

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2022.02.006

· 临床研究 ·

## 维生素D水平与低龄儿童龋风险的相关性分析

秦秀荣<sup>1</sup>, 韩靖<sup>2</sup>, 张瑜<sup>2</sup>, 刘思雨<sup>3</sup>, 邵林琴<sup>1</sup>

1. 济南市口腔医院儿童口腔1科, 山东 济南(250001); 2. 济南市妇幼保健院儿童保健科, 山东 济南(250000); 3. 滨州医学院附属济南市口腔医院, 山东 济南(250001)

**【摘要】** 目的 探讨维生素D水平与低龄儿童龋(early childhood caries, ECC)发生风险的相关性分析,为ECC儿童的一级预防提供依据。**方法** 收集389名6~48月龄儿童的月龄、喂养方式、口腔健康行为等资料,记录龋、失、补指数(decayed-missing-filled teeth, dmft),分为ECC组( $n=146$ )和无龋组( $n=243$ ),采集指尖末梢血检测维生素D体内活性形式——25-羟维生素D[25(OH)D],采集牙菌斑行龋活跃性检验检测龋态(Cariostat)值, Logistic回归分析25(OH)D等龋相关因素与ECC发生风险的相关性。**结果** 25(OH)D缺乏、不足、正常的儿童的患龋率差异无统计学意义( $\chi^2=2.320, P=0.313$ )。dmft与25(OH)D水平之间无相关(dmft = 1~3,  $r < 0.001, P > 0.05$ ; dmft > 3,  $r = 0.009, P > 0.05$ )。而月龄( $OR = 1.082, 95\% CI: 1.045 \sim 1.121, P < 0.001$ )、出生后6个月内母乳喂养( $OR = 2.789, 95\% CI: 1.581 \sim 4.921, P < 0.001$ )、吃夜奶或含乳头睡( $OR = 4.187, 95\% CI: 1.938 \sim 9.048, P < 0.001$ )、1.5~3.0的高Cariostat值( $OR = 4.173, 95\% CI: 2.014 \sim 8.646, P < 0.001$ )是ECC的风险因素。**结论** 25(OH)D水平与6~48月龄儿童龋无相关性,而月龄、出生后6个月内母乳喂养、吃夜奶或含乳头睡、高龋活跃性(Cariostat值1.5~3.0)是ECC的风险因素,提倡母乳喂养的同时,应为幼儿树立良好的喂养习惯及口腔卫生习惯。

**【关键词】** 龋病; 低龄儿童龋; 龋相关因素; 维生素D; 25-羟维生素D; 菌斑龋活跃性; 龋态

**【中图分类号】** R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2022)02-0111-06

**【引用著录格式】** 秦秀荣, 韩靖, 张瑜, 等. 维生素D水平与低龄儿童龋风险的相关性分析[J]. 口腔疾病防治, 2022, 30(2): 111-116. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2022.02.006.

**Correlation between vitamin D level and caries risk in early childhood caries** QIN Xiurong<sup>1</sup>, HAN Jing<sup>2</sup>, ZHANG Yu<sup>2</sup>, LIU Siyu<sup>3</sup>, SHAO Linqin<sup>1</sup>. 1. Department of Pediatric Dentistry, Jinan Stomatological Hospital, Jinan 250001, China; 2. Department of Paediatrics and Child Health, Jinan Maternity and Child Care Hospital, Jinan 250000, China; 3. Jinan Stomatological Hospital Affiliated to Binzhou Medical University, Jinan 250001, China  
Corresponding author: SHAO Linqin, Email: slq4808@163.com, Tel: 86-531-86261926

**【Abstract】 Objective** To investigate the correlation between vitamin D levels and the risk of early childhood caries (ECC), and to provide a reference for the primary prevention of ECC in children. **Methods** A total of 389 children aged 6 months to 48 months were enrolled in this study. Data of feeding patterns and oral health behaviors were collected, and decayed-missing-filled teeth (dmft) were recorded. The children were divided into an ECC group (dmft > 0,  $n = 146$ ) and a caries-free group (dmft = 0,  $n = 243$ ). Peripheral blood of fingertips was collected to detect the active form of vitamin D--25(OH)D *in vivo*, and the cariogenic activity of dental plaque was analyzed with the Cariostat test. Logistic regression analysis was carried out to analyze the correlation among caries related factors such as 25(OH)D levels and caries risk in patients with ECC. **Results** There was no significant difference in the prevalence of dental caries among 25(OH)D deficiency, insufficiency and normal children ( $\chi^2 = 2.320, P = 0.313$ ). There was no correlation between dmft and 25(OH)D levels (dmft = 1-3,  $r < 0.001, P > 0.05$ ; dmft > 3,  $r = 0.009, P > 0.05$ ). The risk factors for ECC were age

**【收稿日期】** 2021-06-10; **【修回日期】** 2021-09-25

**【基金项目】** 中华国际科学交流基金会项目(Z2018LSD011); 济南市口腔医院院长助研基金项目(2019-05)

**【作者简介】** 秦秀荣, 主治医师, 博士, Email: qinxiorong0531@163.com; 韩靖, 共同第一作者, 副主任医师, 学士, Email: Hjing33@163.com

**【通信作者】** 邵林琴, 主任医师, 学士, Email: slq4808@163.com, Tel: 86-531-86261926



微信公众号

( $OR = 1.082$ , 95%  $CI$ : 1.045-1.121,  $P < 0.001$ ), breastfeeding within 6 months after birth ( $OR = 2.789$ , 95%  $CI$ : 1.581-4.921,  $P < 0.001$ ), nighttime milk consumption or sleeping with a nipple ( $OR = 4.187$ , 95%  $CI$ : 1.938-9.048,  $P < 0.001$ ), and a high Cariostat value of 1.5-3.0 ( $OR = 4.173$ , 95%  $CI$ : 2.014-8.646,  $P < 0.001$ ). **Conclusion** There was no correlation between 25(OH)D level and caries in children aged 6-48 months. The risk factors for ECC are age, breastfeeding before 6 months old, nighttime milk consumption or sleeping with a nipple and high cariogenic activity (Cariostat value of 1.5-3.0). It is necessary to establish good feeding habits and oral hygiene habits for children while promoting breastfeeding.

**【Key words】** dental caries; early childhood caries; caries related factors; vitamin D; 25(OH)D; cariogenic activity of dental plaque; Cariostat

**J Prev Treat Stomatol Dis, 2022, 30(2): 111-116.**

**【Competing interests】** The authors declare no competing interests.

This study was supported by the grants from International Scientific Exchange Foundation of China (No. Z2018LSD011); Research Assistant Fund for the President of Jinan Stomatological Hospital (No. 2019-05).

第四次全国口腔健康流行病学调查结果显示,我国3岁组儿童的患龋率达50.8%,5岁组儿童患龋率达71.9%<sup>[1]</sup>,龋病仍是危害我国儿童口腔健康的第一大口腔疾病。根据我国儿童龋病患病状况,有专家针对中国儿童龋病提出“婴幼儿龋”这一概念,将低龄儿童龋(early childhood caries, ECC)的防治前移至3岁以下<sup>[2]</sup>,ECC对儿童的生长发育及心理健康的影响不容忽视,有效的龋齿预防尤为重要。目前,维生素D(vitamin D)缺乏已成为全球性问题,利用维生素D预防龋齿也有近百年历史<sup>[3]</sup>,25-羟维生素D[25(OH)D]是现已知的对人体非常重要的维生素D的体内活性形式,通过与维生素D受体相结合,影响身体内钙、磷的平衡和牙齿、骨的发育及矿化。维生素D缺乏人群中,更易发生牙齿的矿化不良<sup>[4]</sup>,由于牙齿矿化不良多在牙齿萌出后才被发现,25(OH)D缺乏与延迟出现的牙体矿化不良往往被忽视。自20世纪上半叶起,欧洲、北美洲、亚洲等多个地区开展关于维生素D与龋病预防关系的前瞻性临床研究,产生两种不同的结论。有研究发现维生素D可预防龋齿的发生<sup>[5]</sup>,重度ECC患者血清中25(OH)D水平降低<sup>[6]</sup>,25(OH)D缺乏或不足可增加儿童龋病的发病风险<sup>[7]</sup>,Schroth等<sup>[8]</sup>通过检测孕期母体25(OH)D水平发现,低25(OH)D水平与ECC的发生具有明显的相关性,儿童更易受到25(OH)D不足的影响,但也有研究发现低25(OH)D水平与龋病高患龋率之间无相关性<sup>[9]</sup>。目前的研究尚不能明确儿童25(OH)D与龋病发生风险之间的关系。本研究以6~48月龄儿童为研究对象,分析25(OH)D水平与ECC发生风险的相关性,为ECC的一级预防提

供证据。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

本研究为横断面调查,采用Logistic回归分析25(OH)D水平、龋相关因素与ECC发生风险的相关性,Logistic回归分析样本量取自变量的5~10倍,本研究中10个因素纳入回归方程,变量均为分类变量,每个变量平均有3个类别,算得样本事件发生量(患龋)为100~200。本研究选取2019年12月至2020年12月就诊于济南市妇幼保健院儿童保健科的儿童(6~48月龄)389例,儿童有牙齿萌出,监护人知情同意。按dmft指数分组,有龋齿者为ECC组(dmft>0),无龋齿者为无龋组(dmft=0)。排除标准:有全身系统性疾病,过去1个月服用过抗生素或进行过涂氟治疗,过度哭闹不能配合完成牙科检查、牙菌斑采集、血液样本采集的儿童。本研究通过山东大学口腔医院伦理审查委员会审查(审批号:R20180202)。

### 1.2 方法

1.2.1 调查问卷 参照国内《第四次全国口腔健康流行病学调查工作手册》中3~5岁儿童调查问卷内容<sup>[10]</sup>,结合本地区地域等特点,通过研究讨论,设计调查问卷,内容涵盖:月龄、性别、出生后6个月内喂养方式、母乳喂养时间、是否吃夜奶或含乳头睡、睡前吃甜点或喝甜饮料、吃甜点或糖果频率、每天辅助刷牙次数等龋相关因素,调查问卷由接诊医生与监护人面对面完成。

1.2.2 口腔检查 所有口腔检查均由2名经验丰富的儿童口腔医生完成,检查者之间标准一致性

检验 Kappa 值为 0.84, 自然光线下, 受检者采取平卧位, 使用一次性平光口镜、5 号探针进行口腔检查, 记录龋失补齿指数(decayed-missing-filled teeth, dmft), 龋齿诊断标准参照 WHO2013 诊断标准<sup>[11]</sup>, 龋白斑进行检查记录, 但不纳入龋失补指数计算。

1.2.3 血液 25(OH)D 水平检测 应用 25-羟维生素 D [25(OH)D] 测定试剂盒(荧光免疫层析法)(普迈德北京科技有限公司, 中国)检测儿童指尖末梢血 25(OH)D 水平, 儿童于本院检验科采集末梢指尖血 20  $\mu$ L, 加入 100  $\mu$ L 样品缓冲液, 取 70  $\mu$ L 加入检测卡条加样孔中, 开始计时, 扫描试剂盒产品的二维码(内含标准曲线), 待反应 15 min 时, 将试剂卡放入荧光免疫层析分析仪(AFS2000A, 普迈德北京科技有限公司, 中国)读取结果, 20 min 后读取的结果无效。根据美国内分泌学会建议, 25(OH)D < 20 ng/mL 为缺乏, 20 ~ 30 ng/mL 为不足, 30 ~ 100 ng/mL 为正常, > 100 ng/mL 为中毒<sup>[12]</sup>。

1.2.4 牙菌斑龋活跃性检测 采用龋态(Cariostat)龋病易感性检测试剂盒(河北冈大凯威生物科技有限公司, 中国)进行龋活跃性实验。取样前, 儿童清水漱口(不会漱口的幼儿, 三用水枪冲洗), 减少口腔内残留食物残渣, 取样时用无菌棉棒在上颌磨牙颊侧近牙颈部和下前牙唇侧牙颈部擦拭 3 ~ 5 次(后牙尚未萌出的患儿擦拭所有萌出牙唇面), 将棉棒放入 2.5 mL 试剂瓶内, 4 h 内放入 37  $^{\circ}$ C 电热恒温培养箱(DH-360A, 北京中兴伟业仪器有限公司, 中国)内培养, 培养(48  $\pm$  4)h, 后根据试剂瓶颜色变化, 自然光下对照产品标准比色卡, 读取 Cariostat 值。

### 1.3 统计学分析

数据通过 SPSS 22.0 进行处理, 采用两独立样本 *t* 检验比较 ECC 儿童与无龋儿童间连续型变量有无统计学差异, 采用卡方检验比较 2 组分类变量的差异, 采用两独立样本秩和检验(Mann-Whitney Test)比较 2 组间有序分类变量的差异。采用 Logistic 回归分析 25(OH)D 等龋相关因素与 ECC 发生风险的相关性。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 ECC 组和无龋组龋相关因素分析

本研究共调查儿童 447 名, 因调查问卷资料不全(6 名)、儿童不配合取样(52 名)等剔除于本研究, 最终纳入本研究 389 名, 患龋人数 146 名(ECC 组), 无龋者 243 名(无龋组)。男性儿童 237 名, 女

性儿童 152 名, 男女比例 1.55:1, 平均月龄为(21.1  $\pm$  8.3)月(表 1), 龋均(mean dmft)为 1.88  $\pm$  3.19。

389 名儿童 25(OH)D 水平等龋相关因素分析结果如表 1 所示, ECC 组与无龋组的性别、睡前吃甜点或喝甜饮料、每天辅助刷牙次数、25(OH)D 水平差异均无统计学意义。而 ECC 组月龄、出生后 6 个月内喂养方式中母乳喂养所占比重、母乳喂养时间、有吃夜奶或含乳头睡习惯儿童占比、吃甜点或糖果频率高的儿童占比、牙菌斑龋活跃性(Cariostat 值)均显著高于无龋组( $P < 0.05$ )。

根据 25(OH)D 数值, 将 389 名儿童分为 25(OH)D 缺乏、不足、正常 3 组, 3 组儿童患龋率分别为 34.21% (52/152)、47.37% (18/38)、38.19% (76/199), 25(OH)D 不足的儿童, 其患龋率高于 25(OH)D 水平缺乏组、正常组的儿童, 但差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.320, P = 0.313$ )。

ECC 组儿童按 dmft 分为 dmft = 1 ~ 3 和 dmft > 3 两组, 分析 25(OH)D 与 dmft 的相关性, 结果发现: dmft 与 25(OH)D 水平无相关性(dmft = 1 ~ 3,  $r = 0.016, P = 0.781$ ; dmft > 3,  $r = 0.073, P = 0.471$ )。

### 2.2 ECC 发生的风险因素

以龋相关因素[年龄、性别、出生后 6 个月内喂养方式、母乳喂养时间、是否吃夜奶或含乳头睡、睡前吃甜点或喝甜饮料、吃甜点或糖果频率、每天辅助刷牙次数、牙菌斑龋活跃性(Cariostat 值)、25(OH)D 水平]为自变量, 以是否患龋为因变量, 进行 Logistic 回归分析。

结果显示, 月龄、出生后 6 个月内喂养方式和吃夜奶或含乳头睡、牙菌斑龋活跃性(Cariostat 值)是 ECC 的风险因素(表 2), 儿童月龄每增大 1 个月, 患龋风险是低 1 月龄儿童的 1.082 倍( $OR = 1.082, 95\% CI: 1.045 \sim 1.121, P < 0.001$ ); 与混合喂养相比, 母乳喂养儿童患龋风险是混合喂养的 2.789 倍( $OR = 2.789, 95\% CI: 1.581 \sim 4.921, P < 0.001$ ); 吃夜奶或含乳头睡儿童患龋风险是不吃夜奶或不含乳头睡的儿童的 4.187 倍( $OR = 4.187, 95\% CI: 1.938 \sim 9.048, P < 0.001$ ); 龋态(Cariostat)值为 1.5 ~ 3.0 的儿童患龋风险是 Cariostat 值为 0 ~ 0.5 儿童的 4.173 倍( $OR = 4.173, 95\% CI: 2.014 \sim 8.646, P < 0.001$ )。

## 3 讨论

ECC 具有发病时间早、龋蚀波及牙数多、龋损发展速度快、龋坏范围广等特点, 严重影响儿童的

表1 ECC组和无龋组25(OH)D水平等龋相关因素分析

Table 1 Analysis of caries related factors including 25(OH)D level in the ECC group and caries-free group n(%)

Variables		All(n=389)	Caries-free(n=243)	ECC(n=146)	<i>t/Z/χ<sup>2</sup></i>	<i>P</i>
Month age <sup>a</sup> ( $\bar{x} \pm s$ )		21.1 ± 8.3	19.5 ± 7.4	23.6 ± 9.1	4.670	< 0.001
Gender <sup>b</sup>	Male	237(60.9)	150(61.7)	87(59.6)	0.175	0.675
	Female	152(39.1)	93(38.3)	59(40.4)		
Feeding pattern before 6 months old (%) <sup>b</sup>	Exclusively breast fed	144(37.0)	66(27.2)	78(53.4)	27.472	< 0.001
	Mixed fed	114(29.3)	85(35.0)	29(19.9)		
	Exclusively formula fed	131(33.7)	92(37.9)	39(26.7)		
Breastfeeding duration <sup>c</sup>	≤6 months	11(2.8)	10(4.1)	1(0.7)	2.566	0.010
	6-12 months	122(31.4)	86(35.4)	36(24.7)		
	12-18 months	100(25.7)	57(23.5)	43(29.5)		
	≥18 months	156(40.1)	90(37.0)	66(45.2)		
Nighttime milk consumption or sleeping with a nipple or not <sup>b</sup>	No	88(22.6)	73(30.0)	15(10.3)	20.359	< 0.001
	Yes	301(77.4)	170(70.0)	131(89.7)		
Dessert consumption before sleeping <sup>b</sup>	No	312(80.2)	199(81.9)	113(77.4)	1.161	0.281
	Yes	77(19.8)	44(18.1)	33(22.6)		
Dessert or candy intake frequency <sup>c</sup>	Less often than daily	169(43.6)	116(47.9)	53(36.3)	2.588	0.010
	Once a day	77(19.8)	49(20.2)	28(19.2)		
	Twice a day or more	142(36.6)	77(31.8)	65(44.5)		
Adult-assisted toothbrushing <sup>c</sup>	Once a day	35(9.0)	22(9.1)	13(8.9)	0.370	0.712
	Twice a day	146(37.5)	89(36.6)	57(39.0)		
	Less often than daily	208(53.5)	132(54.3)	76(52.1)		
	0-0.5	77(19.8)	65(26.7)	12(8.2)	6.052	< 0.001
Cariostat value <sup>c</sup>	1.0	64(16.5)	51(21.0)	13(8.9)		
	1.5-3.0	248(63.8)	127(52.3)	121(82.9)		
	25(OH)D/(ng/mL) <sup>a</sup> ( $\bar{x} \pm s$ )	30.3 ± 7.06	30.1 ± 7.03	30.8 ± 7.11	0.935	0.350
25(OH)D level [n(%)] <sup>c</sup>	Deficiency	38(9.8)	20(8.2)	18(12.3)	0.130	0.897
	Insufficiency	152(39.1)	100(41.2)	52(35.6)		
	Normal	199(51.2)	123(50.6)	76(52.1)		

a: independent samples *t* test; b: wald  $\chi^2$  test; c: Mann-Whitney Test; ECC: early childhood caries

表2 低龄儿童龋风险因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of risk factors for early childhood caries

Variables	$\beta$	S.E.	Wald	<i>P</i>	OR	95% CI for OR	
						Lower	Upper
Month age	0.079	0.018	19.254	< 0.001	1.082	1.045	1.121
Gender	-0.150	0.257	0.342	0.559	0.861	0.521	1.423
Feeding pattern before 6 months old (%)			19.039	< 0.001			
Exclusively breast fed	1.026	0.290	12.534	< 0.001	2.789	1.581	4.921
Exclusively formula fed	-0.138	0.331	0.174	0.676	0.871	0.455	1.667
Breastfeeding duration	-0.007	0.026	0.065	0.799	0.993	0.943	1.046
nighttime milk consumption or sleeping with a nipple	1.432	0.393	13.268	< 0.001	4.187	1.938	9.048
Dessert consumption before sleeping	-0.039	0.311	0.016	0.901	0.962	0.523	1.768
Dessert or candy intake frequency			0.244	0.885			
Once a day	-0.028	0.339	0.007	0.934	0.973	0.501	1.889
Twice a day or more	0.115	0.280	0.169	0.681	1.122	0.648	1.945
Adult-assisted toothbrushing			0.691	0.708			
Once a day	0.050	0.267	0.035	0.852	1.051	0.623	1.774
Twice a day	-0.333	0.454	0.538	0.463	0.717	0.294	1.745
25(OH)D level			0.876	0.645			
Deficiency	0.314	0.422	0.553	0.457	1.369	0.598	3.133
Insufficiency	-0.100	0.264	0.143	0.706	0.905	0.540	1.518
Cariostat value			23.111	< 0.001			
1.0	0.114	0.483	0.055	0.814	1.120	0.435	2.888
1.5-3.0	1.429	0.372	14.778	< 0.001	4.173	2.014	8.646
Constant	-4.564	0.729	39.144	< 0.001	0.010		

生活质量,但儿童因个体差异存在不同的患龋风险。研究显示,2~5岁儿童组,75%的乳牙龋齿发生在8.1%的儿童身上<sup>[13]</sup>。为节约医疗成本和有限的社会资源,需要对儿童群体进行患龋风险评估,有的放矢地开展个性化龋病防治。本研究以6~48月龄儿童为研究对象,分析龋相关因素[年龄、性别、出生后6个月内喂养方式、母乳喂养时间、是否吃夜奶或含乳头睡、睡前吃甜点或喝甜饮料、吃甜点或糖果频率、每天辅助刷牙次数、牙菌斑龋活跃性(Cariostat值)、25(OH)D水平]与ECC发生风险之间的相关性,为ECC的一级预防提供依据。1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>是25(OH)D的体内活化形式,能够影响牙釉质的硬度,1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>的缺乏导致牙釉质的磨损程度增加,从而增加儿童的龋易感性,有研究认为维生素D水平下降可能是ECC发生的危险因素<sup>[14]</sup>,低25(OH)D水平(<75 nmol/L或<30 ng/mL)与儿童龋病之间存在相关性<sup>[15]</sup>,但也有研究发现低25(OH)D水平与龋病高患龋率之间无相关性<sup>[9]</sup>。本研究通过检测指尖末梢血中25(OH)D的水平来分析其与ECC的关系,结果发现,25(OH)D缺乏、不足、正常的儿童的患龋率无统计学意义( $\chi^2 = 2.320, P = 0.313$ )。在ECC组中,25(OH)D的水平与dmft无相关性;国内学者孙琦等<sup>[16]</sup>采用免疫发光法检测血清1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>水平,认为dmft > 3的儿童体内1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>水平明显低于dmft ≤ 3的人群,dmft > 3时,1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>与患儿dmft有一定负相关性,这可能与研究对象的年龄不同有关,本研究的研究对象年龄为6~48个月,而后者研究对象年龄为3~6岁。

6个月内喂养方式及母乳喂养时间与ECC之间的关系国内外研究尚无定论。Sun等<sup>[17]</sup>的研究认为母乳喂养与ECC的发生无明显相关性,还有研究发现婴儿期母乳喂养可以预防龋齿<sup>[18]</sup>,1岁以内母乳喂养是ECC的保护因素<sup>[19]</sup>,但超过24个月的母乳喂养可增加儿童龋齿的患病风险<sup>[20]</sup>。本研究中,ECC组出生后6个月内喂养方式为母乳喂养的儿童占比明显高于无龋组,差异有统计学意义,与混合喂养相比,母乳喂养的儿童患龋风险是混合喂养的2.789倍,提示母乳喂养可能会增加6~48月龄儿童的患龋风险,这与秦秀荣等<sup>[21]</sup>的研究结果一致,而与Tham等<sup>[18]</sup>的研究结果不一致;本研究还发现母乳喂养时间也是6~48月龄儿童龋的危险因素之一,ECC组母乳喂养时间超过12个月的儿童占比明显高于无龋组,差异有统计学意

义,但血液25(OH)D及其他龋相关因素与ECC的回归分析发现,母乳喂养时间不是ECC的风险因素,提示母乳喂养时间可能是ECC的患龋风险因素之一,但在复杂的患龋因素中所发挥的作用有待进一步研究,这与Branger等<sup>[19]</sup>对ECC和母乳喂养的系统评价结果相似,1岁以后,关于延长母乳喂养是龋齿的保护因素还是危险因素较难得出结论,因为有多种混杂因素,如不同的饮食模式以及口腔卫生问题。本研究显示吃夜奶或含乳头睡觉是ECC的风险因素,这与Peres等<sup>[22]</sup>的研究结果相似。

控制甜食的摄入以及良好的口腔卫生习惯是预防ECC的重要方式,本研究中,ECC组儿童和无龋组儿童睡前吃甜点或喝甜饮料的比例均较低,80.2%的儿童没有睡前进食甜食的习惯,但ECC组儿童吃甜点或糖果的频率明显高于无龋组儿童,差异有统计学意义。

细菌的产酸活性是龋齿的风险因素,本研究中ECC组牙菌斑高龋活跃性儿童占比显著高于无龋组儿童,Cariostat值为1.5~3.0的儿童患龋风险是Cariostat值为0~0.5儿童的4.173倍。

刷牙是最基本的机械性清除牙菌斑生物膜的方式之一,研究显示过度进食酸性食物、甜食或者碳酸饮料都能促进重度ECC的发生,特别是在不刷牙或者不规范刷牙的儿童中,ECC的发生率可进一步上升,坚持饭后漱口、每天刷牙2次以上,去除牙体表面牙菌斑可有效降低患龋风险<sup>[23]</sup>,本研究中家长每日辅助刷牙的比例较低,不刷或者不是每天刷牙的人数高于50%,而辅助刷牙次数为2次/日的比例却低于10%,现状令人堪忧。

本研究通过系统分析儿童25(OH)D水平等龋相关因素与低龄儿童患龋风险的关系,发现较低的25(OH)D水平不能增加6~48月龄儿童的患龋风险,单因素致龋因素分析发现:月龄、出生后6个月内喂养方式、母乳喂养时间、有吃夜奶或含乳头睡、高频率进食甜点或糖果、牙菌斑高龋活跃性与ECC的发生有关,而多因素回归分析发现:月龄、出生后6个月内母乳喂养方式、吃夜奶或含乳头睡和牙菌斑高龋活跃性是ECC的风险因素,提倡母乳喂养的同时,应为幼儿树立良好的喂养习惯及良好的口腔卫生习惯。但由于本研究采用横断面研究,25(OH)D缺乏或不足所导致的牙齿的矿化等影响之间具有延迟性,可能需要通过进一步的纵向研究分析25(OH)D与ECC发生之间的关联性。

**[Author contributions]** Qin XR, Han J processed the research and drafted the article. Liu SY and Zhang Y were responsible for data collection and analysis. Shao LQ designed the study. All authors read and approved the final manuscript as submitted.

### 参考文献

- [1] Du MQ, Li Z, Jiang H, et al. Dental caries status and its associated factors among 3- to 5-year-old children in China: a national survey [J]. *Chin J Dent Res*, 2018, 21(3): 167-179. doi: 10.3290/j.cjdr.a41076.
- [2] 中华口腔医学会. 指南: 婴幼儿龋防治指南[M]. T/CHSA 011-2020. Chinese Stomatological Association. Guidelines: guidelines on caries prevention and clinical practice for children younger than 3 years old[M]. T/CHSA 011-2020.
- [3] Mellanby M, Pattison CL. The action of vitamin D in preventing the spread and promoting the arrest of caries in children[J]. *Br Med J*, 1928, 2(3545): 1079-1082. doi: 10.1136/bmj.2.3545.1079.
- [4] Botelho J, Machado V, Proenca L, et al. Vitamin D deficiency and oral health: a comprehensive review[J]. *Nutrients*, 2020, 12(5): 1471. doi: 10.3390/nu12051471.
- [5] Schroth RJ, Rabbani R, Loewen G, et al. Vitamin D and dental caries in children[J]. *J Dent Res*, 2016, 95(2): 173-179. doi: 10.1177/0022034515616335.
- [6] 朱少军, 热娜·买买提, 张蓓, 等. 重度低龄儿童龋患者铁锌铜及维生素D的血清水平[J]. *口腔疾病防治*, 2020, 28(8): 506-509. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2020.08.005. Zhu SJ, RENA MM, Zhang B, et al. Serum levels of iron, zinc, copper and vitamin D in severe early childhood caries[J]. *J Prev Treat Stomatol Dis*, 2020, 28(8): 506-509. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2020.08.005.
- [7] 郑佳雯, 郑苔菁, 刘洪宏, 等. 儿童维生素D水平与龋齿发生风险相关性的Meta分析[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(2): 192-199. doi: 10.11855/j.issn.0577-7402.2020.02.14. Zheng JW, Zheng TQ, Liu HH, et al. Correlation of vitamin D levels in children to the risk of dental caries: a Meta-analysis[J]. *MJC-PLA*, 2020, 45(2): 192-199. doi: 10.11855/j.issn.0577-7402.2020.02.14.
- [8] Schroth RJ, Christensen J, Morris M, et al. The influence of prenatal vitamin D supplementation on dental caries in infants[J]. *J Can Dent Assoc*, 2020, 86: k13.
- [9] Herzog K, Scott JM, Hujoel P, et al. Association of vitamin D and dental caries in children: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2006[J]. *J Am Dent Assoc*, 2016, 147(6): 413-420. doi: 10.1016/j.adaj.2015.12.013.
- [10] 第四次全国口腔健康流行病学调查技术组. 第四次全国口腔健康流行病学调查工作手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015. Technical Group of the Fourth National Oral Health Epidemiological Survey. Handbook of the Fourth National Oral Health Epidemiological Survey[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2015.
- [11] World Health Organization. Oral Health Surveys: basic methods. 5th ed[M]. Geneva: WHO, 2013: 44.
- [12] Hossein-nezhad A, Holick MF. Vitamin D for health: a global perspective[J]. *Mayo Clin Proc*, 2013, 88(7): 720-755. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.05.011.
- [13] Macek MD, Heller KE, Selwitz RH, et al. Is 75 percent of dental caries really found in 25 percent of the population?[J]. *J Public Health Dent*, 2004, 64(1): 20-25. doi: 10.1111/j.1752-7325.2004.tb02721.x.
- [14] Almoudi MM, Hussein AS, Abu HM, et al. Dental caries and vitamin D status in children in Asia[J]. *Pediatr Int*, 2019, 61(4): 327-338. doi: 10.1111/ped.13801.
- [15] Carvalho SC, Mendes R, Manso M, et al. Prenatal or childhood serum levels of vitamin D and dental caries in paediatric patients: a systematic review[J]. *Oral Health Prev Dent*, 2020, 18(1): 653-667. doi: 10.3290/j.ohpd.a45089.
- [16] 孙琦, 彭源, 李路平. 重症龋儿童体内血红蛋白及维生素D水平变化特点及临床意义[J]. *儿科药学杂志*, 2020, 26(2): 4-6. doi: 10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2020.02.002. Sun Q, Peng Y, Li LP. Characteristics and clinical significance of hemoglobin and vitamin D levels in children with severe caries[J]. *J Pediatr Pharm*, 2020, 26(2): 4-6. doi: 10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2020.02.002.
- [17] Sun HB, Zhang W, Zhou XB. Risk factors associated with early childhood caries[J]. *Chin J Dent Res*, 2017, 20(2): 97-104. doi: 10.3290/j.cjdr.a38274.
- [18] Tham R, Bowatte G, Dharmage SC, et al. Breastfeeding and the risk of dental caries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Acta Paediatr*, 2015, 104(467): 62-84. doi: 10.1111/apa.13118.
- [19] Branger B, Camelot F, Droz D, et al. Breastfeeding and early childhood caries. Review of the literature, recommendations, and prevention[J]. *Arch Pediatr*, 2019, 26(8): 497-503. doi: 10.1016/j.arcped.2019.10.004.
- [20] Hartwig AD, Romano AR, Azevedo MS. Prolonged breastfeeding and dental caries in children in the third year of life[J]. *J Clin Pediatr Dent*, 2019, 43(2): 91-96. doi: 10.17796/1053-4625-43.2.4.
- [21] 秦秀荣, 邵林琴, 张立霞, 等. 济南市3~5岁低龄儿童龋相关危险因素分析[J]. *山东大学学报(医学版)*, 2019, 57(11): 65-70. doi: 10.6040/j.issn.1671-7554.0.2019.397. Qin XR, Shao LQ, Zhang LX, et al. Risk factors of early childhood caries in 3-5 years old children in Jinan, Shandong[J]. *J Shandong Univ (Health Sci)*, 2019, 57(11): 65-70. doi: 10.6040/j.issn.1671-7554.0.2019.397.
- [22] Peres KG, Chaffee BW, Feldens CA, et al. Breastfeeding and oral health: evidence and methodological challenges[J]. *J Dent Res*, 2018, 97(3): 251-258. doi: 10.1177/0022034.
- [23] Kumar S, Tadakamadla J, Johnson NW. Effect of tooth brushing frequency on incidence and increment of dental caries: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Dent Res*, 2016, 95(11): 1230-1236. doi: 10.1177/0022034516655315.

(编辑 张琳, 李剑波)



官网