·临床研究·

宜宾市 0～3 岁儿童维生素 D 营养状况及其与监护人营养知识态度行为的关系

田雪，王琳，吕丹

宜宾市第一人民医院普儿科，四川 宜宾　644000

摘　要：目的　探讨宜宾市 0～3 岁儿童血清维生素 D 水平与其监护人营养知识态度行为(KAP)的相关性，为预防儿童维生素 D 缺乏提供参考。**方法**　选取 2020 年 1—12 月于宜宾市第一人民医院进行儿童保健且检测血清 25-(OH)D 的 783 名 0～3 岁儿童为研究对象，收集所有儿童一般情况(喂养情况、生长发育情况、生活方式等)，采集静脉血用化学发光法测定血清 25-(OH)D 水平，使用自行设计的喂养知识-态度-行为问卷调查其监护人 KAP，采用 Pearson 相关和关联性分析儿童维生素 D 营养状况与监护人营养 KAP 的关系。**结果**　1) 0～3 岁儿童纯母乳喂养率为 62.2%，不同年龄段儿童的每日户外活动时间、维生素 D 平均补充量差异有统计学意义(t=9.030、10.260，P<0.05)。2) 血清 25-(OH)D 浓度平均为(36.8±8.7)ng/mL，维生素 D 缺乏率为 21.84%，不同年龄段、体型、户外活动时间及维生素 D 制剂补充情况的儿童血清 25-(OH)D 水平及维生素 D 缺乏率差异有统计学意义(t/F：2.220～6.302，χ^2：5.346～33.134，P<0.05)。3) 监护人营养 KAP 得分分别为(78.9±9.9)、(88.1±8.3)分和(78.3±11.8)分，父母 KAP 得分高于其他监护人(P<0.05)。4) 血清 25-(OH)D 水平与监护人营养知识、态度和行为评分均呈正相关(r=0.805、0.650、0.831，P<0.05)，监护人营养 KAP 分级和维生素 D 缺乏有关联性(P<0.05)。5)体型超重或肥胖是维生素 D 缺乏的危险因素(OR=2.126，95%CI：1.162～3.887)，每日户外活动时间≥2h(OR=0.592，95%CI：0.392～0.895)、规律补充维生素 D(OR=0.618，95%CI：0.456～0.838)和监护人营养行为良好(OR=0.725，95%CI：0.563～0.933)是儿童维生素 D 缺乏的保护因素(P<0.05)。**结论**　宜宾市 0～3 岁儿童维生素 D 缺乏率高，维生素 D 营养状况与监护人营养 KAP 有关，提高监护人营养 KAP 有利于预防儿童维生素 D 缺乏。

关键词：　维生素 D；儿童；知识；态度；行为；监护人

中图分类号：R153.2　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1008-6579(2024)04-0445-06　　doi：10.11852/zgetbjzz2023-0370

Serum vitamin D level of children aged 0 to 3 years and its correlation with nutritional knowledge, attitude and behavior of caregivers in Yibin

TIAN Xue, WANG Lin, LYU Dan

Department of Pediatrics, The First People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan 644000, China

Corresponding author: LYU Dan, E-mail: huaxi1979@126.com

Abstract:　Objective　To explore the correlation of serum vitamin D level of children aged 0 to 3 years with their caregivers' nutritional knowledge, attitude and practice (KAP) in Yibin, in order to provide reference for the prevention of vitamin D deficiency in children.　**Methods**　A total of 783 children aged 0 to 3 years who underwent child health care at the First People's Hospital of Yibin from January to December 2020 were selected into this study. Children's general conditions (feeding, growth and development, lifestyle, etc.) were collected, and venous blood samples were taken to detect serum 25-(OH) D concentration using the chemiluminescence method. The caregivers' nutritional KAP was investigated using a self-designed knowledge-attitude-practice questionnaire. The relationship between the children's vitamin D nutritional status and their caregivers' nutritional KAP was analyzed using pearson correlation analysis.　**Results**　1) The exclusive breastfeeding rate of children aged 0 to 3 years was about 62.2%. Significant differences were found in outdoor activity time and average vitamin D supplementation among different age groups (t=9.030, 10.260, P<0.05). 2) The average concentration of serum 25-(OH)D was (36.8±8.7)ng/mL, and the incidence of vitamin D deficiency was 21.84%. Significant differences were found in serum 25-(OH)D level and the incidence of vitamin D deficiency among children of different ages, body shapes, outdoor activities, and vitamin D supplementation (t/F: 2.220 - 6.302, χ^2: 5.346 - 33.134, P<0.05). 3) The caregivers' nutritional KAP scores were 78.9±9.9, 88.1±8.3, and 78.3±11.8, respectively, with

基金项目：宜宾市卫健委项目(2019YW006)

作者简介：田雪(1986-)，女，本科，主管护师，主要研究方向为儿童生长发育与常见病护理。

通信作者：吕丹，E-mail：huaxi1979@126.com

parents scoring higher than other caregivers ($P<0.05$). 4) Serum 25-(OH)D level was positively correlated with the nutritional knowledge, attitude, and behavior scores of caregivers ($r=0.805$, 0.650, 0.831, $P<0.05$). The caregivers' nutritional KAP grade was correlated with vitamin D deficiency ($P<0.05$). 5) Overweight/obesity was a possible risk factor for vitamin D deficiency in children ($OR=2.126$, 95%CI: 1.162 - 3.887). Outdoor activity duration ≥2h/d ($OR=0.592$, 95%CI: 0.392 - 0.895), regular vitamin D supplementation ($OR=0.618$, 95%CI: 0.456 - 0.838), and good nutritional behavior of caregivers($OR=0.725$, 95%CI: 0.563 - 0.933) were protective factors for vitamin D deficiency in children ($P<0.05$). **Conclusions** The prevalence of vitamin D deficiency is high among children aged 0 to 3 years in Yibin, and it is related to the nutritional KAP of their caregivers. Improving the nutritional KAP of caregivers can help prevent and manage vitamin D deficiency in children.

Keywords: vitamin D; children; knowledge; attitude; practice; caregivers

维生素 D 是一种固醇类脂溶性维生素，可由皮下 7-脱氢胆固醇在紫外光照射下产生，其主要作用是促进小肠黏膜细胞对钙磷的吸收和利用，促进钙盐形成和新骨形成，也参与细胞分化和增殖、免疫调节等[1]。维生素 D 缺乏影响全球约 50%的人口，不仅影响儿童和老年人，对所有生命阶段的人群均有影响[2]，研究认为维生素 D 可参与机体免疫调节[3]。儿童维生素 D 缺乏可造成儿童佝偻病、生长发育迟缓及影响儿童的心理健康[4]。人体维生素 D 水平与年龄、人种、地域、生活方式、季节、日照时间等密切相关[5]，近年来人们生活方式改变和室外活动减少使得维生素 D 缺乏发生率增高[6]。维生素 D 营养状况估计可通过膳食调查、生活方式评估及实验室检查，其中血清 25-羟基维生素 D[25-(OH)D]在循环中相对稳定，能很好反映机体维生素 D 营养水平[7]，监护人的营养相关知识态度行为(knowledge, attitude and practice, KAP)可能决定了其对儿童营养状况的关注度、营养制剂补充及生活行为方式，从而影响儿童营养状况[8]。本文通过调查宜宾市 0～3 岁儿童的膳食情况、生活方式及血清 25-(OH)D 水平，并分析与其监护人营养 KAP 的相关性，为预防儿童维生素 D 缺乏提供一定的理论依据。

1 对象和方法

1.1 研究对象 选取 2020 年 1—12 月于宜宾市第一人民医院进行儿童保健且检查血清 25-(OH)D 的 0～3 岁学龄前儿童 783 例，其中男童 421 例，女童 362 例；0～1 岁 530 例，1＜～3 岁 253 例；城市 592 例，乡镇或农村 191 例。所有儿童无明显营养问题、遗传病及先天疾病史。本研究经宜宾市第一人民医院医学伦理委员会审核通过(2019YL016)。

1.2 方法

1.2.1 25-(OH)D 检测 于儿童前来进行儿童保健时抽取其静脉血约 1.5mL，离心 10min(转速 4 000r/min、离心半径 10cm)收集血清，在全自动化学发光免疫分析仪(西门子公司 ADVIA Centaur XP)下用化学发光法测定血清 25-(OH) D。参考 2021 年《中国儿童维生素 A、维生素 D 临床应用专家共识》[9]标准，以血清 25-(OH)D 浓度＜30ng/L 为缺乏。

1.2.2 儿童一般情况调查 通过监护人调查其喂养及膳食，包括喂养方式、母乳喂养时长、每日奶量和辅食添加时间、儿童户外活动、饮食情况等。规律进行儿童保健的儿童身高(身长)、体重、胸围、头围等指标查阅儿童保健记录本。体型按身高别体重 Z 评分评估，低于－2 则为营养不良，高于＋2 则为超重/肥胖。户外活动情况：以每日户外活动时间 2h 为界分为充足和不足；维生素 D 补充情况：由于大部分儿童补充维生素 D 依从性低，若以 400U 进行分类，能达到补充充足的人数极少，因此将平均维生素 D 补充量≥300U/d 定义为补充，＜300U/d 定义为未补充。

1.2.3 监护人营养知识、态度和行为调查 参考文献[10]自行设计儿童监护人营养知识和态度问卷，对监护人营养 KAP 进行调查，其中营养知识问题共 20 题(包括维生素 D 相关知识 5 题)，每题计 5 分，最高分 100 分(维生素 D 相关知识最高分 25 分)；营养态度相关问题 5 题，每题计 20 分，最高分 100 分，监护人回答正确或态度积极则给予相应得分；营养行为相关问题 10 题，每题计 10 分，最高分 100 分，监护人采取正确行为则计相应得分。问卷设计好后先进行约 30 人的预调查，分析问卷的信效度，问卷重测信度为 0.95，量表水平的内容效度系数(scale-level content validity index, S-CVI)为 0.86 (专家数＝8 人)，说明问卷信效度尚可。儿童监护人分为 2 类：父母或其他(包括祖、外祖父母及其他)。问卷设计好后交予儿保科、营养科、儿科等专家审核并提出修改意见，经过约 20 人的预调查后确定最终问卷，采用问卷星设计问卷，由监护人扫码提交，有填写疑问可以现场询问工作人员。

1.2.4　质量控制　为保证问卷填写准确和规范，所有监护人在填写问卷星时均提前由门诊护士指导如何填写，血清 25-(OH)D 检测由检验人员严格按照说明书程序和要求操作。数据录入采用双录入法并进行逻辑纠错。

1.3　统计学方法　采用统计分析软件 SPSS 21.0 中文版进行数据录入和处理，正态分布的数值资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示，组间比较采用 t 检验或单因素方差分析(ANOVA)；分类变量用频数或率(%)表示，组间比较用 χ^2 检验。维生素 D 水平与监护人 KAP 评分的相关性分析用 Pearson 直线相关，营养知识、态度和行为评分分别以 80、85 和 80 分为界定义为知识态度行为良好和较差，监护人 KAP 等级与维生素 D 缺乏的关联性分析用 χ^2 检验，多因素分析用 Logistic 回归分析(前进法)。检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结　果

2.1　儿童喂养、膳食及生活方式调查情况　0～3 岁儿童纯母乳喂养率为 62.2%，其中 0～1 岁和 1<～3 岁组儿童曾接受纯母乳喂养率分别为 63.6% 和 59.3%，0～1 岁和 1<～3 岁年龄段儿童的喂养方式、母乳喂养时间、辅食添加时间和生长发育状况差异无统计学意义($P>0.05$)。户外活动时间 1<～3 岁组长于 0～1 岁组，维生素 D 平均补充量 1<～3 岁组低于 0～1 岁组($P<0.05$)。见表 1。

表 1　儿童喂养、膳食及生活方式调查情况

Tab. 1　Survey on feeding, diet, and lifestyle of children

年龄段(岁)	喂养方式(例,%)			母乳喂养时间[c](月,$\bar{x}\pm s$)	辅食添加时[d]间(月,$\bar{x}\pm s$)	生长发育状况(例,%)			每日户外时间(h,$\bar{x}\pm s$)	维生素 D 补充量(U,$\bar{x}\pm s$)
	纯母乳	代乳品	混合			不良	正常	超重/肥胖		
0～1	337(63.6)	122(23.0)	71(13.4)	5.6±2.2	6.2±1.1	51(9.6)	443(83.6)	36(6.8)	1.1±0.4	337.4±77.1
1<～3	150(59.3)	73(28.9)	30(11.8)	5.9±2.5	6.1±0.9	27(10.7)	208(82.2)	18(7.1)	1.4±0.5	280.8±60.6
χ^2/t 值	3.164[a]			1.331[b]	1.232[b]	0.254[a]			9.030[b]	10.260[b]
P 值	0.206			0.184	0.218	0.881			<0.001	<0.001

注：[a]χ^2 值，[b]t 值。[c]母乳喂养时间仅调查纯母乳喂养儿童 487 例。[d]辅食添加时间排除还未添加辅食者 81 例，0～1 岁组实际纳入 449 例。

2.2　儿童血清 25-(OH)D 水平及维生素 D 缺乏发生率　儿童血清 25-(OH)D 浓度平均为(36.8±8.7)ng/mL，若以<30ng/mL 为缺乏标准，共检出缺乏人数 171 人，缺乏率为 21.84%。不同年龄段、体型、户外活动时间及维生素 D 制剂补充情况的儿童血清 25-(OH)D 水平及维生素 D 缺乏检出率差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2　不同情况儿童血清 25-(OH)D 水平及维生素 D 缺乏检出率比较

Tab. 2　Comparison of serum 25-(OH)D level and incidence of vitamin D deficiency among children with different conditions

项目	例数	血清维生素 D 水平(ng/mL,$\bar{x}\pm s$)			维生素 D 缺乏情况(例,%)			
		25-(OH)D 水平	t/F 值	P 值	充足	缺乏	χ^2 值	P 值
性别								
男	421	36.6±9.0	0.791[a]	0.429	323(76.7)	98(23.3)	1.104	0.299
女	362	37.1±8.6			289(79.8)	73(20.2)		
年龄段(岁)								
0～1	530	37.3±8.4	2.220[a]	0.027	429(80.9)	101(19.1)	7.440	0.007
1<～3	253	35.8±9.7			183(72.3)	70(27.7)		
居住地								
城市	592	36.7±9.1	0.679[a]	0.497	456(77.0)	136(23.0)	1.828	0.191
农村	191	37.2±8.0			156(81.7)	35(18.3)		
体型								
营养不良	97	38.3±8.0	4.045[b]	0.012	82(84.5)	15(15.5)	12.841	0.002
正常	607	36.9±8.5			480(79.1)	127(20.9)		
超重/肥胖	79	34.5±13.2			50(63.3)	29(36.7)		
户外活动时间(h/d)								
≥2	72	39.5±8.7	2.640[a]	0.009	64(88.9)	8(11.1)	5.346	0.024
<2	711	36.6±8.9			548(77.1)	163(22.9)		
维生素 D 补充情况(U/d)								
≥300	457	38.5±8.1	6.302[a]	<0.001	390(85.3)	67(14.7)	33.134	<0.001
<300	326	34.5±9.6			222(68.1)	104(31.9)		

注：[a]t 值，[b]F 值。

2.3 儿童监护人营养知识、态度和行为 监护人营养 KAP 得分分别为(78.9±9.9)、(88.1±8.3)和(78.3±11.8)分，父母和其他监护人营养 KAP 评分差异有统计学意义($P<0.05$)，维生素 D 相关知识评分父母也高于其他监护人($P<0.05$)。见表 3。

表 3 儿童监护人营养知识、态度和行为($\bar{x}\pm s$)

Tab. 3 Nutritional knowledge, attitude and practice among caregivers($\bar{x}\pm s$)

监护人	例数	营养知识评分		营养态度评分	营养行为评分
		总评分	维生素 D 知识评分		
父母	643	81.7±10.3	19.3±3.0	88.4±7.1	79.3±12.0
其他	140	74.2±14.1	17.0±3.5	86.9±8.5	73.7±13.3
t 值		7.263	7.968	2.183	4.905
P 值		<0.001	<0.001	0.029	<0.001

2.4 儿童血清 25-(OH)D 水平与监护人营养知识态度行为评分的相关性 将 783 名儿童血清 25-(OH)D 水平与监护人营养知识态度行为评分分别进行 Pearson 相关分析，血清 25-(OH)D 水平与监护人营养知识、态度和行为评分均呈正相关($r=0.805$、0.650、0.831，$P<0.05$)，按年龄段分层，也呈正相关($P<0.05$)。见表 4。

表 4 儿童血清 25-(OH)D 水平与监护人营养知识态度行为评分的相关性(r)

Tab. 4 Correlation of serum 25-(OH)D level in children with guardians' nutritional knowledge, attitude, and behavior scores(r)

年龄段(岁)	例数	营养知识评分	维生素 D 知识评分	营养态度评分	营养行为评分
0～1	430	0.834[a]	0.905[a]	0.655[a]	0.884[a]
1<～3	254	0.802[a]	0.893[a]	0.673[a]	0.828[a]
合计	783	0.805[a]	0.894[a]	0.650[a]	0.831[a]

注：[a]$P<0.05$。

2.5 监护人营养知识态度行为与儿童维生素 D 缺乏的关联性 监护人营养 KAP 和维生素 D 缺乏有关联性($P<0.05$)。见表 5。

2.6 儿童维生素 D 缺乏的多因素分析 将单因素分析有意义的因素按前进法纳入多因素 Logistic 回归模型，以维生素 D 营养状况为因变量(0=充足，1=缺乏)。体型超重或肥胖是维生素 D 缺乏的危险因素($P<0.05$)；每日户外活动时间≥2h、规律补充维生素 D 和监护人营养行为良好是儿童维生素 D 缺乏的保护因素($P<0.05$)。见表 6。

表 5 不同监护人营养知识态度行为与儿童维生素 D 缺乏的关联性

Tab. 5 Correlation between nutritional knowledge, attitude, and behavior of different caregivers and vitamin D deficiency in children

监护人	维生素 D 营养状况	营养相关知识		营养相关态度		营养相关行为	
		良好	较差	良好	较差	良好	较差
父母($n=643$)	充足	355(68.4)	164(31.6)	388(74.8)	131(25.2)	303(58.4)	216(41.6)
	缺乏	8(6.5)	116(93.5)	52(41.9)	72(58.1)	4(3.2)	120(96.8)
	χ^2 值	156.245		49.914		122.040	
	P 值	<0.001		<0.001		<0.001	
其他($n=140$)	充足	43(46.2)	50(53.8)	78(83.9)	15(16.1)	42(45.2)	51(54.8)
	缺乏	5(10.6)	42(89.4)	4(8.5)	43(91.5)	2(4.3)	45(95.7)
	χ^2 值	17.561		73.072		24.241	
	P 值	<0.001		<0.001		<0.001	
合计($n=783$)	充足	398(65.0)	214(35.0)	466(76.1)	146(13.9)	345(56.4)	267(43.6)
	缺乏	13(7.6)	158(92.4)	56(32.7)	115(67.3)	6(3.5)	165(96.5)
	χ^2 值	176.769		113.262		151.020	
	P 值	<0.001		<0.001		<0.001	

表 6 儿童维生素 D 缺乏影响因素的 Logistic 回归

Tab. 6 Logistic regression analysis of factors influencing vitamin D deficiency in children

影响因素	参照	β 值	$S_{\bar{x}}$ 值	$Wald\chi^2$ 值	P 值	OR 值(95%CI)
体型超重或肥胖	正常/消瘦	0.754	0.308	5.997	0.018	2.126(1.162～3.887)
每日户外活动时间≥2h	<2h	−0.524	0.211	6.167	0.016	0.592(0.392～0.895)
规律补充维生素 D	不规律补充	−0.481	0.155	9.630	<0.001	0.618(0.456～0.838)
监护人营养行为良好	行为较差	−0.322	0.129	6.231	0.016	0.725(0.563～0.933)

3 讨　论

维生素 D 调节钙吸收和利用，对幼儿、儿童和青少年尤为重要，可能直接影响其体格发育和骨骼健康[11]。中国儿童青少年维生素 D 缺乏发生率为 6.7%～46.9%，有明显体型、年龄段和地域性差异[12-13]，美国一项研究发现 40% 婴幼儿血清 25-(OH)D 低于正常，母乳喂养却未补充维生素 D 的儿童维生素 D 缺乏发生率更高[14]，说明喂养方式与儿童维生素 D 缺乏关系并不密切，关键是是否补充维生素 D。以 25-(OH)D 为判定标准，我国不同地区维生素 D 缺乏发生率差异较大，这可能与调查的季节、儿童年龄段、体型和地域等有关[15-16]。

3.1　儿童维生素 D 缺乏情况　本研究发现：宜宾地区 0～3 岁儿童维生素 D 缺乏检出率为 21.84%，高于前期重庆报道的 15.90%[17] 和其他省市的报道[18]，0～1 岁年龄段缺乏率低于 1～3 岁段，这可能与该年龄段绝大多数儿童规律接受维生素 D 补充有关，随着年龄增长维生素 D 缺乏检出率呈上升趋势，这与李娈娈等[18]报道结论一致。儿童青少年期生长发育迅速，对维生素 D 需求增加，而维生素 D 补充率却随年龄增加下降明显，出现维生素 D 水平与儿童身高呈负相关的可能性[19]。0～3 岁儿童纯母乳喂养率约为 62.2%，年龄越大奶量越少，年龄越大户外活动时间越长，年龄越大维生素 D 平均补充量越低，随着年龄的增长，儿童营养来源趋于多样化，饮奶量逐渐下降，有研究发现 2～6 岁儿童饮奶率仅为 85.6%，每日饮奶量平均 224mL[20]，而大部分监护人认为随着儿童年龄增长，补充鱼肝油制剂变得不再重要，因此本调查发现年龄越大，维生素 D 平均补充剂量越低。

3.2　儿童维生素 D 缺乏与监护人营养 KAP 的关系　监护人的营养相关 KAP 可能直接影响到儿童饮食习惯、补充剂的使用及户外活动时间等，对儿童维生素 D 水平产生影响，隔代照护或其他监护人照护对儿童饮食及生活习惯影响更大，可能产生更多不利影响[21]。理论上讲，随着儿童年龄的增长，户外活动时间会增加，维生素 D 缺乏发生率会下降，但本调查结果却与之相反，分析其原因，可能是随着照护人儿童保健意识的提高，年龄较小的婴幼儿往往规律进行儿童保健，维生素 D 补充剂通常能得到合理补充，这与余红等[22]研究结论一致。本研究中的儿童监护人营养相关知识和行为评分较低，但整体态度较好，父母作为儿童监护人对儿童维生素 D 营养状况有着正面影响，一般说来，父母比其他监护人（隔代或其他）更关注儿童健康，也重视营养，因此父母的营养 KAP 评分高于其他监护人。营养 KAP 评分反映监护人对待营养的态度和采取合理营养的能力，也间接反映其对儿童营养和健康状况的关注度[23]，本研究发现：监护人营养 KAP 评分和儿童 25-(OH)D 水平呈正相关，将维生素 D 缺乏与监护人营养 KAP 进行关联性分析也得到一致结论。

3.3　儿童维生素 D 缺乏的可能影响因素　体型、阳光暴露程度、维生素 D 补充和婴幼儿配方奶摄入等因素均可影响维生素 D 营养状况，皮下的 7-脱氢胆固醇会在 B 段紫外线作用下转化为维生素 D，所以增加户外活动会促使机体自身产生维生素 D，当然，这也与不同地域和不同季节户外活动中接受紫外线照射的多少有关[24]，有研究调查了国内 6 个城市 18～65 岁年龄段的人群后认为血清维生素 D 水平可能与年龄、性别、季节性和居住地区有关[25]。本研究多因素分析发现：体型、每日户外活动时间、规律补充维生素 D 和监护人营养行为是儿童维生素 D 缺乏的影响因素，肥胖儿童更易导致维生素 D 缺乏的原因可能与肥胖儿童甲状旁腺激素（parathyroid hormone，PTH）活性增强有关，在超重和肥胖儿童中，PTH 轴激活水平远低于正常体重儿童[26]，研究显示肥胖儿童发生维生素 D 缺乏的相对危险度 *RR* 为 1.41（95%*CI*：1.26～1.59）[27]，与本研究结果接近。

总之，宜宾市 0～3 岁儿童维生素 D 缺乏相当普遍，年龄、体型、户外活动、维生素 D 制剂补充等因素都影响儿童维生素 D 营养状况，监护人营养知识态度行为与儿童维生素 D 水平有关，增加监护人的营养知识，改善对待营养的态度，有利于其采取合理饮食行为和生活方式，对改善儿童维生素 D 缺乏有一定意义。从技术层面来说，控制儿童超重或肥胖，增加户外活动时间，合理补充维生素 D 制剂等都是预防儿童维生素 D 缺乏切实可行的群体防控措施。

参考文献

[1] Nimitphong H, Park E, Lee MJ. Vitamin D regulation of adipogenesis and adipose tissue functions[J]. Nutr Res Pract, 2020, 14(6): 553.

[2] Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention[J]. Rev Endocrine Metab Disord, 2017, 18(2): 153-165.

[3] Kumar R, Rathi H, Haq A, et al. Putative roles of vitamin D in modulating immune response and immunopathology associated with COVID-19[J]. Virus Res, 2021, 292: 198235.

[4] Glabska D, Kolota A, Lachowicz K, et al. The influence of vitamin D intake and status on mental health in children: A systematic review[J]. Nutrients, 2021, 13(3): 952.

[5] Mahotra NB. Vitamin D deficiency: A common problem

worldwide[J]. Eur J Med Sci, 2020,2(2):106-108.

[6] Feketea GM, Bocsan IC, Tsiros G, et al. Vitamin D status in children in Greece and its relationship with sunscreen application[J]. Children,2021,8(2):111.

[7] Asakura K, Etoh N, Imamura H, et al. Vitamin D status in Japanese adults: Relationship of serum 25-hydroxy vitamin D with simultaneously measured dietary vitamin D intake and ultraviolet ray exposure[J]. Nutrients,2020,12(3):743.

[8] 苏丽贤,陈宏标.学龄前儿童营养状况与监护人自评儿童体型,儿童饮食行为的关系[J].预防医学论坛,2021, 27(11):845-847.
Su LX, Chen HB. Relationship among preschool children's nutritionalstatus,guardian's self-rated children's body shape and children's eating behavior,Futian district,Shenzhen city[J]. Preventive Medicine Tribune, 2021, 27(11):845-847. (in Chinese)

[9] 中华预防医学会儿童保健分会.中国儿童维生素 A、维生素 D 临床应用专家共识[J].中国儿童保健杂志,2021,29(1):110-116.
Children's Health Branch of the Chinese Society of Preventive Medicine. Expert consensus on clinical application of vitamin A and vitamin D in Chinese children[J]. Chin J Child Health Care,2021,29(1):110-116. (in Chinese)

[10] 张新宇,李士雪,张晶晶,等.山东农村留守儿童监护人膳食营养 KAP 调查[J].中国公共卫生,2015,31(9):1113-1115.
Zhang XY, Li SX, Zhang JJ, et al. Knowledge,attitude and practice about dietary nutrition among guardians of left-behind preschool children in countryside of Shandong province[J]. Chin J Public Health,2015,31(9): 1113-1115. (in Chinese)

[11] Buhr N, Oeffinger D, Kryscio R, et al. Vitamin D status in children and adolescents: A prospective cohort study[J]. Curr Orthop Pract, 2020, 31(2):168-172.

[12] Yang CS, Mao M, Ping L, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency among 460,537 children in 825 hospitals from 18 provinces in mainland China[J]. Medicine,2020, 99(44):e22463.

[13] Guo Y, Ke HJ, Liu Y, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency among children in southern china: A cross-sectional survey[J]. Medicine, 2018,97(25):e11030.

[14] Moon KT. Prevalence of vitamin D deficiency in children[J]. Am Fam Physician, 2009,79(11):1004-1007

[15] 孙丽,潘菲,程欣冉,等.芜湖市 6 373 例儿童血清 25-羟维生素 D_3 水平监测结果分析[J].安徽预防医学杂志,2021,27(4):278-280.
Sun L, Pan F, Cheng XR, et al. Analysis of serum 25-(OH)-D_3 levels in 6 373 children in Wuhu City[J]. Anhui Journal of Preventive Medicine, 2021,27(4):278-280. (in Chinese)

[16] 黄蕾,南楠,刘爱萍,等.甘肃省 0～6 岁儿童血清 25-羟基维生素 D 水平[J].中国学校卫生,2021,42(12):1083-1086.
Huang L, Nan N, Liu AP, et al. Analysis of serum 25-hydroxyvitamin D levels in children aged 0-6 years in Gansu Province[J]. Chin J Sch Health, 2021,42(12):1083-1086. (in Chinese)

[17] 田仁义.6 958 例儿童血清 25-羟基维生素 D 检测结果分析[J].检验医学与临床,2021,18(21):3141-3143,3147.
Tian RY. Analysis of the results of serum 25-hydroxyvitamin D in 6 958 children[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2021,18(21):3141-3143,3147. (in Chinese)

[18] 李娈娈,李晓南,贾飞勇,等.中国部分地区 7 岁以下儿童维生素 D 营养状况分析[J].中华儿科杂志, 2022, 60(5):413-420.
Li LL, Li XN, Jia FY, et al. Analysis of vitamin D status among children under 7 years of age in some regions of China[J]. Chin J Pediatr, 2022,60(5):413-420. (in Chinese)

[19] 安娜,赵宜乐,张古英,等.2010—2020 年中国健康儿童维生素 D 水平的 Meta 分析[J].中国儿童保健杂志,2021,29(10):1109-1114.
An N, Zhao YL, Zhang GY, et al. Meta-analysis of vitamin D level in healthy Chinese children over the past 10 years[J]. Chin J Child Health Care, 2021,29(10):1109-1114. (in Chinese)

[20] 赵艳,胡幼芳,杨梓,等.江苏省 2～6 岁儿童奶及奶制品摄入与体格生长指标的关系研究[J].中国妇幼保健, 2019,34(2):414-417.
Zhao Y, Hu YF, Yang Z, et al. Study on the relationship between intakes of milk and milk products and physical growth indexes in 2-6-year-old children in Jiangsu[J]. Chin J Mater Child Health Care, 2019,34(2):414-417. (in Chinese)

[21] 王玮,孙琳.监护人营养知识,态度及行为对学龄前儿童饮食行为的影响因素分析[J].食品安全导刊,2021,15(33):101-104.
Wang W, Sun L. Analysis of influencing factors of guardian's nutritional knowledge, attitude and behavior on preschool children's dietary behavior[J]. China Food Safety Magizine,2021,15(33):101-104. (in Chinese)

[22] 余红,程洪,陈晓霞.绍兴地区 0～14 岁儿童维生素 D 营养状况评价[J].中国优生与遗传杂志,2021,29(7):1024-1026.
Yu H, Cheng H, Chen XX. Evaluation of vitamin D status of children aged 0-14 years in Shaoxing[J]. Chin J Eug Gene,2021,29(7):1024-1026. (in Chinese)

[23] 张晶晶,李士雪,徐凌忠,等.山东省农村学龄前留守儿童监护人健康素养知识、膳食营养态度及行为状况研究[J].中国卫生统计, 2014,31(5):784-786.
Zhang JJ, Li SX, Xu LZ, et al. Survey on health literacy knowledge, dietary nutrition attitude and practice of preschool left-behind children's guardian in countryside of Shandong Province[J]. Chinese Journal of Health Statatics, 2014,31(5):784-786. (in Chinese)

[24] Darling AL. Vitamin D deficiency in western dwelling South Asian populations: An unrecognised epidemic[J]. P Nutr Soc, 2020,79(3):259-271.

[25] Jiang W, Wu DB, Xiao GB, et al. An epidemiology survey of vitamin D deficiency and its influencing factors[J]. Med Clin,2020,154(1):7-12.

[26] Al-Musharaf S, Al-Othman A, Al-Daghri NM, et al. Vitamin D deficiency and calcium intake in reference to obesity in children and adolescents[J]. Eur J Pediatr, 2012,171(7):1081-1086.

[27] Fiamenghi VI, Mello E. Vitamin D deficiency in children and adolescents with obesity: A meta-analysis[J]. J Pediat, 2020,97(3):273-279.

收稿日期:2023-04-17 **修回日期**:2023-08-03 **本文编辑**:李少闻