

2 172 例婴幼儿维生素 D 营养状况及影响因素调查

侯江婷, 邓红岩, 邹秋艳, 樊霞, 蔡婧晔, 陈敏娟

张家港市妇幼保健所, 江苏 张家港 215600

摘要: **目的** 评估张家港市 2 172 例婴幼儿维生素 D 的营养状况,探讨维生素 D 缺乏的影响因素。 **方法** 选择 2017 年 1-12 月,在各街道社区服务中心儿童保健门诊健康体检 2 172 例 0~3 岁婴幼儿为研究对象,通过问卷了解研究对象的基本资料,采用酶联免疫法(ELISA)检测血清 25-(OH)D (ng/ml)水平,采用单因素及多因素 logistic 回归分析影响维生素 D 缺乏的因素。 **结果** 2 172 例婴幼儿维生素 D 总水平为(24.04±4.40)ng/ml,缺乏率达 27.72%(602/2 172)。不同性别、年龄组,检测季节婴幼儿 25-(OH)D 水平差异无统计学意义($P>0.05$)。单因素分析结果表明,户外活动时间、维生素 D 规律补充、反复呼吸道感染、贫血、骨矿质缺乏、厌食是导致维生素 D 缺乏的影响因素($P<0.05$)。进一步多因素 logistic 回归分析结果表明户外活动 ≥ 2 h/d($OR=0.65$)、规律补充维生素 D($OR=0.668$)是维生素 D 缺乏的独立保护因素,而反复呼吸道感染($OR=1.636$)、贫血($OR=1.740$)、骨矿质缺乏($OR=1.765$)是增加维生素 D 缺乏的危险因素。 **结论** 2 172 例婴幼儿维生素 D 营养状况堪忧,增加日常户外活动时间,规律服用维生素 D 补充剂,同时积极预防疾病,能够改善婴幼儿维生素 D 营养状况。

关键词: 25-(OH)D 水平;维生素 D 缺乏;婴幼儿

中图分类号:R153.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-3110(2019)04-0459-03 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2019.04.020

维生素 D(vitamin D, VitD)是儿童生长发育过程中重要的营养元素之一,维生素 D 广泛参与人体的各种生理活动。众多研究证实^[1-3],维生素 D 缺乏易增加骨骼疾病、心血管疾病、自身免疫性疾病、呼吸道疾病及不良心理健康的风险。目前公认末梢血清 25-(OH)D 是诊断维生素 D 营养状况的金标准。本研究通过监测张家港市 2 172 例婴幼儿 25-(OH)D 的水平,评估其维生素 D 的营养状况,探讨影响维生素 D 缺乏的因素,现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 2017 年 1-12 月采用分层整群随机抽样的方法,在张家港市 9 个乡镇中每个乡镇随机抽取 2 个街道社区服务中心儿童保健门诊健康体检的 0~3 岁的婴幼儿为研究对象,共计 2 172 例,其中男童 1 141 例,女童 1 031 例;分 3 个年龄组:1 岁组:0~12 月龄 672 例,2 岁组:~24 月龄 871 例,3 岁组:~36 月龄 629 例。要求所有研究对象既往体健,剔除近期有感染、有骨骼异常、有生长迟缓、营养不良、甲减等疾病的儿童。所有家长均了解研究内容,并签署知情同意书。

1.2 方法

基金项目:张家港市科技局科技支撑项目(ZKS1633)

作者简介:侯江婷(1984-),女,江苏苏州人,研究生,主治医师,研究方向:儿童营养。

通信作者:邓红岩, E-mail:345252978@qq.com。

1.2.1 一般资料收集 通过问卷的方式详细记录研究对象的性别、年龄、母亲的文化程度、维生素 D 的补充情况、户外活动时间、其他疾病等资料。

1.2.2 血清 25-(OH)D 测定 采取手指末梢血 80 μ l,采用酶联免疫法(ELISA)(试剂盒由北京博晖创新光电技术股份有限公司提供)检测血清 25-(OH)D (ng/ml)浓度。

1.2.3 血红蛋白检测 采集无名指末梢血 20 μ l,运用 ABX Pentra 60 血细胞分析仪检测。

1.2.4 骨密度检测方法 用以色列阳光公司 Omnidense7000S 超声骨质分析仪,在婴儿左下肢胫骨中点,围绕骨干做骨密度超声。

1.3 评价标准

1.3.1 维生素 D 营养状况^[4-5] (1)维生素 D 缺乏:25-(OH)D <20 ng/ml;(2)维生素 D 不足:20 \leq 25-(OH)D<30 ng/ml;(3)维生素 D 充足:30 \leq 25-(OH)D \leq 150 ng/ml;(4)维生素 D 中毒:25-(OH)D>150 ng/ml。

1.3.2 贫血的诊断标准 贫血:血红蛋白<110 g/L,正常:血红蛋白 \geq 110 g/L。

1.3.3 骨矿质缺乏的评价标准 骨矿质正常:-1<Z<1,骨矿质缺乏:Z \leq -1。

1.4 统计学方法 采用 Epi Data 3.1 录入原始数据,并核查纠错。运用 SPSS 20.0 进行统计学处理,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验和单

因素分析 χ^2 检验等,用 logistic 回归分析筛查维生素 D 缺乏的危险因素,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 不同性别、年龄组、季节 2 172 例婴幼儿血清 25-(OH)D 水平的比较 本调查显示 2 172 例婴幼儿维生素 D 总水平为 (24.04 ± 4.40) ng/ml。男童血清 25-(OH)D 水平达 (24.10 ± 4.27) ng/ml,略高于女童血清 25-(OH)D 水平 (24.00 ± 4.33) ng/ml,但不同性别血清 25-(OH)D 水平均值比较差异无统计学意义($t=0.689,P>0.05$)。不同年龄组血清 25-(OH)D 水平随年龄增加而逐渐降低,尤以 1 岁组血清 25-(OH)D 水平最高达 (24.18 ± 4.27) ng/ml,但各年龄组血清 25-(OH)D 水平均值比较差异无统计学意义($F=1.161,P>0.05$)。四季中以夏季检测时婴幼儿血清 25-(OH)D 水平最高达 (24.23 ± 4.45) ng/ml,但不同季节血清 25-(OH)D 水平均值比较差异无统计学意义($F=0.411,P>0.05$)。见表 1。

表 1 不同性别、年龄组、季节维生素 D 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组名	类别	人数	25-(OH)D 水平 (ng/ml)	t/F 值	P 值
性别	男	1 141	24.10±4.27	0.689	0.497
	女	1 031	24.00±4.33		
年龄	1 岁组	672	24.18±4.27	1.161	0.313
	2 岁组	871	24.08±4.39		
	3 岁组	629	23.83±4.19		
季节	春季	488	23.93±4.32	0.411	0.745
	夏季	425	24.23±4.45		
	秋季	900	24.03±4.26		
	冬季	359	23.98±4.18		

2.2 维生素 D 缺乏的单因素分析 2 172 例婴幼儿维生素 D 缺乏率达 27.72% (602/2 172)。对可能影响维生素 D 缺乏的因素进行单因素分析,结果显示 6 个因素之间差异有统计学意义($\chi^2=14.163、4.560、42.100、6.333、41.324、4.015,P<0.05$),分别是户外活动时间、维生素 D 规律补充、贫血、骨矿物质缺乏、厌食、反复呼吸道感染,而性别、年龄、检测季节、母亲文化程度之间差异无统计学意义($\chi^2=0.487、0.660、0.047、0.000,P>0.05$)。见表 2。

表 2 维生素 D 缺乏的单因素分析

类别	例数	维生素 D 缺乏			
		缺乏人数	缺乏率 (%)	χ^2 值	P 值
性别					
男	1 141	309	27.08	0.484	0.487
女	1 031	293	28.42		
年龄					
1 岁组	672	179	26.64	0.660	0.719

续表 2

类别	例数	维生素 D 缺乏			
		缺乏人数	缺乏率 (%)	χ^2 值	P 值
2 岁组	871	243	27.90	0.047	0.997
3 岁组	629	180	28.62		
春季	488	137	28.07		
夏季	425	118	27.76		
秋季	900	248	27.56	0.000	0.989
冬季	359	99	27.58		
母亲文化程度					
高中及以上	1 707	473	27.71		
高中以下	465	129	27.74	14.163	0.000
户外活动(h)					
≥2	1 536	390	25.39		
<2	636	212	33.33		
规律补充				4.560	0.033
规律	1 640	398	24.27		
无规律及未补充	532	204	38.35		
反复呼吸道感染				42.100	0.000
是	283	124	43.82		
否	1 889	478	25.30		
贫血				6.333	0.012
是	450	146	32.44		
否	1 722	456	26.48		
骨矿物质缺乏				41.324	0.000
是	874	308	35.24		
否	1 298	294	22.65		
厌食				4.015	0.045
是	146	30	20.55		
否	2 026	572	28.23		

2.3 维生素 D 缺乏的多因素回归分析 以单因素筛选出的 6 个可疑变量为自变量,以是否维生素 D 缺乏为因变量,进行多因素 logistic 回归分析,分析结果表明户外活动 ≥ 2 h/d,规律补充维生素 D 是维生素 D 缺乏的独立保护因素,而反复呼吸道感染、贫血、骨矿物质缺乏是增加维生素 D 缺乏的危险因素($P<0.05$)。结果见表 3。

表 3 相关因素多元 logistic 回归分析

因素	B	SE	wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
户外活动 ≥ 2 h	-0.421	0.106	15.887	0.000	0.656	0.533~0.807
规律服用	-0.403	0.150	7.233	0.007	0.668	0.498~0.896
反复呼吸道感染	0.492	0.189	6.802	0.009	1.636	1.130~2.367
贫血	0.554	0.128	18.758	0.000	1.740	1.354~2.237
骨矿物质缺乏	0.568	0.107	28.138	0.000	1.765	1.431~2.177
厌食	-0.142	0.179	0.625	0.429	0.686	1.354~2.237

3 讨 论

维生素 D 营养状况在我国乃至全世界备受关注,全球范围内近 10 亿人存在维生素 D 缺乏或不足,我国南方儿童维生素 D 缺乏约 10%~40%,北方约 30%~70%;南方儿童维生素 D 水平为 $20.8\sim49.6$ ng/ml,北方为 $16.0\sim20.1$ ng/ml^[6]。本研究显示张家港市 2 712 例婴幼儿维生素 D 缺乏率达 27.72%

(602/2 172), 与江苏省^[7] 0~6 岁维生素 D 缺乏率 30.01% 接近; 张家港市维生素 D 总水平为 (24.04 ± 4.40) ng/ml, 未达到充足水平, 明显低于深圳龙华新区 0~6 岁儿童^[8], 稍高于西安 0~14 岁儿童^[9]。本研究结果显示性别、年龄、季节未影响维生素 D 的营养水平, 与侯书宁^[10]、潘秀花等^[11] 报道不一致, 考虑与张家港市所处地理位置, 经济条件以及婴幼儿喂养方式不同有关。

本研究单因素分析结果表明, 户外活动时间、维生素 D 规律补充、反复呼吸道感染、贫血、骨矿质缺乏、厌食是导致维生素 D 缺乏的影响因素 ($P < 0.05$)。但是性别、季节、年龄组、母亲的文化程度差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。为排除混杂因素的干扰, 进一步多因素 logistic 回归分析结果显示, 厌食不作为维生素 D 缺乏的独立影响因素, 考虑家长会额外给孩子补充各种营养素以此来替代食物的摄入。户外活动 ≥ 2 h/d, 规律补充维生素 D 是维生素 D 缺乏的独立保护因素。人体所需的维生素 D 主要来源是阳光照射皮肤合成和维生素 D 制剂的合理补充, 秦振英等^[7] 报道维生素 D 营养状况与户外活动时间密切相关, 建议在避免日光曝晒的同时增加儿童户外活动的时间而提高维生素 D 水平。但完全依赖阳光照射是不够的, 更需要合理补充维生素 D 制剂。新版《维生素 D 缺乏及维生素 D 缺乏性佝偻病防治建议》提出^[3]: 婴儿从出生后即开始规律服用维生素 D 400~800 U/d, 并持续至青春期。通过“因时, 因地, 因人而异”规律服用维生素 D, 能改善我国维生素 D 缺乏的现状^[12]。

反复呼吸道感染、贫血、骨矿质缺乏是维生素 D 缺乏的独立危险因素。目前研究已经证实, 维生素 D 对细胞免疫具有重要的调节作用, 能增强单核-巨噬细胞的免疫功能, 增加抗菌肽 (CAMP) 产生并诱导其中性粒细胞和单核细胞的表达, 提高机体抵抗能力。当维生素 D 缺乏时, 细胞免疫和体液免疫均低下, 中性粒细胞、单核细胞及淋巴细胞对细菌的吞噬能力下降, 促炎因子产生减少, 造成呼吸道疾病反复感染^[13]。前期研究已显示^[14], 18 月龄幼儿贫血组维生素 D 缺乏检出率显著高于正常组 ($P < 0.05$), 郭旺源等^[15] 报道血红蛋白水平与维生素 D 水平存在正相关。丁帅^[16]、孙慧等^[17] 报道, 在维生素 D 缺乏时, 维生素 D 水平与骨密度水平存在相关性。考虑是当维生素 D 严重缺乏时, 一方面机体不能启动自身代偿机制, 成骨细胞未被激活, 另一方面钙磷代谢紊乱, 导致骨组织结构发生改变^[18]。

综上所述, 张家港市 2 172 例婴幼儿 25-(OH)D 水平缺乏及不足广泛存在, 维生素 D 营养状况堪忧。这提示要: (1) 做好健康宣教工作: 通过开设父母课堂, 举办健康讲座, 微信公众号等途径宣传健康知识, 让全社会认识到儿童维生素 D 缺乏的危险性。(2) 做好儿童科学喂养指导工作: 从出生始, 就指导家长服用维生素 D 制剂, 倡导母乳喂养, 6 月龄始及时添加辅食, 尤其要添加富含铁的食物。(3) 及时做好疾病的筛查工作: 指导家长要定期健康体检, 监测儿童各项营养指标, 出现问题及时干预。(4) 加强婴幼儿体格锻炼: 多户外活动, 增强婴幼儿体质, 提高机体的抵抗能力。

参考文献

- [1] Lee SH, Kim SM, Park HS, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D levels, obesity and the metabolic syndrome among Korean children [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2013, 23(8): 785-791.
- [2] Trilok-Kumar G, Kaur M, Rehman AM, et al. Effects of vitamin D supplementation in infancy on growth, bone parameters, body composition and gross motor development at age 3-6 years: follow-up of a randomized controlled trial [J]. Int J Epidemiol, 2015, 44(3): 894-905.
- [3] 张敏, 李倩. 维生素 D 与临床相关疾病的研究进展 [J]. 赣南医学院学报, 2017, 37(4): 645-648.
- [4] 《中国儿童保健杂志》编辑委员会, 全国佝偻病防治科研协作组, 中国优生科学协会小儿营养专业委员会. 维生素 D 缺乏及维生素 D 缺乏性佝偻病防治建议 [J]. 中国儿童保健杂志, 2015, 23(7): 781-782.
- [5] Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2011, 96(7): 1911-1930.
- [6] 吴光驰. 维生素 D 缺乏离我们有多远 [J]. 中国妇幼卫生杂志, 2014, 5(1): 72-75.
- [7] 秦振英, 梁冠禹, 胡幼芳, 等. 儿童户外活动及体质指数与维生素 D 营养状况的关系研究 [J]. 中国儿童保健杂志, 2017, 25(4): 334-337.
- [8] 吴鹏妹, 应晶, 张瑞中, 等. 2016 年深圳市龙华新区 0~6 岁儿童维生素 D 营养状况及其与身高发育的关系 [J]. 实用预防医学, 2017, 24(12): 1446-1449.
- [9] 徐晓丽, 林海波, 许东亮, 等. 西安地区 487 例维生素 D 水平分析 [J]. 中国妇幼健康研究, 2017, 28(5): 526-536.
- [10] 侯书宁. 学龄前儿童维生素 D 水平的影响因素分析 [J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37(6): 756-757.
- [11] 潘秀花, 李小妹, 荣成智, 等. 儿童血清 25-羟维生素 D 水平调查 [J]. 广西医学, 2018, 40(5): 585-587.
- [12] 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 儿童微量营养素缺乏防治建议 [J]. 中华儿科杂志, 2010, 48(4): 502-509.
- [13] 李维娜, 李杰, 杨艳, 等. 血清维生素 D 水平与反复呼吸道感染关系的研究 [J]. 基层医学论坛, 2016, 20(16): 2248-2249.
- [14] 侯江婷, 邓红岩, 邹秋艳, 等. 18 月龄幼儿维生素 D 水平及影响因素探讨 [J]. 江苏预防医学, 2016, 27(3): 365-366.
- [15] 郭旺源, 欧阳飞, 张健, 等. 不同年龄段儿童维生素 D 水平变化及其与血红蛋白的相关性 [J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(24): 3576-3577, 3580.
- [16] 丁帅. 0~7 岁儿童血清 25-(OH)D 水平与骨密度的相关性研究 [J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(8): 1790-1792.
- [17] 孙慧, 郭俊霞, 留佩宁, 等. 儿童维生素 D 营养状况与骨密度的关系的研究 [J]. 浙江预防医学, 2015, 27(7): 682-685.
- [18] Solak B, Dikicier BS, Celik HD, et al. Bone mineral density, 25-(OH) vitamin D and inflammation in patients with psoriasis [J]. Photodermatol Photoimmunol Photomed, 2016, 32(3): 153-160.