

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.07.026

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2021.07.026>

甘孜州高原地区 3~7 岁儿童维生素 D 营养状况与龋齿 发病率的相关性

罗晶¹, 黄萍¹, 林新梅², 王全生³, 魏正蓉⁴, 巴学国⁴, 袁永潇⁴, 丁红燕⁵, 何茂云⁵, 李红梅¹,
徐义兰¹, 宋芳¹, 董清科⁶

- (1. 泸州市人民医院儿童保健科, 四川 泸州 646000; 2. 泸州市人民医院输血科, 四川 泸州 646000;
3. 泸县中医医院康复科, 四川 泸州 646100; 4. 甘孜州稻城县人民医院儿科, 四川 甘孜 627750;
5. 甘孜州乡城县人民医院内科, 四川 甘孜 627185; 6. 泸州市人民医院肿瘤科, 四川 泸州 646000)

[摘要] 目的: 探讨四川省甘孜藏族自治州(以下简称甘孜州)高原地区3~7岁儿童维生素D[25-(OH)D]营养状况与龋齿发病率的关系。方法: 2017年11月至2018年4月, 选取四川省甘孜藏族自治州乡城县、稻城县3~7岁藏区儿童810名, 检测血清25-(OH)D水平, 调查儿童龋齿发生情况。结果: >6~7岁组龋齿发病率为57.44%, 明显高于3~4岁组、>4~5岁组($P<0.05$); >5~6岁组、>4~5岁组龋齿发病率为52.03%和43.68%, 明显高于3~4岁组($P<0.05$); >6~7岁组儿童血清25-(OH)D为(22.92 ± 5.15) ng/mL, 明显低于3~4岁组、>4~5岁组($P<0.05$); >6~7岁组25-(OH)D缺乏或不足儿童龋齿发病率为62.34%, 明显高于3~4岁组($P<0.05$); >5~6岁组25-(OH)D缺乏或不足龋齿发病率为58.93%, 明显高于3~4岁组($P<0.05$)。结论: 甘孜州高原地区3~7岁儿童龋齿、25-(OH)D缺乏或不足的比例较高, 其中龋齿发生与25-(OH)D缺乏或不足有一定关系。

[关键词] 高原地区; 3~7岁儿童; 维生素D; 龋齿

Correlation between vitamin D status and dental caries incidence rate in children aged 3–7 years in Ganzi Prefecture

LUO Jing¹, HUANG Ping¹, LIN Xinmei², WANG Quansheng³, WEI Zhengrong⁴, BA Xueguo⁴, YUAN Yongxiao⁴,
DING Hongyan⁵, HE Maoyun⁵, LI Hongmei¹, XU Yilan¹, SONG Fang¹, DONG Qingke⁶

- (1. Department of Child Health Care, Luzhou People's Hospital, Luzhou Sichuan 646000; 2. Department of Blood Transfusion, Luzhou
People's Hospital, Luzhou Sichuan 646000; 3. Department of Rehabilitation, Luxian Hospital of Traditional Chinese Medicine,
Luzhou Sichuan 646100; 4. Department of Pediatrics, People's Hospital of Daocheng County, Ganzi Sichuan 627750;
5. Department of Internal Medicine, People's Hospital of Xiangcheng Ganzi Prefecture, Ganzi Sichuan 627185;
6. Department of Oncology, Luzhou People's Hospital, Luzhou Sichuan 646000, China)

Abstract Objective: To explore the relationship between vitamin D [25-(OH)D] nutrition status and dental

收稿日期 (Date of reception): 2020-11-26

通信作者 (Corresponding author): 黄萍, Email: 1935855776@qq.com

基金项目 (Foundation item): 四川省卫生与计划生育科课题 (17PJ277)。This work was supported by the Health and Family Planning Research Project of Sichuan Province, China (17PJ277).

caries incidence rate in 3–7 years old children in plateau area in Garzi Tibetan Autonomous Prefecture. **Methods:** From November 2017 to April 2018, 810 children aged 3–7 in Xiangcheng County and Daocheng County of Ganzi Tibetan Autonomous Prefecture in Sichuan Province were selected to test the serum 25-(OH)D level and investigate the occurrence of dental caries in children. **Results:** The incidence rate of dental caries in the group aged from >6–7 years was 57.44%, which was significantly higher than that in the 3–4 years old group and >4–5 years old group ($P<0.05$). The incidence rates of dental caries in >5–6 years old group and >4–5 years old group were 52.03% and 43.68%, which were significantly higher than that in 3–4 years old group ($P<0.05$). The serum 25-(OH)D was (22.92 ± 5.15) ng/mL in the >6–7 years old group, which was significantly lower than that in the 3–4 years old group and >4–5 years old group ($P<0.05$). The incidence rate of dental caries in >6–7 years old group was 62.34%, which was significantly higher than that in 3–4 years old group ($P<0.05$). The incidence rate of dental caries in 25-(OH)D deficiency or insufficiency in >5–6 years old group was 58.93%, which was significantly higher than that in 3–4 years old group ($P<0.05$). **Conclusion:** The prevalence of dental caries and 25-(OH)D deficiency or insufficiency are higher in 3–7 years old children in the plateau area of Ganzi Prefecture. There is a certain relationship between dental caries and 25-(OH)D deficiency or insufficiency.

Keywords plateau area; 3–7 years old children; vitamin D; dental caries

龋病是严重威胁人类口腔健康的疾病，也是发展中国家发病率极高的慢性非传染性疾病，近年来发病率呈现升高趋势，其中5岁以下儿童龋病发病率接近80%，严重影响了患儿身心健康^[1]。龋病由多种因素导致，牙齿钙化不足、牙釉质和牙本质致密度不高均是导致龋病发生的重要原因，维生素D是人体重要的微量元素，可以提升体内钙、磷吸收率，对骨骼生长发育和牙齿健康产生促进作用，同时可以防止氨基酸通过肾不吸收造成的损失，但是在高原地区维生素D含量同龋病发生之间的关系临床报道相对少见^[2]。本研究分析了四川省甘孜藏族自治州高原地区3~7岁儿童维生素D[25-(OH)D]营养状况与龋齿发病率的关系，以期临床提供指导和依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选取2017年11月至2018年4月四川省甘孜藏族自治州乡城县、稻城县810名3~7岁藏区儿童，其中男414名，女396名；3~4岁164名，>4~5岁190名，>5~6岁221名，>6~7岁235名。纳入标准：1) 年龄3~7岁；2) 本地常住藏族儿童；3) 儿童监护人知情同意。排除标准：合并有先天性心脏病、肝肾功能不全、免疫系统疾病、内分泌疾病等其他疾病。

1.2 调查方法

对患儿年龄和性别等基础资料进行收集，并

进行分层，将患儿的信息情况录入计算机系统进行分析。

1.3 检测方法

抽取患儿空腹静脉血3 mL在4 °C下以转速3 000 r/min、离心半径8 cm、离心时间10 min分离血清，采用酶联免疫吸附法检测血清25-(OH)D水平，男性临界值在40~68 nmol/L间，女性则为40~58 nmol/L。检测仪器为美国Beckman免疫分析仪，试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司。上述实验操作步骤严格遵照试剂盒说明书。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0软件分析数据。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较使用方差分析；计数资料以频数(%)表示，组间比较使用 χ^2 检验。检验水准： $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同年龄组龋齿发病率水平比较

>6~7岁组龋齿发病率明显高于3~4岁组、>4~5岁组($P<0.05$)；>5~6岁组、>4~5岁组龋齿发病率明显高于3~4岁组($P<0.05$ ，表1)。

2.2 不同年龄组血清 25-(OH)D 比较

>6~7岁组儿童血清25-(OH)D明显低于3~4岁组、>4~5岁组($P<0.05$ ，表2)。

2.3 不同年龄组 25-(OH)D 缺乏或不足儿童龋齿率比较

25-(OH)D缺乏或不足为25-(OH)D <20 ng/mL, 其中3~4岁、>4~5岁、>5~6岁和>6~7岁组分别有14例、21例、27例和38例; >6~7岁组25-(OH)D缺乏或不足儿童龋齿发病率为62.34%,

明显高于3~4岁组($P<0.05$); >5~6岁组25-(OH)D缺乏或不足龋齿发病率为58.93%, 明显高于3~4岁组($P<0.05$, 表3)。

2.4 典型病例

甘孜州高原地区儿童龋齿典型病例见图1。

表1 不同年龄组龋齿发病率水平比较

Table 1 Comparison of incidence rate of dental caries in different age groups

组别	n	男/[例(%)]	龋齿发病率/[例(%)]	家庭月收入>2 000元/[例(%)]	早晚刷牙/[例(%)]
3~4岁组	164	79 (48.17)	36 (21.95)	82 (50.00)	55 (33.54)
>4~5岁组	190	103 (54.21)	83 (43.68)*	91 (47.89)	65 (34.21)
>5~6岁组	221	115 (52.04)	115 (52.03)*	108 (48.87)	77 (34.84)
>6~7岁组	235	117 (49.79)	135 (57.44)* [#]	112 (47.66)	81 (34.47)
χ^2		1.538	54.249	0.254	0.075
P		0.673	<0.001	0.968	0.995

与3~4岁组比较, * $P<0.05$; 与>4~5岁组比较, [#] $P<0.05$ 。

Compared with 3-4 years old group, * $P<0.05$; compared with >4-5 years old group, [#] $P<0.05$.

表2 不同年龄组血清25-(OH)D比较

Table 2 Comparison of serum 25-(OH)D in different age groups

组别	n	25-(OH)D/(ng·mL ⁻¹)
3~4岁组	164	24.86 ± 6.11
>4~5岁组	190	24.53 ± 5.51
>5~6岁组	221	23.82 ± 5.58
>6~7岁组	235	22.92 ± 5.15* [#]
F		21.115
P		<0.001

与3~4岁组比较, * $P<0.05$; 与>4~5岁组比较, [#] $P<0.05$ 。

Compared with 3-4 years old group, * $P<0.05$; compared with >4-5 years old group, [#] $P<0.05$.

表3 不同年龄组25-(OH)D缺乏或不足儿童龋齿率比较

Table 3 Comparison of dental caries rates of children with 25-(OH)D deficiency or insufficiency in different age groups

组别	n	男/[例(%)]	龋齿发病率/[例(%)]
3~4岁组	31	14 (45.16)	7 (22.58)
>4~5岁组	40	21 (52.50)	17 (42.50)
>5~6岁组	56	27 (48.21)	33 (58.93)*
>6~7岁组	77	38 (49.35)	48 (62.34)* [#]
χ^2		0.396	16.534
P		0.941	0.001

与3~4岁组比较, * $P<0.05$; 与>4~5岁组比较, [#] $P<0.05$ 。

Compared with 3-4 years old group, * $P<0.05$; compared with >4-5 years old group, [#] $P<0.05$.

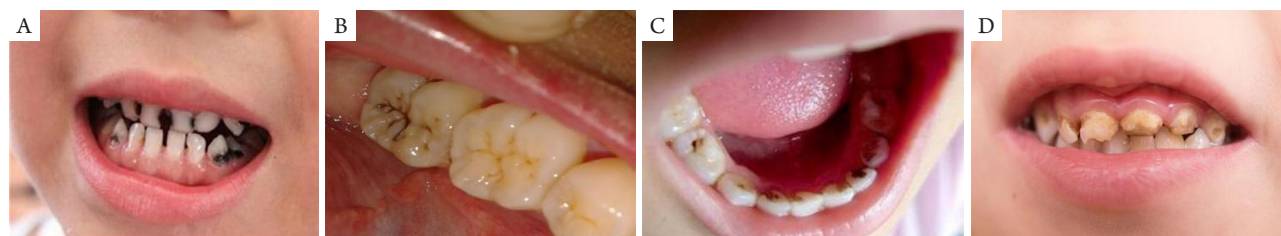


图1 甘孜州高原地区儿童龋齿图片

Figure 1 The dental caries of children in plateau area of Ganzi Prefecture

3 讨论

龋病属于口腔科常见的慢性进行性牙体硬组织疾病, 随着病情进展会形成空洞造成牙体自身修复能力丧失, 因此对于龋病早期发现和积极开展治疗具有重要意义^[3]。牙周膜属于结缔组织, 包绕在牙根, 组成的成分包括成纤维细胞、成骨细胞和破骨细胞等多种组分, 龋齿在形成过程中会出现非特异性严重反应, 在患儿的牙龈袋以及牙周袋会存在大量的细菌, 以厌氧菌为主, 细菌繁殖带来的代谢产物和内毒素等物质会导致牙周形成大量自由基, 导致自由基生产和消除之间的平衡关系破坏^[4-5]。龋病发生脱矿发生后釉质可以从表层通过微小通道进入深层, 这些微小通道会形成相互联通的网络系统, 通过形成双向通路为脱矿过程中的矿物质向外扩散和抗龋物质的进入奠定基础, 这也提示对于早期龋病积极实施干预措施包括再矿化、渗透治疗等均可以起到有效的作用^[6]。儿童是龋病的高发群体, 由于这一时期使用糖果类较多且口腔习惯不好, 因此新萌生的牙齿矿化程度低, 抵抗能力差, 容易在窝沟形成损坏, 龋病发生是多因素的, 口腔细菌在牙面滞留区点隙窝沟酵解糖类产酸, 酸使牙齿脱矿溶解成龋洞, 随着病程的进展会导致牙齿颜色、形态上的改变, 还可继发牙髓及根尖周组织疾病, 其继发感染形成病灶可引起或加重风湿病、心内膜炎、慢性肾炎等全身疾病, 因此近年来对龋病发生的影响因素和防治一直是临床研究的热点^[7-8]。

微量元素和龋病发生之间关系密切, 微量元素对于牙齿主要的作用是预防龋齿形成, 多种维生素对于牙齿的发育和形成过程中起直接的作用, 维生素是牙齿形成过程中造釉器上皮的来源, 对骨骼系统和牙齿的正常形成必不可少, 同时对间质组织如纤维组织牙齿骨骼等的形成和发育极为重要^[9-10]。本研究分析了甘孜高原地区儿童体内维生素D含量, 维生素D在心血管疾病、代谢综合征、肿瘤和免疫应答等的发生中发挥着一定的作用, 维生素D还具有降脂作用, 以通过调节胰岛β细胞中的维持维生素D受体和维生素D依赖性钙来促进β细胞的合成, 一旦体内维生素D水平下降后, 外周血表达的VDR mRNA水平也下降, 维生素复合物形成减少, 骨代谢过程也会发生异常, 引发骨量减少、胰岛素抵抗增强等并发症^[11-12]。维生素D可以调节钙水平, 对维持颅面不发育和口腔健康至关重要, 目前维生素D的获取主要是内源性合成以及来自饮食或维生素D外源性获取, 对牙釉质、

牙本质及口腔骨的形成至关重要^[13]。以往研究^[14]证实在孕期通过补充维生素D能够减少后代牙釉质发育不全, 而且牙釉质发育不全目前已证实是造成龋齿形成的重要原因之一。实验论证补充维生素D可以增加钙结合, 减少牙齿脱落发生, 但是并不能证明维生素D同预防龋齿之间具有直接联系, 但是可以从侧面证明维生素D对于龋齿发生预防具有重要意义^[15]。目前认为有效的预防龋齿的方法如下: 一方面, 要对家长和儿童开展积极的口腔卫生宣教, 尤其在儿童替牙期口腔卫生很差、孩子不注重口腔日常护理、情绪不良、精神压力大、频繁的摄入糖类食物以及精细软绵食物对乳牙的脱落和恒牙萌出期间要强化健康教育, 提升儿童良好的口腔保健知识水平; 另一方面, 要积极以电脑儿童饮食结构调整, 鼓励摄入富含维生素食物摄入, 定期开展口腔健康检查, 做到早检查、早发现、早治疗, 将频病防治于早期。

本研究发现, >6~7岁组龋齿发病率明显高于3~4岁组、>4~5岁组; >5~6岁组、>4~5岁组龋齿发病率明显高于3~4岁组, 提示了>6~7岁发生龋病的概率较高, 可能同患儿不良的口腔卫生习惯有关。>6~7岁组儿童血清25-(OH)D明显低于于3~4岁组、>4~5岁组, 提示了>6~7岁儿童血清25-(OH)D浓度偏低。通过分析发现, >6~7岁组25-(OH)D缺乏或不足儿童龋齿发病率为62.34%, >5~6岁组25-(OH)D缺乏或不足龋齿发病率为58.93%, 均高于3~4岁组, 提示了龋病的发生可能同患儿体内25-(OH)D含量具有一定的相关性。本研究分析了高原地区龋病发生同患儿年龄以及体内25-(OH)D含量之间的关系, 也提示了维生素D含量测定有助于早期快速筛查, 而且在高原地区开展研究分析的报道临床较为少见。但是目前国内依然缺少大规模高原地区人群来调查研究龋病患病情况以及其危险因素, 而且未能从细胞和分子水平加强机制研究, 还有待深入分析论证。

综上, 甘孜州高原地区儿童龋齿中25-(OH)D缺乏或不足比例较高, 两者之间具有一定的关联性, 临床筛查25-(OH)D水平有助于了解龋齿发生情况, 但是具体引发的机制值得进一步研究。

参考文献

1. Putneva AS, Karavaeva TM, Maximanya MV, et al. Dynamics of immune and biochemical features of oral fluid in persons with caries

- receiving vitamin D[J]. *Stomatologia*, 2020, 99(6): 13.
2. Fatturi AL, Menoncin BL, Reyes MT, et al. The relationship between molar incisor hypomineralization, dental caries, socioeconomic factors, and polymorphisms in the vitamin D receptor gene: a population-based study[J]. *Clin Oral Investig*, 2020, 24(11): 3971-3980.
 3. Dondi A, Piccinno V, Morigi F, et al. Food insecurity and major diet-related morbidities in migrating children: a systematic review[J]. *Nutrients*, 2020, 12(2): 379.
 4. Sanders AE, Slade GD. Blood lead levels and dental caries in U.S. children who do not drink tap water[J]. *Am J Prev Med*, 2018, 54(2): 157-163.
 5. Lee JW, Lee ES, Kim BI. Optical diagnosis of dentin caries lesions using quantitative light-induced fluorescence technology[J]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2018, 23: 68-70.
 6. Featherstone JDB, Chaffee BW. The evidence for caries management by risk assessment (CAMBRA®)[J]. *Adv Dent Res*, 2018, 29(1): 9-14.
 7. Aribam VG, Aswath N, Ramanathan A. Single-nucleotide polymorphism in Vitamin D receptor gene and its association with dental caries in children[J]. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2020, 38(1): 8-13.
 8. Sabah A, Hussein AS, Almoudi M, et al. Comparison of saliva and serum total 25(OH)D levels in young children: a pilot study[J]. *Journal of International Dental and Medical Research*, 2021, 13(4): 1405-1410.
 9. Silva MJ, Riggs E, Kilpatrick NM. Getting ahead of the oral health game: it starts before we're born?[J]. *Aust Dent J*, 2019, 64(Suppl 1): S4-S9.
 10. Jameel SA, Rawi NAA. Assessment of caries experience, enamel defects and selected salivary biomarkers in children with nutritional rickets[J]. *Journal of Baghdad College of Dentistry*, 2019, 31(1): 37-41.
 11. Manousaki D, Harroud A, Mitchell RE, et al. Vitamin D levels and risk of type 1 diabetes: A Mendelian randomization study[J]. *PLoS Med*, 2021, 18(2): e1003536.
 12. Garcia Rojas CL, Navarro AR, Farfan WL, et al. Association between dental fluorosis with dental caries in children from 5 to 14 years old in Huila's public educative institutions in Colombia[J]. *Contemporary Engineering Sciences*, 2018, 11(8): 371-377.
 13. Sen S, Deolia S, Chhabra KG, et al. Analysis of food frequency and acquired dietary allowance (ADA) in relation to dental caries and dental erosion affecting dental postgraduate students of Sawangi: A cross-sectional survey[J]. *J Family Med Prim Care*, 2019, 8(6): 2084-2088.
 14. Gupta N, Vujicic M, Yarbrough C, et al. Disparities in untreated caries among children and adults in the U.S., 2011-2014[J]. *BMC Oral Health*, 2018, 18(1): 30.
 15. Rodrigues Amorim Adegboye A, Dias Santana D, Cocate PG, et al. Vitamin D and calcium milk fortification in pregnant women with periodontitis: a feasibility trial[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(21): 8023.

本文引用：罗晶, 黄萍, 林新梅, 王全生, 魏正蓉, 巴学国, 袁永潇, 丁红燕, 何茂云, 李红梅, 徐义兰, 宋芳, 董清科. 甘孜州高原地区 3~7 岁儿童维生素 D 营养状况与龋齿发病率的相关性[J]. *临床与病理杂志*, 2021, 41(7): 1629-1633. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.07.026

Cite this article as: LUO Jing, HUANG Ping, LIN Xinmei, WANG Quansheng, WEI Zhengrong, BA Xueguo, YUAN Yongxiao, DING Hongyan, HE Maoyun, LI Hongmei, XU Yilan, SONG Fang, DONG Qingke. Correlation between vitamin D status and dental caries incidence rate in children aged 3-7 years in Ganzi Prefecture[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2021, 41(7): 1629-1633. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2021.07.026