论著·公共卫生智库

# 高原地区居民龋病现况调查及其影响因素分析:一项日喀则与重庆的对比横断面研究

段伟峰[1],薛琳瑜[2],刘 辉[2],从雅琪[2],谭若雪[2],魏瀚青[2],达娃珠扎[1,3],周 霞[1,2] [1]中国人民解放军陆军第九五三医院门诊部,西藏日喀则;[2]陆军军医大学(第三军医大学)大坪医院口腔科,重庆;[3]西藏军区总医院口腔科,西藏拉萨

[**摘要**] **目的** 高原地区特殊环境(低氧、低温、干燥、强紫外线)可能影响口腔微生态及居民口腔健康,但目前针对高原与平原地区居民龋病流行情况及口腔健康知信行的系统性比较研究仍较缺乏。本研究旨在调查西藏日喀则市市区居民龋病患病状况及口腔健康知信行水平,并与平原地区(重庆市)居民进行对比,分析龋病与知信行水平(knowledge-attitude-practice, KAP)的关联性,以期为高原地区口腔疾病防控策略的制定提供科学依据。**方法** 采用横断面研究设计方案,以分层整群抽样方法抽取西藏日喀则市市区(高原组,1 196例)和重庆市(平原组,1 297例)3岁以上常住居民。由经世界卫生组织口腔健康调查规范培训并通过标准一致性检验的调查员(Kappa=0.82)进行口腔检查,记录患龋率、龋均及因龋缺牙修复方式,同时采用自制KAP问卷收集居民的口腔健康认知、态度和行为数据统计分析KAP得分与龋病的关联。**结果** 高原组患龋率为93.0%~99.5%(随年龄增长而升高),龋均(decayed, missing and filled teeth,DMFT)随年龄增长从(6.9±3.9)升至(14.5±6.8),均显著高于第四次全国口腔健康流行病学调查报告同年龄组水平。高原组因龋缺牙后实际修复率仅6.4%,远低于平原地区及全国平均水平,且未普及种植修复。高原组居民在口腔健康认知(正确刷牙方法知晓率48.7% *vs* 84.7%)、态度("口腔疾病应得到重视"认同率4.8% *vs* 90.7%)及行为(每天刷牙≥2次比例24.8% *vs* 76.9%)各维度得分均显著低于平原组(均$P<0.05$)。多因素Logistic回归显示,校正年龄、性别、民族、文化程度等因素后,认知得分($OR=0.10$,95%$CI$:0.07~0.13)、态度得分($OR=0.21$,95%$CI$:0.18~0.26)、行为得分($OR=0.13$,95%$CI$:0.10~0.17)每增加1分,龋病发生风险分别降低90%、79%和87%(均$P<0.05$)。多因素线性回归显示,海拔高度、年龄、民族及文化程度均是KAP得分的独立影响因素(均$P<0.05$)。**结论** 高原地区居民面临龋病高发(患龋率87.7%~99.5%)与极低修复率(6.4%)的双重困境,口腔健康KAP水平全面落后于平原地区,且KAP水平是龋病的独立保护因素。高原自然环境、低认知水平、薄弱态度与不规范行为共同构成龋病高发的复合危险因素。**对策** 建议立足国家《儿童青少年"五健"促进行动计划(2026—2030年)》,在藏区落实儿童口腔保健指导率80%以上及每年10 000颗窝沟封闭目标,将口腔健康知识纳入中小学课程和社区卫生宣教;扩大藏区"一口好牙"关爱机制,覆盖全年龄段人群,定期开展口腔检查及卫生保健宣教;利用三级医院援藏帮扶机制,培养本地口腔卫生人才,提升藏区口腔基层服务能力;加快龋病预防产品研发,降低高原地区龋病发生率。

[**关键词**] 高原;龋齿;海拔;健康知识、态度、行为;口腔健康

[**中图法分类号**] R195.4;R339.54;R781.1 [**文献标志码**] A

[**基金项目**] 日喀则市科技计划项目(RKZ2025ZR-002);西藏自治区自然科学基金面上项目(XZ202501ZR0050);重庆市自然科学基金面上项目(CSTB2024NSCQ-MSX0043)

[**通信作者**] 周 霞,E-mail:dentistzx@tmmu.edu.cn

2097-0927/Copyright © 2026, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循CC BY许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**引用格式**:段伟峰,薛琳瑜,刘辉,等. 高原地区居民龋病现况调查及其影响因素分析:一项日喀则与重庆的对比横断面研究[J]. 陆军军医大学学报,2026,48(19):2780-2789. DOI:10.16016/j.2097-0927.202606020.

**Citation**:Duan W F,Xue L Y,Liu H,*et al*. Dental caries status and its influencing factors among residents in plateau regions: a comparative cross-sectional study of Rikaze and Chongqing[J]. J Army Med Univ,2026,48(19):2780-2789. DOI:10.16016/j.2097-0927.202606020.

# Dental caries status and its influencing factors among residents in plateau regions: a comparative cross-sectional study of Rikaze and Chongqing

Duan Weifeng[1], Xue Linyu[2], Liu Hui[2], Cong Yaqi[2], Tan Ruoxue[2], Wei Hanqing[2], Dawa Zhuzha[1,3], Zhou Xia[1,2]
[1]Outpatient Department, No. 953 Hospital of PLA Army, Rikaze, Xizang; [2]Department of Stomatology, Daping Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing; [3]Department of Stomatology, General Hospital of Xizang Military Command, Lhasa, Xizang, China

[**Abstract**] Objective The unique environment of plateau regions (low oxygen, low temperatures, dryness, and intense ultraviolet radiation) may affect the oral microbiome and oral health of residents. However, there remains a lack of systematic comparative studies on the prevalence of dental caries and oral health knowledge, attitude, and practice (KAP) between residents in the plateau and plain regions. This study aims to investigate the prevalence of dental caries and the levels of oral health KAP among residents in the urban area of Rikaze, Xizang, to compare these findings with residents in a plain area (Chongqing), and to analyze the association between dental caries and KAP levels, providing a scientific basis for the formulation of oral disease prevention and control strategies in plateau regions. Methods A cross-sectional study design was adopted. Permanent residents aged 3 years and above were selected from the urban area of Rikaze, Xizang (high-altitude group, $n$=1 196) and from Chongqing (plain group, $n$=1 297) by stratified cluster sampling. Oral examinations were conducted by investigators trained in accordance with the World Health Organization's oral health survey guidelines who had passed a standardization test (Kappa=0.82). The investigators recorded the prevalence of dental caries, mean number of decayed, missing, and filled teeth (DMFT), and types of restorations for caries-related tooth loss. Additionally, a self-designed KAP questionnaire was used to collect data on residents' oral health knowledge, attitudes, and behaviors. Statistical analysis was performed to examine the association between KAP scores and dental caries. Results The caries prevalence in the plateau group ranged from 93.0% to 99.5% (increasing with age), and the mean DMFT number increased from 6.9±3.9 to 14.5±6.8 with age, both significantly higher than those of the same age groups reported in the Fourth National Oral Health Epidemiological Survey. The actual restoration rate for teeth lost due to caries in the plateau group was only 6.4%, far lower than the average rate in plain areas and the national average, and no implant restoration was detected. Residents in the plateau group scored significantly lower than those in the plain group across all oral health KAP dimensions: knowledge (awareness of correct brushing techniques: 48.7% *vs* 84.7%), attitude (agreement that "oral diseases should be taken seriously": 4.8% *vs* 90.7%), and behavior (proportion brushing teeth ≥2 times daily: 24.8% *vs* 76.9%) (all $P$<0.05). Multivariate logistic regression analysis showed that after adjusting for age, gender, ethnicity, and education level, and other factors, every 1-point increase in the knowledge score (*OR*=0.10, 95%*CI*: 0.07 to 0.13), attitude score (*OR*=0.21, 95%*CI*: 0.18 to 0.26), and practice score (*OR*=0.13, 95%*CI*: 0.10 to 0.17) was associated with a 90%, 79%, and 87% reduction in caries risk, respectively (all $P$<0.05). Multivariate linear regression analysis indicated that altitude, age, ethnicity, and education level were all independent influencing factors for KAP scores (all $P$<0.05). Conclusion Residents in plateau regions face the dual dilemma of high caries prevalence (93.0% to 99.5%) and an extremely low restoration rate (2.1%). Their oral health KAP levels lag significantly behind those in plain area residents in all dimensions, and KAP levels serve as an independent protective factor against dental caries. The natural environment of the plateau, low levels of knowledge, negative attitudes, and non-compliant behaviors jointly constitute the composite risk factors for the high incidence of dental caries. Countermeasures It is recommended to build upon the national "Five Health" Promotion Action Plan for Children and Adolescents (2026 to 2030), implementing in Xizang a target of over 80% coverage of oral health care guidance for children and 10 000 pit-and-fissure sealants per year,

and incorporating oral health knowledge into school curricula and community health education; to expand the "Healthy Teeth" care mechanism in Xizang to cover all age groups, providing regular dental examinations and oral health education; utilize the assistance mechanism provided by tertiary hospitals supporting Xizang to train local dental professionals and improve primary oral health care capacity in Xizang areas; and to accelerate the development of caries prevention products to reduce the incidence of dental caries in plateau regions.

[**Key words**] plateau; dental caries; altitude; knowledge, attitude, and practices; oral health

Supported by the Science and Technology Projects of Rikaza City (RKZ2025ZR-002), the Natural Science Foundation of Xizang Autonomous Region (XZ202501ZR0050), and the General Project of Natural Science Foundation of Chongqing (CSTB2024NSCQ-MSX0043). Corresponding author: Zhou Xia, E-mail: dentistzx@tmmu.edu.cn

龋病是常见口腔慢性疾病之一,其持续进展可导致牙体组织破坏、牙髓感染甚至牙齿丧失[1],不仅严重损害人体咀嚼功能、营养摄入以及生活质量[2],还会带来巨大社会经济负担[3]。此外,龋病与全身健康状况也密切相关,大量流行病学证据表明,龋病病原菌(如变形链球菌等)在心血管疾病、糖尿病、阿尔茨海默病及癌症等全身性疾病的发生发展中发挥着不可忽视的作用,构成显著的公共卫生问题[4-7]。

高原地区处于低氧、低温、干燥及强紫外线等特殊自然环境,导致高原居民口腔微生态环境与低海拔地区居民存在显著差异,环境因素影响口腔微生物定植模式及口腔健康状况[8-11]。有调查显示,我国甘南地区8~12岁藏族儿童龋病患病率高达89.55%,龋均(decayed, missing and filled teeth, DMFT)为4.25±3.27,龋病早发、多发且持续进展的问题十分突出[12]。在极高海拔地区(如西藏阿里),7~10岁儿童的口腔卫生状况普遍较差,其中,男童第一恒磨牙DMFT为0.570±0.924,女童为0.650±0.924,表明第一恒磨牙龋病在该年龄段儿童中较为常见,并且在该研究中每日刷牙两次及以上者仅占42.8%[13]。龋病的发生与口腔微生态、全身性疾病、特殊环境适应能力以及知信行(knowledge-attitude-practice, KAP)等多方面因素密切相关。然而,目前针对高原居民龋病及口腔状况特点、KAP及其与高原环境相互作用关系的研究明显不足。因此,本研究将对日喀则市市区居民的龋病状况及KAP进行相关调查和研究,旨在深入了解高原居民龋病特点及KAP相关性,并为未来高原地区龋病医疗保健工作提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象及抽样方法

本研究为横断面研究,调查采用分层整群抽样。以西藏日喀则市市区(4个街道、4个乡镇)为初级抽样单位,划分为城镇和乡村两个分层,以社区、学校为整群单位,采用简单随机法抽取调查群,抽取日喀则市市区3岁以上常住居民进行口腔健康状况调查。参考第四次全国口腔流行病学调查报告,以3~5,6~11,12~15、16~34、35~44、45~54和≥55岁年龄组为主要调查对象。对抽中群内符合条件的常住居民整群纳入,纳入标准如下:年龄≥3岁、在日喀则市市区连续居住满2年、自愿参与本研究并签署知情同意;排除标准如下:高原居住不足2年、认知障碍无法配合检查、存在口腔手术/颌面畸形影响龋病检查者。同时,在平原地区(重庆市)采用相同的分层整群抽样方法以及纳入排除标准抽取对照组。最终,高原组和平原组分别发放并回收有效KAP调查问卷1 196份和1 297份,问卷平均有效回收率为97.7%。

重庆市作为我国中西部代表性城市,其市区居民的口腔健康行为与基线特征对我国非高原平原城市具有较好的代表性;本研究调查员主体来自三甲综合医院口腔医学中心,选择该地作为平原对照便于由同一批经过世界卫生组织标准培训的调查员实施检查与问卷质控,能够最大程度确保两组间标准一致性检验的可靠性,减少跨地域调查的系统误差。

### 1.2 调查内容和标准

依据第四次全国口腔健康流行病学调查[14]的调查项目和指数标准,设计本次高原居民口腔健康问卷调查表及KAP问卷调查表。内容涉及三部分:①一般情况调查,包括年龄、性别、民族及文化程度;龋病调查,包括患龋率、DMFT及因龋缺牙后修复方式;②KAP问卷调查(Likert量表)[14],包括口腔健康认知、口腔健康态度及口腔保健行为。口腔健康认知与保健行为量表:正确计1分,错误计0分;③口腔保健量表:1~5分Likert评分(1分=非常不符合,5分=非常符合),各维度总分以条目得分累加计算。口腔健康认知得分(0~6分)、态度得分(4~20分)和行为得分(0~6分),

分值越高代表该维度的KAP水平越高。

### 1.3 质量控制

为减少横断面研究中常见的回忆偏倚和报告偏倚,问卷采用匿名自填与调查员辅助结合的方式,且对高原与平原组采用完全一致的提问顺序与诱导方式;检查器械使用一次性口腔器械盒。3名调查员使用人工白色光源,均接受了世界卫生组织口腔健康调查规范的操作培训,并通过了标准一致性检验,其Kappa值为0.82。

### 1.4 样本量估算

采用横断面现患率调查样本量公式计算最低样本量:

$$n=\frac{Z_{\alpha/2}^2 P(1-P)Deff}{\delta^2(1-f)}$$

其中$Z_{\alpha/2}$=1.96;设定预期龋病患病率$P$=0.9;容许误差$\delta$=0.025;$Deff$=1.8为分层整群抽样设计效应;$f$=10%为预估调查脱落率,预估每组最低样本量需求为1 110例。本研究最终实际纳入的高原组和平原组样本量分别为1 196例和1 297例,均满足样本量要求。

### 1.5 统计学方法

调查数据经双人进行核查与整理,采用R v4.5.2统计软件完成数据分析。为便于直观评价居民口腔保健水平,将Likert量表选项进行二分类重组,将回答正确的选项定义为"知晓/认同/正面行为",以此计算各项指标的知晓率、认同率或正面行为率。计数资料以频数(%)描述,计量资料依据正态性检验结果,采用$\bar{x}\pm s$或$M(P_{25},P_{75})$描述。高原与平原两组居民口腔健康KAP各维度知晓率的比较采用$\chi^2$检验,组间年龄比较采用Wilcoxon检验。在进行多因素线性回归分析前,对因变量(KAP各维度得分)的残差进行了正态性与方差齐性检验,图形观察法显示,残差均呈近似正态分布且方差齐,且各自变量间的方差膨胀因子$VIF$<5,满足线性回归模型的前提要求。采用多因素线性回归分析KAP得分与基本特征的相关性;采用多因素Logistic回归模型分析口腔健康KAP水平与龋病的关联方向与强度,并对模型进行协变量校正。全文统计描述保留1位小数,统计量保留2位小数。调查员口腔检查结果的一致性采用Kappa检验,Kappa≥0.75判定为一致性良好。所有统计检验均为双侧检验,以$P$<0.05为差异具有统计学意义。

## 2 研究结果

### 2.1 基本人口学特征

高原与平原居民中,年龄、性别、民族、教育水平、是否有口腔疾病困扰等指标之间有显著统计学差异(见表1)。

### 2.2 高原居民不同年龄组龋病情况

结果显示,高原居民患龋率与DMFT均随年龄增长呈显著上升趋势:不同年龄组患龋率分别为93.0%、94.0%、91.3%、87.7%、96.0%、99.1%、99.5%,其中以≥55岁组的患龋率最高;DMFT从学龄前为(6.9±3.9),到替牙期(6.2±3.7)及青少年期(4.9±3.4)呈逐

**表1 高原与平原居民基本人口学特征**[例(%), $M(P_{25},P_{75})$]

**Table 1 Basic demographic characteristics of residents in the plateau and plain regions**[$n$(%), $M(P_{25},P_{75})$]

| Variable | Plain area | Plateau region | $\chi^2/W$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|
| Age/years | 21(20, 22) | 25(23, 29) | 189 269[a] | <0.05 |
| Sex | | | 23.30[b] | <0.05 |
| Male | 850(65.5) | 891(74.5) | | |
| Female | 447(34.5) | 305(25.5) | | |
| Ethnicity | | | 578.91[b] | <0.05 |
| Han | 1 060(81.7) | 582(48.6) | | |
| Zang | 25(1.9) | 490(41.0) | | |
| Other | 212(16.4) | 124(10.4) | | |
| Education level | | | 37.64[b] | <0.05 |
| High school and below | 714(55.1) | 802(67.1) | | |
| College and above | 583(44.9) | 394(32.9) | | |
| Troubled by oral diseases | | | 124.16[b] | <0.05 |
| Yes | 698(53.8) | 379(31.7) | | |
| No | 599(46.2) | 817(68.3) | | |

a: Wilcoxon test; b: $\chi^2$ test

步降低趋势,之后,随着年龄的增长,DMFT逐渐上升,至≥55岁组达(14.5±6.8),中老年群体龋病负担显著加重。从牙位分布来看,各年龄组龋病均以磨牙区为主要受累部位,DMFT远高于前牙区与前磨牙区;儿童期(3~5岁)前牙区DMFT较高(2.1±2.1),随年龄增长前牙区DMFT先降后升,中老年阶段(≥55岁)前牙区、前磨牙区DMFT均明显升高(见表2)。

### 2.3 高原居民因龋缺牙后修复方式

本研究发现高原居民因龋缺牙后修复的人数仅有76(6.4%)名,活动修复、固定修复、种植修复以及联合修复分别为2.1%、2.6%、0%、0.5%,其中不良修复体发生率为1.2%(见表3)。

### 2.4 高原和平原居民口腔保健认知情况分析

在口腔健康认知层面,高原地区居民对"刷牙出血需要治疗"、"定期洁牙不会损伤牙齿"、"了解正确刷牙方法"等口腔健康知识的知晓率均显著低于平原地区的($P$<0.05)。即使在认知率相对较高的"定期口腔检查很重要"、"了解预防龋病的方法"两项指标中,高原居民的知晓率仍低于平原($P$<0.05,见表4)。

口腔健康认知回归模型显示,海拔高度、年龄、民族、学历水平是显著影响口腔健康认知得分的因素(见表5)。

### 2.5 高原和平原居民口腔保健态度情况分析

口腔保健态度层面,两组居民对"牙齿健康对学习生活很重要"的认可度均处于较高水平,组间差异无统计学意义,表明两地居民对口腔健康的核心价值已形成普遍共识。但在具体态度上,组间差异显著:高原地区居民对"牙齿好坏不是天生的"、"牙齿有洞就需要看牙医"、"口腔疾病应得到重视"的认同率均远低于平原地区($P$<0.05,见表6)。

口腔保健态度得分回归模型显示,海拔高度、年

**表2 1 196名高原居民患龋率及DMFT($\bar{x}\pm s$)**

**Table 2 Caries prevalence and number of decayed, missing, and filled teeth (DMFT) among 1 196 residents in the plateau region($\bar{x}\pm s$)**

| Grouping | Number of people | Prevalence/% | DMFT | DMFT | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Anterior dental area | Premolar area | Molar area |
| 3 to 5 | 71 | 93.0 | 6.9±3.9 | 2.1±2.1 | 0±0.2 | 4.8±2.6 |
| 6 to 11 | 134 | 94.0 | 6.2±3.7 | 0.8±1.7 | 0.8±1.3 | 4.7±2.8 |
| 12 to 15 | 127 | 91.3 | 4.9±3.4 | 0.3±0.9 | 0.9±1.4 | 3.8±2.1 |
| 16 to 34 | 407 | 87.7 | 5.3±4.2 | 0.2±0.7 | 1.1±1.6 | 4.0±2.9 |
| 35 to 44 | 126 | 96.0 | 7.9±5.2 | 0.8±2.0 | 1.7±2.1 | 5.5±2.8 |
| 45 to 54 | 117 | 99.1 | 11.1±5.8 | 1.6±2.7 | 3.0±2.5 | 6.6±2.3 |
| ≥55 | 214 | 99.5 | 14.5±6.9 | 3.7±3.7 | 3.8±2.7 | 7.0±2.3 |

**表3 高原居民因龋缺牙的修复方式**

**Table 3 Restoration types for dental caries among residents in plateau region**

| | Restoration types | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Removable dentures | Fixed dentures | Dental implants | Removable-fixed dentures |
| Number of cases | 25 | 31 | 0 | 6 |
| Incidence/% | 2.1 | 2.6 | 0 | 0.5 |

**表4 不同地区口腔保健认知情况比较[例(%)]**

**Table 4 Comparison of oral health knowledge in different areas[$n$(%)]**

| Variable | Plateau region ($n$=1 196) | Plain area($n$=1 297) | $P$ |
|---|---|---|---|
| Bleeding while brushing teeth requires treatment | 356 (29.8) | 753 (58.1) | <0.05 |
| Regular teeth cleaning will not damage teeth | 597 (49.9) | 753 (58.1) | <0.05 |
| Regular oral examinations are important | 1 052 (88.0) | 1 177 (90.7) | <0.05 |
| Understand the correct brushing method | 582 (48.7) | 1 099 (84.7) | <0.05 |
| Understand the correct methods for cleaning dental gaps | 424 (35.5) | 591 (45.6) | <0.05 |
| Understand the methods for preventing dental caries | 1 086 (90.8) | 1 217 (93.8) | <0.05 |

表5 口腔健康认知得分的多因素线性回归分析

Table 5 Multivariate linear regression analysis of oral health knowledge scores

| Variable | $\beta$ | *SE* | 95%*CI* | *t* | *P* |
|---|---|---|---|---|---|
| Grouping (Reference: plateau region) | | | | | |
| Plain area | 1.76 | 0.04 | 1.67—1.85 | 39.51 | <0.05 |
| Age | 0.03 | 0.01 | 0.02—0.04 | 9.70 | <0.05 |
| Sex (Reference: Male) | | | | | |
| Female | 0.08 | 0.04 | 0.01—0.15 | 2.16 | <0.05 |
| Ethnicity (Reference: Zang) | | | | | |
| Han | −0.56 | 0.05 | −0.66—−0.47 | −11.63 | <0.05 |
| Other | −0.47 | 0.06 | −0.59—−0.35 | −7.73 | <0.05 |
| Education level (Reference: College and above) | | | | | |
| High school and below | −0.14 | 0.04 | −0.22—−0.07 | −3.82 | <0.05 |
| Troubled by oral diseases (Reference: Yes) | | | | | |
| No | 0.03 | 0.03 | −0.03—0.10 | 0.94 | 0.35 |

表6 不同地区口腔保健态度情况比较[例(%)]

Table 6 Comparison of oral health attitude in different areas [*n*(%)]

| Variable | Plateau region (*n*=1 196) | Plain area (*n*=1 297) | *P* |
|---|---|---|---|
| Good or bad teeth are not innate | 876 (73.2) | 1 273 (98.1) | <0.05 |
| Teeth holes need to see a dentist | 878 (73.4) | 1 258 (97.0) | <0.05 |
| Dental health is important for learning and daily life | 1 177 (98.4) | 1 269 (97.8) | 0.296 |
| Oral diseases should be taken seriously | 57 (4.8) | 1 177 (90.7) | <0.05 |

龄、民族、学历水平是显著影响口腔保健态度认知得分的因素(见表7)。

### 2.6 高原和平原居民口腔保健行为情况分析

在口腔保健行为层面,高原与平原地区居民的差异同样显著。高原地区居民的“刷牙方式为竖刷”、“每次刷牙时间≥3 min”、“每天刷牙次数>2次”、“更换牙刷的频率≤3个月”、“使用牙线/冲牙器的频率”、“使用含氟牙膏”、“定期进行口腔检查”正面行为率均显著低于平原地区($P$<0.05,见表8)。

口腔保健行为得分回归模型显示,海拔高度、年龄、民族、学历水平是显著影响口腔健康行为得分的因素(见表9)。

表7 口腔保健态度得分的多因素线性回归分析

Table 7 Multivariate linear regression analysis of oral health attitude scores

| Variable | $\beta$ | *SE* | 95%*CI* | *t* | *P* |
|---|---|---|---|---|---|
| Grouping (Reference: plateau region) | | | | | |
| Plain area | 4.23 | 0.11 | 4.02—4.45 | 38.21 | <0.05 |
| Age | 0.06 | 0.01 | 0.04—0.07 | 7.40 | <0.05 |
| Sex (Reference: Male) | | | | | |
| Female | −0.08 | 0.09 | −0.26—0.09 | −0.93 | 0.35 |
| Ethnicity (Reference: Zang) | | | | | |
| Han | 1.41 | 0.12 | 1.18—1.65 | 11.71 | <0.05 |
| Other | 1.26 | 0.15 | 0.96—1.56 | 8.31 | <0.05 |
| Education level (Reference: College and above) | | | | | |
| High school and below | −0.24 | 0.09 | −0.42—−0.06 | −2.55 | <0.05 |
| Troubled by oral diseases (Reference: Yes) | | | | | |
| No | 0.07 | 0.08 | −0.10—0.23 | 0.78 | 0.43 |

表8 不同地区口腔保健行为比较[例(%)]

**Table 8 Comparison of oral health practice in different areas [n(%)]**

| Variable | Plateau region (n=1 196) | Plain area(n=1 297) | P |
|---|---|---|---|
| Vertical brushing | 498(41.6) | 826(63.7) | <0.05 |
| Brushing teeth for at least 3 min each time | 602(50.3) | 798(61.5) | <0.05 |
| Brushing teeth more than twice per day | 297(24.8) | 997(76.9) | <0.05 |
| The frequency of replacing toothbrushes is ≤ 3 months | 899(75.2) | 1 025(79.0) | <0.05 |
| Frequency of using dental floss/flosser | 285(23.8) | 407(31.4) | <0.05 |
| Using fluoride toothpaste | 280(23.4) | 371(28.6) | <0.05 |
| Oral examinations regularly | 338(28.3) | 443(34.2) | <0.05 |

表9 口腔保健行为得分的多因素线性回归分析

**Table 9 Multivariate linear regression analysis of oral health practice scores**

| Variable | β | SE | 95%CI | t | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Grouping (Reference: plateau region) | | | | | |
| Plain area | 1.79 | 0.05 | 1.70—1.88 | 38.41 | <0.05 |
| Age | 0.04 | 0 | 0.04—0.05 | 13.40 | <0.05 |
| Sex (Reference: Male) | | | | | |
| Female | 0.17 | 0.04 | 0.10—0.25 | 4.69 | <0.05 |
| Ethnicity (Reference: Zang) | | | | | |
| Han | 0.60 | 0.05 | 0.50—0.69 | 11.74 | <0.05 |
| Other | 0.52 | 0.06 | 0.40—0.65 | 8.21 | <0.05 |
| Education level (Reference: College and above) | | | | | |
| High school and below | −0.22 | 0.04 | −0.30—−0.15 | −5.68 | <0.05 |
| Troubled by oral diseases (Reference: Yes) | | | | | |
| No | 0.03 | 0.04 | −0.04—0.10 | 0.93 | 0.35 |

### 2.7 高原居民龋病与KAP情况关联性分析

多因素Logistic回归分析结果显示,在校正年龄、性别、民族、文化程度等混杂因素后,高原居民口腔健康认知得分、态度得分、行为得分均为龋病发生的独立保护因素(均$P<0.05$)。认知、态度、行为得分每升高1分,龋病发生风险分别降低90%、79%和87%(见表10)。

## 3 讨论

### 3.1 高原居民患龋率与DMFT均随年龄增长呈显著上升趋势

高原居民龋病发生率呈现随年龄增长的显著“高患病率”特征,与平原地区及全国平均水平形成鲜明差异。结合本次调查数据与第四次全国口腔健康流行病学调查报告[14]中的3~5岁、12~15岁、35~44岁年龄组患龋率对比分析,高原居民同年龄组93%、91.3%、96%,与全国相同年龄组62.5%、41.9%、89%相比,高原居民患龋显著升高。尤其低龄组患龋率显著高于全国同龄青少年,提示该群体口腔保健意识不足与诊疗可及性受限的双重问题,龋病防控形势严峻[15]。此外,高原居民因龋缺牙后的修复状况同样不容乐观。在调查人群中,因龋缺牙后实际接受修复治疗者仅76例,提示大多数因龋缺牙的高原居民未获得任何形式的修复治疗。从修复方式看,传统活动修复(2.1%)与固定修复(2.6%)所占比例极低,而种植修复(0%)和联合修复(0.5%)几乎未见开展,反映出高原地区口腔修复技术仍以简单、低成本的传统修复方式为主。本研究发现不良修复体发生率为1.2%,虽绝对比例不高,但鉴于总修复例数较少,该数值所反映的修复质量问题仍须重视。综上,高原地区面临龋病高发与修复覆盖率极低的双重困境,需加强基层口腔医疗服务体系建设,并开展针对性健康教育。

### 3.2 口腔健康认知、态度、行为得分均为龋病的独立保护因素

在认知层面,高原居民口腔健康知识储备普遍不足,形成了“高患病率与低认知水平”的反差。本研究中仅88.0%的居民意识到定期口腔检查的重要性,低于平原居民的90.7%;知晓正确刷牙方式者占48.7%,

**表10 高原居民龋病与KAP的Logistic回归模型**

**Table 10 Logistic regression model between dental caries and KAP among residents in plateau region**

| Variable | $\beta$ | *SE* | *Z* | *OR*(95%*CI*) | *P* |
|---|---|---|---|---|---|
| Knowledge scores | −2.34 | 0.15 | −16.01 | 0.10(0.07—0.13) | <0.05 |
| Attitude scores | −1.54 | 0.1 | −15.85 | 0.21(0.18—0.26) | <0.05 |
| Practice scores | −2.02 | 0.12 | −16.57 | 0.13(0.10—0.17) | <0.05 |
| Age | 0 | 0.02 | −0.16 | 1.00(0.96—1.03) | 0.87 |
| Sex (Reference: Male) | | | | | |
| Female | 0.27 | 0.28 | 0.95 | 1.31(0.76—2.34) | 0.34 |
| Ethnicity (Reference: Zang) | | | | | |
| Han | −0.1 | 0.32 | −0.31 | 0.91(0.48—1.67) | 0.76 |
| Other | −0.06 | 0.43 | −0.15 | 0.94(0.42—2.26) | 0.88 |
| Education level (Reference: College and above) | | | | | |
| High school and below | −0.03 | 0.28 | −0.12 | 0.97(0.57—1.68) | 0.9 |
| Troubled by oral diseases (Reference: Yes) | | | | | |
| No | −0.34 | 0.28 | −1.21 | 0.71(0.40—1.21) | 0.23 |

知晓正确清理牙间隙方法者占35.5%,均显著低于平原地区。认知缺乏的根源在于高原地理位置偏远、交通不便,口腔健康科普资源匮乏,基层卫生单位缺少标准化宣教素材,与第四次全国口腔健康流行病学调查中[14]城市居民“定期检查、早期干预”的认知趋势相比,高原居民的认知滞后性更为突出。态度层面则呈现出“普遍认同,但具体重视不足”的特征。两地居民对“牙齿健康对学习生活很重要”的认同率均超过97%,表明对口腔健康重要性的普遍认同已经形成。然而,在具体防治态度上,高原居民中“牙齿好坏不是天生的”“牙齿有洞就需要看牙医”“口腔疾病应得到重视”的认同率远低于平原居民。这种高重要性认同与低具体重视的错位,反映出高原居民对口腔疾病预防与诊治缺乏正确认识,主动就医意愿薄弱,成为知识无法向行为转化的关键制约因素。行为层面的差距进一步放大了环境因素的致病效应。高原居民中每天刷牙2次以上者仅占24.8%,每次刷牙时间≥3 min者占50.3%,远低于平原居民的76.9%与61.5%;刷牙方式不科学、未使用牙线等辅助清洁工具的现象普遍存在,导致牙菌斑累积,成为龋病高发的直接诱因。与第四次全国口腔健康流行病学调查[14]中“城市居民刷牙率90%以上、使用牙线比例逐步提升”的健康行为趋势相比,高原居民的口腔保健行为存在明显差距。在生活与饮食习惯方面,因新鲜蔬果供应不足,部分居民依赖含糖饮料与加工食品补充能量,两餐之间进食甜食的习惯显著增加了龋病风险[16-18]。

上述认知、态度与行为层面的缺陷与高原地区特殊的医疗资源环境密切相关[19]。高原口腔医疗机构数量少,口腔专业医师缺乏,基层单位多缺少合格诊疗设备,难以开展氟化物防龋、龋齿充填、牙周洁治等基础治疗。本次研究中因龋缺牙修复比例仅6.4%,远低于全国平均水平,除认知与态度因素外,医疗资源匮乏同样是重要原因。此外,尽管我国已开展口腔巡诊,但受交通与气候限制,巡诊频率与覆盖范围有限,难以满足常态化保健需求;适合高原环境的便携口腔清洁工具、防紫外线唇膏等预防产品亦未得到大面积推广。

### 3.3 研究局限性

本研究的局限性在于:研究区域主要集中于日喀则市市区,对其他高原环境区域的覆盖不足,难以反映高原地区整体口腔健康特征;且KAP调查采用问卷调查方式,可能存在回忆偏倚与报告偏倚,对行为的评估不够客观。未来研究应扩大样本覆盖范围,纳入不同地区、年龄、海拔、民族与职业的高原居民,开展大规模流行病学调查,并采用定性与定量相结合的方法,深入分析KAP的影响因素,构建针对性口腔健康促进模型。

### 3.4 对策

针对高原地区居民龋病高发、KAP水平低下及医疗资源可及性差等特殊问题,应从公共卫生政策、医疗服务体系建设与龋病预防产品研发三个方面加以干预。

#### 3.4.1 公共卫生政策层面应给予一定程度的倾斜

立足国家《儿童青少年“五健”促进行动计划(2026~2030年)》,在藏区落实7岁以下儿童口腔保健指导率80%以上的目标,并且每年为8~11岁儿童免

费开展至少10 000颗牙齿窝沟封闭,将口腔健康知识纳入中小学课程和社区卫生宣教;扩大藏区“一口好牙”关爱机制,将氟化泡沫防龋延伸至学龄前儿童,中小学生年度口腔普查常态化,逐步覆盖全年龄段人群。在医保支付政策上,可以将适龄儿童窝沟封闭、高危人群定期涂氟及孕妇口腔检查等预防性服务纳入高原地区城乡居民医保门诊统筹的补充支付范围,降低居民自付比例。建立符合高原生活及行为特点的口腔健康宣教标准模板,针对居民高频摄入糌粑、酥油茶等黏性甜味残留物以及“牙痛才就医”的不良就医习惯,采用藏汉双语图文、牧区广播及集体场所讲座等形式进行本土化传播。

3.4.2 加强医疗服务体系建设 可面向本地生源定向培养口腔助理医师或口腔执业医师,毕业后分配至高原乡镇卫生院服务一定年限,同时,依托对口支援城市每年安排巡回医疗队驻点带教,帮助基层人员掌握氟防龋、树脂充填及口腔卫生保健等实用技术。针对偏远牧区及高海拔边境乡村,可推行“流动口腔卫生服务车”制度,每车配备便携式牙椅及常用耗材,由县级口腔中心统一调度,每半年覆盖一次行政村,同步开展涂氟、充填、洁治及宣教,将DMFT指数、涂氟覆盖率、健康知识知晓率等纳入地方基本公共卫生服务绩效考核。建立高原地区口腔医疗中心,定期组织口腔专家在高原偏远地区开展巡诊、义诊活动,形成高原地区口腔健康监测与质量评价指标体系,利用远程医疗技术为基层提供诊疗指导,解决复杂口腔疾病的诊疗需求。

3.4.3 加快龋病预防产品研发 开发适合高原环境的便携口腔保健工具如便携式牙刷[20]、无水源清洁用品等工具,并推广氟化物清漆[21-22]、益生菌[23-24]、高保湿防紫外线唇膏等预防产品,对年轻群体和高风险人群定期涂氟,降低龋病发病率。

综上所述,高原居民龋病状况面临严峻挑战,其核心问题主要表现为患病率高、KAP水平低与医疗保障不足,而高原自然环境、社会环境与生活方式是其主要影响因素。通过加强健康宣教、完善医疗保障、研发特色产品与实施精准防控,可有效改善高原居民口腔健康状况。本研究未来需进一步深化研究,为制定科学龋病防治策略提供支撑,切实提升高原居民的口腔健康水平与生活质量。

**利益冲突** 本文所有作者声明不存在利益冲突

**参考文献:**

[1] Holt R, Roberts G, Scully C. ABC of oral health: Dental damage, sequelae, and prevention[J]. Bmj, 2000, 320(7251): 1717-1719. DOI:10.1136/bmj.320.7251.1717.

[2] Albalawi I K, Alotaibi M M, Abadi F K N, *et al*. The dual burden of malnutrition and oral disease: an updated framework for family medicine, dental care, nutrition care, and community health security[J]. Saudi J Med Public Health, 2025, 2(2): 961-977. DOI:10.64483/202522228.

[3] Jevdjevic M, Listl S. Global, regional, and country-level economic impacts of oral conditions in 2019[J]. J Dent Res, 2025, 104(1): 17-21. DOI:10.1177/00220345241281698.

[4] Murray P E, Coffman J A, Garcia-Godoy F. Oral pathogens' substantial burden on cancer, cardiovascular diseases, Alzheimer's, diabetes, and other systemic diseases: a public health crisis—a comprehensive review[J]. Pathogens, 2024, 13(12): 1084. DOI:10.3390/pathogens13121084.

[5] 王欣欢, 徐子淇, 边专, 等. 龋病与系统性疾病相关性的研究进展[J]. 中华口腔医学杂志, 2024, 59(1): 99-104. DOI:10.3760/cma.j.cn112144-20230926-00169.
Wang X H, Xu Z Q, Bian Z, *et al*. Research progress in associations between dental caries and systemic diseases[J]. Chin J Stomatol, 2024, 59(1): 99-104. DOI:10.3760/cma.j.cn112144-20230926-00169.

[6] egrini T C, Carlos I Z, Duque C, *et al*. Interplay among the oral microbiome, oral cavity conditions, the host immune response, diabetes mellitus, and its associated-risk factors: an overview[J]. Front Oral Health, 2021, 2: 697428. DOI:10.3389/froh.2021.697428.

[7] Varoni E M, Rimondini L. Oral microbiome, oral health and systemic health: a multidirectional link[J]. Biomedicines, 2022, 10(1): 186. DOI:10.3390/biomedicines10010186.

[8] AlShahrani I, Hosmani J, AlShahrani A, *et al*. High altitude as a possible factor for dysbiosis of salivary microbiome in orthodontic patients[J]. Arch Oral Biol, 2020, 119: 104917. DOI:10.1016/j.archoralbio.2020.104917.

[9] Zhou Q, Chen Y H, Liu G Z, *et al*. A preliminary study of the salivary microbiota of young male subjects before, during, and after acute high-altitude exposure[J]. PeerJ, 2023, 11: e15537. DOI:10.7717/peerj.15537.

[10] 陈晗君. 西藏自治区高原环境与牙周炎的关系及牙周炎治疗研究进展[J]. 中外医药研究, 2025, 4(14): 163-165.
Chen H J. Relationship between plateau environment and periodontitis in Xizang Autonomous Region and research progress of periodontitis treatment[J]. J Chin Foreign Med Pharm Res, 2025, 4(14): 163-165.

[11] 张海元, 刘鲁川, 刘福玉, 等. 缺氧对人牙周膜成纤维细胞增殖和碱性磷酸酶活性的影响[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2009, 19(2): 81-83, 87. DOI:10.15956/j.cnki.chin.j.conserv.dent.2009.02.008.

Zhang H Y, Liu L C, Liu F Y, *et al*. Effect of hypoxia on the proliferation and alkaline phosphotase activity of cultured human periodontal ligament fibroblasts[J]. Chin J Conserv Dent, 2009, 19(2): 81-83, 87.DOI: 10.15956/j.cnki.chin.j.conserv.dent.2009.02.008.

[12] Li T, Ma L, Yan Y X, *et al*. Dental caries and associated factors in Tibetan school-age children in Gannan, China[J]. Int Dent J, 2025, 75(2): 643-651. DOI: 10.1016/j.identj.2024.09.036.

[13] Yang F, SuoNan L, Gong M, *et al*. A cross-sectional investigation on oral health and hygiene among children aged 7-10 years in extremely high altitude areas of China[J]. Sci Rep, 2025, 15(1): 16460. DOI: 10.1038/s41598-025-99110-9.

[14] 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.
Wang X. The Fourth National Oral Health Epidemiological Survey Report[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018.

[15] 柴召午,钟鸣,宋艳,等.2012年重庆万州三峡库区7~9岁移民儿童第一恒磨牙龋病抽样调查分析[J].第三军医大学学报,2014,36(2):155-158.DOI:10.16016/j.1000-5404.2014.02.028.
Chai Z W, Zhong M, Song Y, *et al*. Sample survey and analysis of first permanent molar caries in 7- to 9-year-old children in Three Gorges immigrants of Wanzhou District, Chongqing in 2012[J]. J Third Mil Med Univ, 2014, 36(2): 155-158.DOI: 10.16016/j.1000-5404.2014.02.028.

[16] Dickerson T, Fernandez D, Topgyal, *et al*. From butter tea to pepsi®: a rapid appraisal of food preferences, procurement sources & dietary diversity in a contemporary Tibetan township[J]. Ecol Food Nutr, 2008, 47(3): 229-253. DOI: 10.1080/03670240701781861.

[17] Peng W, Liu Y, Malowany M, *et al*. Metabolic syndrome and its relation to dietary patterns among a selected urbanised and semi-urbanised Tibetan population in transition from nomadic to settled living environment[J]. Public Health Nutr, 2021, 24(5): 984-992. DOI: 10.1017/S1368980019004798.

[18] 张佳丽, 姚军, 仁青措姆, 等. 西藏昌都市3~5岁儿童龋病及其影响因素调查分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2021, 39(01): 53-57. DOI: 10.7518/hxkq.2021.01.008.
Zhang J L, Yao J, Renqingcuomu, *et al*. Analysis of dental caries and the impact factors of caries in children aged 3-5 years old in Changdu, Xizang[J]. West China J Stomatology, 2021, 39(01): 53-57. DOI: 10.7518/hxkq.2021.01.008.

[19] 张钰, 次仁塔庆, 贾春雨, 等. 西藏阿里地区县级公立医院口腔医疗实力现状调查[J]. 中国农村卫生, 2023, 15(12): 18-21. DOI: 10.20126/j.cnki.1674-361X.2310-022.
Zhang Y, Jia C Y, *et al*. Investigation on the present situation of oral medical strength of county-level public hospitals in Ali, Tibet[J]. China Rural Heal, 2023, 15(12): 18-21. DOI: 10.20126/j.cnki.1674-361X.2310-022.

[20] Shukr B. Evaluating the efficacy of chewable toothbrushes: a scoping review[J]. J Clin Diagn Res, 2023: 17(12): ZE01-ZE06.. DOI: 10.7860/jcdr/2023/66447.18770.

[21] Utomo A I, Murti B, Pamungkasari E P. Meta-analysis the effectiveness of fluoride varnish use to prevent deciduous dental caries in children[J]. J Epidemiol Public Healt, 2023, 8(2): 205-212. DOI: 10.26911/jepublichealth.2023.08.02.05.

[22] Azarpazhooh A, Main P A. Fluoride Varnish in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review[J]. J Can Dent Assoc, 2008, 74(1): 73-79. PMID: 18491761.

[23] Rodriguez G, Fernández Godoy E, Chaple Gil A, *et al*. Probiotic supplementation and dental caries prevention in children and adolescents: a systematic review of strain-specific and context-dependent effects[J]. Clin Oral Investig, 2026, 30(2): 82. DOI: 10.1007/s00784-026-06752-8.

[24] Nilchian F, Esrafili M, Hosseini N. Evaluation of the effects of *Streptococcus salivarius* M18 and K12 probiotic bacteria on the *Streptococcus mutans* in saliva: a randomized clinical trial[J]. Dent Res J, 2024, 21: 39. PMID: 39188385.

(**收稿**:2026-06-05;**修回**:2026-08-08)
(编辑 严 涵)