80	16
王拓 ^[23]	2021	四川省南充市	未提及	1 026	341	33.24	12
王维 ^[24]	2023	天津市河东区	体检	1 930	702	36.37	12
吴皓 ^[25]	2023	黑龙江省齐齐哈尔市	未提及	200	102	51.00	16
吴文智 ^[26]	2023	海口市	分层整群抽样	3 573	1 691	47.33	16
徐艳鸽 ^[27]	2023	上海市金山区金山卫镇	普查	3 275	1 406	42.93	16
俞红娜 ^[28]	2022	上海市虹口区曲阳街道	整群随机抽样	245	38	15.51	14
张明秋 ^[29]	2022	成都市天府新区	普查	36 337	15 333	42.20	12
张雪梅 ^[30]	2023	北京市	便利抽样	860	190	22.09	18
朱飞 ^[31]	2023	安徽省蚌埠市	多阶段分层随机抽样	3 440	956	27.79	17
严鑫森 ^[32]	2023	四川省	整群随机抽样	4 439	2 261	50.93	18

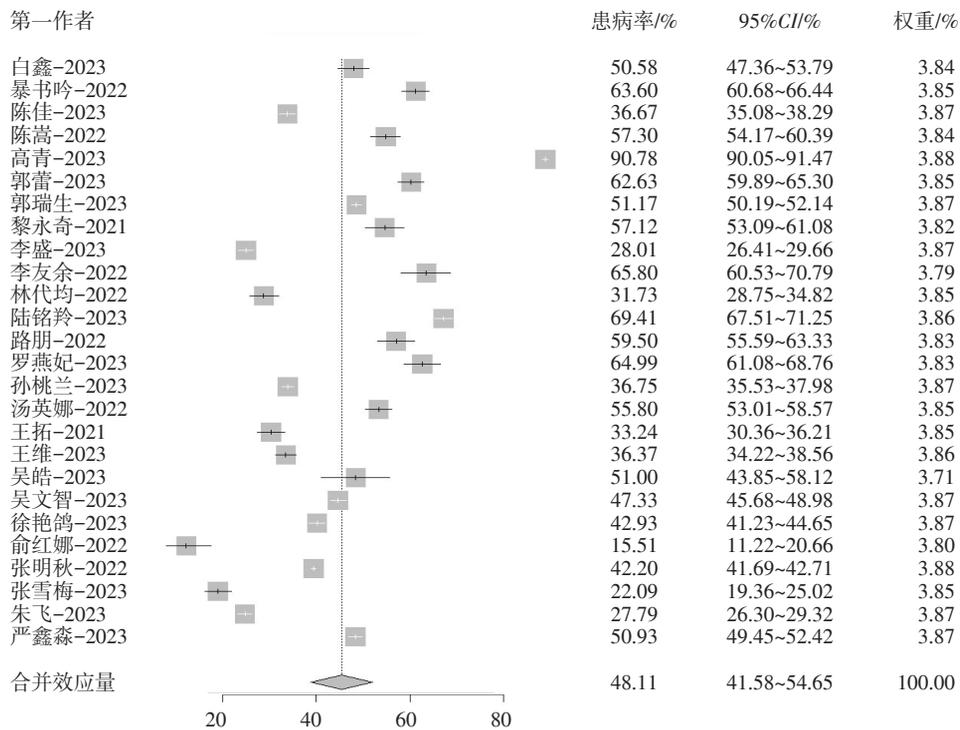


图 2 中国儿童青少年龋齿患病率 Meta 分析森林图

Figure 2 Forest plot showing a meta-analysis of the prevalence of caries among children and adolescents in China

表 2 中国儿童青少年生龋齿患病率亚组分析
Table 2 Subgroup analysis of prevalence of caries among children and adolescents in China

项目	文献数量	患病率 (95%CI) %	χ^2 值 P值		异质性检验 I ² /% P值	
性别			0.040	0.850		
男	25	49.46 (40.68~58.06)			100	<0.001
女	25	48.30 (39.87~56.73)			100	<0.001
地区			0.950	0.623		
东部	14	50.32 (40.41~60.24)			100	<0.001
中部	4	48.66 (33.13~64.19)			99	<0.001
西部	8	43.62 (34.00~53.25)			99	<0.001
学段			3.790	0.290		
学龄前	12	47.75 (38.85~56.66)			99	<0.001
小学	7	51.47 (28.90~74.03)			100	<0.001
初中	4	31.99 (15.99~47.99)			100	<0.001
高中高职	2	37.47 (19.81~55.12)			98	<0.001
城乡			0.050	0.820		
城市	12	44.85 (27.29~62.42)			100	<0.001
乡镇	12	47.77 (29.89~65.64)			100	<0.001
地区经济水平			0.900	0.343		
发达	12	44.63 (35.05~54.22)			99	<0.001
欠发达	14	50.90 (42.20~59.59)			100	<0.001

注：地区经济水平根据2020—2023年《中国统计年鉴》中的“国民经济核算”板块估算，若某省份生产总值高于各省份地区生产总值平均值，则该省份为经济发达地区，反之为欠发达地区。

2.3 亚组分析

按照性别、地区、学段、城乡、地区经济水平进行亚组分析。结果显示，性别、地区、学段、城乡、地区经济水平不同的儿童青少年龋齿患病率差异无统计学意义（均 $P > 0.05$ ）。见表 2。

2.4 敏感性分析和发表偏倚评价

逐一剔除文献进行敏感性分析，结果显示龋齿患病率为 41.58%~54.65%，本研究结果较为可靠。

Begg 秩相关检验结果显示 $Z=1.653$, $P=0.098$ ；Egger 检验结果显示， $t=-0.762$, $P=0.454$ ；均提示无发表偏倚。

3 讨论

本研究共纳入 26 篇文献，文献质量较好，且调查地点涉及中国大部分省份，可在一定程度上反映中国儿童青少年龋齿患病水平。Meta 分析结果显示，中国儿童青少年龋齿患病率高达 48.11% (95%CI: 41.58%~54.65%)，高于第四次全国口腔健康流行病学调查报告的 12 岁儿童恒牙龋齿患病率 (34.5%)，低于 5 岁儿童乳牙龋齿患病率 (70.9%)^[33]；高于

2010—2016 年调查的中小學生水平 (27.11%)^[3]。印度一项研究显示 5~7 岁儿童龋齿患病率为 94.3%，8~10 岁儿童龋齿患病率为 82.5%^[34]。一项关于学龄前儿童龋齿患病率的 Meta 分析显示，亚洲学龄前儿童龋齿患病率 (53%) 明显高于美洲 (48%) 和欧洲 (43%) 学龄前儿童患病率^[35]。

亚组分析显示，不同性别、城乡的儿童青少年龋齿患病率比较，差异无统计学意义，与杨梦利等^[36]报道的河南省中小學生龋齿患病率女生高于男生、城市低于农村不一致；不同学段的儿童青少年龋齿患病率差异无统计学意义，与刘文等^[37]报道的小學生龋齿患病率高于高中生不一致。此外，地区及地区经济水平不同的儿童青少年龋齿患病率差异也无统计学意义，但各亚组内仍存在较大异质性，可能受调查地点、样本量、研究对象来源等影响，部分组别纳入的文献较少，可能会影响结果的可靠性。因此，尚不能判定上述影响因素与儿童青少年龋齿患病率无关，未来还需纳入更多高质量文献进一步分析。

综上所述，中国儿童青少年龋齿患病率较高，一方面，家长对龋齿的预防和治疗重视度较低可能是中国儿童青少年龋齿患病率居高不下的原因之一^[38]；另一方面，龋齿治疗费用较高也间接导致龋齿治疗不及时^[39]。建议完善区域一体化建设，构建“家庭-学校-社区”三方联动机制，加强儿童青少年口腔健康教育的同时向家长普及口腔健康知识，提高家长对孩子口腔健康的关注度；学校做好儿童青少年口腔健康“守门人”角色，口腔医院和社区卫生服务中心也要共同承担起龋病的预防和诊疗，降低治疗费用，做到早发现、早治疗。

参考文献

- [1] 安欣华, 刘力勇, 孟佳, 等. 2022 年北京市石景山区中小學生龋齿现状调查分析 [J]. 职业卫生与病伤, 2024, 39 (2): 102-106.
- [2] 余繁荣, 王伟, 闫玉琴, 等. 玛曲县藏族小學生患龋的影响因素分析 [J]. 预防医学, 2023, 35 (3): 239-242.
- [3] 彭献镇, 王焕强, 韩静岭, 等. 中国中小學生龋齿患病率 Meta 分析 [J]. 中国学校卫生, 2018, 39 (10): 1585-1588.
- [4] 徐会, 刘伟淞. 学龄前儿童乳牙龋齿患病情况及影响因素分析 [J]. 中国公共卫生管理, 2020, 36 (2): 225-228.
- [5] 郑福杰. 2000—2019 年阜新市新邱区中小學生龋齿患病现状调查 [J]. 预防医学论坛, 2022, 28 (5): 378-381.
- [6] STROUP D F, BERLIN J A, MORTON S C, et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting [J]. JAMA, 2000, 283 (15): 2008-2012.
- [7] 白鑫, 孟晶, 苏晨. 呼和浩特市赛罕区小學生患龋情况及家长口腔健康知识知晓状况调查研究 [J]. 中国卫生工程学, 2023,

- 22 (5): 622-624, 627.
- [8] 暴书吟. 南充市学龄前儿童龋病流行病学调查及龋活跃性研究 [D]. 南充: 川北医学院, 2022.
- [9] 陈佳. 浙江省余姚市中小学生龋齿现状调查及影响因素分析 [J]. 中国公共卫生管理, 2023, 39 (2): 247-250.
- [10] 陈嵩, 计艳, 项洁, 等. 南京市栖霞区 3~5 岁儿童乳牙患龋现状调查及其影响因素分析 [J]. 现代生物医学进展, 2022, 22 (2): 289-293.
- [11] 高青, 吴明, 刘璐, 等. 辽宁省 6~11 岁儿童口腔健康情况及其龋病发生的家庭知晓率情况分析 [J]. 中华全科医学, 2023, 21 (5): 878-881, 899.
- [12] 郭蕾, 唐本玉, 施欣, 等. 西藏察雅县 2022 年幼儿园藏族儿童乳牙龋与营养状况的相关性 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44 (8): 1238-1241.
- [13] 郭瑞生, 苑春辉, 毛新刚. 2020—2022 年山东省肥城市 3~6 岁儿童乳牙龋齿患病现状调查 [J]. 预防医学论坛, 2023, 29 (7): 543-547.
- [14] 黎永奇, 黄程成, 张大灵. 2020 年南宁市青秀区 3~5 岁学龄前儿童乳牙患龋状况调查及影响因素 [J]. 中国卫生工程学, 2021, 20 (4): 578-580, 583.
- [15] 李盛, 杨露, 郑艳妮, 等. 2020—2021 年兰州市 12~15 岁青少年龋齿现状及其与体格生长的相关性分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2023, 24 (8): 770-774.
- [16] 李友余, 姜德奇, 祁坤, 等. 滁州市南谯区幼儿园儿童乳牙龋病的现状调查及影响因素分析 [J]. 牡丹江医学院学报, 2022, 43 (3): 158-162.
- [17] 林代均, 许雪梅, 刘欢. 宜宾市珙县 12~15 岁学生口腔健康状况调查 [J]. 中国初级卫生保健, 2022, 36 (5): 92-94.
- [18] 陆铭羚, 胡建利, 邓海林, 等. 2020 年柳州市柳南区中小学生龋齿现状调查 [J]. 应用预防医学, 2023, 29 (1): 45-46, 49.
- [19] 路朋, 刘洋洋, 李宁宁. 2021 年天津市宁河区学龄前儿童龋齿现状调查及影响因素分析 [J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2022, 20 (1): 32-35, 41.
- [20] 罗燕妃, 邓欢, 陈荔. 2021 年永安市小学生龋齿患病情况及影响因素分析 [J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14 (9): 36-40.
- [21] 孙桃兰, 严鑫森, 卢雨航, 等. 四川省 11~13 岁儿童龋齿与体重指数、腰围的相关性研究 [J]. 中华全科医学, 2023, 21 (12): 2128-2132.
- [22] 汤英娜, 王忠华. 湖州地区学龄前儿童乳牙患龋现状及影响因素分析 [J]. 中国妇幼保健, 2022, 37 (6): 1081-1085.
- [23] 王拓, 李璐, 任世鹏, 等. 南充市学龄前儿童龋齿现状及其相关因素分析 [J]. 华南预防医学, 2021, 47 (7): 857-860.
- [24] 王维. 1930 名学龄前儿童龋齿患病情况调查分析 [J]. 中国城乡企业卫生, 2023, 38 (11): 50-52.
- [25] 吴皓, 姜海巍. 齐齐哈尔市学龄前儿童龋齿患病情况及相关影响因素的分析 [J]. 中华养生保健, 2023, 41 (17): 67-69, 73.
- [26] 吴文智, 冯达兴, 陈垂壮, 等. 海口地区初中生恒牙龋齿及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44 (6): 910-913.
- [27] 徐艳鸽, 侯佳男, 金皓, 等. 2020 年上海市金山卫镇学龄儿童龋病流行特征分析 [J]. 上海医药, 2023, 44 (22): 49-52.
- [28] 俞红娜, 李灏轩. 上海市虹口区曲阳街道儿童口腔卫生状况调查及影响因素研究 [J]. 现代医药卫生, 2022, 38 (18): 3121-3124.
- [29] 张明秋, 王思凡, 薛常莲. 2020 年四川天府新区小学生龋齿患病情况及对生长发育的影响 [J]. 保健医学研究与实践, 2022, 19 (10): 11-14.
- [30] 张雪梅, 马征, 聂小汉, 等. 儿童龋齿流行现状及其对颌骨功能的影响 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44 (1): 123-126.
- [31] 朱飞, 孙玲丽, 王彩红, 等. 蚌埠市 2021 年 11 所中小学生学习龋齿患病情况及影响因素分析 [J]. 安徽预防医学杂志, 2023, 29 (2): 113-116.
- [32] 严鑫森, 孙桃兰, 卢雨航, 等. 基于机器学习的四川省 12 岁儿童龋齿预测模型 [J]. 华西口腔医学杂志, 2023, 41 (6): 686-693.
- [33] 王兴. 第四次全国口腔健康流行病学调查报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [34] SUDHA P, BHASIN S, ANEGUNDI R T. Prevalence of dental caries among 5-13-year-old children of Mangalore City [J]. J Indian Soc Pedod Prev Dent, 2005, 23 (2): 74-79.
- [35] URIBE S E, INNES N, MALDUPA I. The global prevalence of early childhood caries: a systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria [J]. Int J Paediatr Dent, 2021, 31 (6): 817-830.
- [36] 杨梦利, 姜晓民, 徐学琴, 等. 河南中小学生学习龋齿现状及相关因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2022, 43 (11): 1704-1706, 1712.
- [37] 刘文, 韩金友. 茌平县中小学生学习龋齿发病状况 [J]. 中国学校卫生, 2020, 41 (8): 1259-1261.
- [38] 须文柳, 师杨, 黄琼. 2024 年成都市龙泉驿区 7~9 岁儿童龋病状况及影响因素分析 [J/OL]. 预防医学情报杂志 [2024-10-05]. <https://doi.org/10.19971/j.cnki.1006-4028.240477>.
- [39] 胡婉侠. 安徽省适龄儿童龋病预防项目经济学评价 [D]. 合肥: 安徽医科大学, 2021.

收稿日期: 2024-09-04 修回日期: 2024-10-05 本文编辑: 徐文璐