

# 重庆市开州地区 0~6 岁儿童 25-羟基维生素 D 水平调查及相关危险因素分析

李贤见, 黄裕林, 易宏, 黎妮

(重庆市开州区人民医院检验科, 重庆 405499)

**摘要:** 目的 分析重庆市开州地区 0~6 岁儿童 25-羟基维生素 D[25-(OH)D] 水平及相关危险因素, 为防治因 25-(OH)D 缺乏或不足引起的相关疾病提供依据。方法 选取 1 486 例 0~6 岁儿童为研究对象, 采用磁微粒化学发光免疫分析法进行 25-(OH)D 检测, 从性别、年龄、季节方面分析 25-(OH)D 水平, 并对可能引起其缺乏或不足的相关危险因素进行单因素及多因素分析。结果 1 486 例 0~6 岁儿童血清 25-(OH)D 缺乏率为 21.6%(321/1 486), 不足率为 29.54%(439/1 486), 充足率为 48.86%(726/1 486), 男女孩童间 25-(OH)D 缺乏、不足和充足率差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.472$ ,  $P>0.05$ ); 3~6 岁儿童 25-(OH)D 水平显著低于 <1 岁、1~2 岁和 2~3 岁儿童 ( $26.18 \pm 7.52$  ng/ml vs  $29.66 \pm 8.88$  ng/ml,  $31.36 \pm 9.83$  ng/ml and  $30.84 \pm 8.24$  ng/ml), 差异具有统计学意义 ( $F=19.529$ ,  $P<0.01$ ), 不同年龄段的儿童 25-(OH)D 缺乏率、不足率和充足率差异具有统计学意义 ( $\chi^2=23.730$ ,  $P<0.01$ ); 夏、秋季儿童 25-(OH)D 水平高于春、冬季 ( $33.11 \pm 9.29$  ng/ml,  $32.73 \pm 9.46$  ng/ml vs  $27.28 \pm 8.82$  ng/ml,  $26.51 \pm 7.23$  ng/ml), 不同季节的 25-(OH)D 缺乏率、不足率和充足率差异具有统计学意义 ( $\chi^2=89.795$ ,  $P<0.01$ )。单因素分析显示: 单独母乳喂养、未规律服用维生素 D 制剂、挑食或厌食、户外活动时间 < 2h/天、父母文化程度低、反复腹泻是引起受检儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的影响因素 ( $\chi^2=5.823, 25.758, 10.531, 5.666, 6.973, 4.707$ , 均  $P<0.05$ ); 多因素分析显示: 挑食或厌食、反复腹泻是引起 0~6 岁受检儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的独立危险因素 ( $\chi^2=85.690, 6.392$ , 均  $P<0.05$ )。结论 开州地区 0~6 岁儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的情况较为严重, 应在春、冬季和儿童在 3~6 岁阶段进行维生素 D 制剂补充; 加强儿保教育, 纠正引起儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的相关危险因素。

**关键词:** 儿童; 25-羟基维生素 D; 危险因素

中图分类号: R446.112 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414 (2019) 06-130-05

doi:10.3969 / j.issn.1671-7414.2019.06.033

## Investigation of 25-Hydroxyvitamin D Level and Analysis of Related Risk Factors in Children Aged 0~6 Years in Kaizhou District of Chongqing

LI Xian-jian, HUANG Yu-lin, YI Hong, LI Ni

(Department of Clinical Laboratory of Kaizhou District People's Hospital of Chongqing, Chongqing 405499, China)

**Abstract: Objective** To analyze the level of 25-hydroxyvitamin D[25-(OH)D] and its related risk factors in children aged 0~6 years in Kaizhou of Chongqing in order to provide evidence for the prevention and treatment of related diseases caused by 25-(OH)D deficiency or insufficiency. **Methods** A total of 1 486 children aged 0~6 years were selected as subjects. 25-(OH)D was detected by magnetic particle chemiluminescence immunoassay. The levels of 25-(OH)D were analyzed in terms of sex, age and season, and the related risk factors that might cause their deficiency or deficiency were analyzed by single factor and multi-factor analysis. **Results** The serum 25-(OH)D deficiency rate was 21.6% (321/1 486), deficiency rate was 29.54% (439/1 486) and adequacy rate was 48.86% (726/1 486) in 1 486 children aged 0~6 years. There was no significant difference in 25-(OH)D deficiency, insufficiency and adequacy rate between boys and girls ( $\chi^2=0.472$ ,  $P>0.05$ ). The level of 25-(OH)D in children aged 3~6 years was significantly lower than that in children aged <1, 1~2 and 2~3 years ( $26.18 \pm 7.52$  ng/ml vs  $29.66 \pm 8.88$  ng/ml,  $31.36 \pm 9.83$  ng/ml and  $30.84 \pm 8.24$  ng/ml), respectively, the difference was statistically significant ( $F=19.529$ ,  $P<0.01$ ). There were significant differences in the rate of 25-(OH)D deficiency, insufficiency and adequacy among children of different ages ( $\chi^2=23.730$ ,  $P<0.01$ ). The levels of 25-(OH)D in summer and autumn was higher than that in spring and winter ( $33.11 \pm 9.29$  ng/ml,  $32.73 \pm 9.46$  ng/ml vs  $27.28 \pm 8.82$  ng/ml,  $26.51 \pm 7.23$  ng/ml). There were significant differences in the rate of 25-(OH)D deficiency, insufficiency and adequacy in

作者简介: 李贤见 (1986-) 男, 本科, 主管检验师, 研究方向: 临床基础检验和流式细胞学, E-mail: 308216706@qq.com。

different seasons ( $\chi^2=89.795$ ,  $P<0.01$ ). Univariate analysis showed that breastfeeding alone, irregular use of vitamin D preparations, picky or anorexia, outdoor activities less than 2 hours/day, low educational level of parents and recurrent diarrhea were risk factors for 25-(OH) D deficiency or insufficiency ( $\chi^2=5.823$ , 25.758, 10.531, 5.666, 6.973, 4.707, all  $P<0.05$ ). Analysis showed that picky eating, anorexia and recurrent diarrhea were independent risk factors for 25-(OH) D deficiency or insufficiency in children aged 0~6 years ( $\chi^2=85.690$ , 6.392, all  $P<0.05$ ). **Conclusion** The situation of 25-(OH) D deficiency and insufficiency in children aged 0~6 years in Kaizhou is serious. Vitamin D supplementation should be carried out in spring, winter and children aged 3~6 years, and the education of child care should be strengthened to correct the related risk factors of 25-(OH) D deficiency and insufficiency in children.

**Keywords:** children; 25-hydroxyvitamin D; risk factors

维生素D是人体生长发育过程中不可或缺的一组脂溶性类固醇衍生物,其生物活性多样,是婴幼儿维持身体正常生长发育的必需物质。维生素D对甲状腺的功能和钙、磷等矿物质的代谢具有非常重要的调节作用<sup>[1-2]</sup>,维生素D缺乏或不足会引起儿童生长发育迟缓以及佝偻病等疾病的发生。近几年来研究还发现,维生素D参与了免疫、神经系统的调节,与肿瘤、糖尿病、感染性疾病和高血压等疾病的发生密切相关<sup>[3-7]</sup>。因此检测儿童维生素D水平对防治因其缺乏或不足造成的相关疾病具有重要的意义。维生素D在体内代谢的中间产物是25-羟基维生素D [25-(OH)D], 25-(OH)D在体内半衰期长,是维生素D在体内主要的储存和循环方式,因此对血清25-(OH)D进行检测是判断儿童体内维生素D水平的理想指标<sup>[8]</sup>。流行病学调查显示,世界各国不同地区的人群普遍存在维生素D缺乏或不足的现象<sup>[9-10]</sup>。目前对重庆市开州地区儿童维生素D营养状况调查的相关报道少见,因此本研究对开州地区0~6岁儿童进行血清25-(OH)D检测和问卷调查,评估维生素D营养状况,探讨引起血清25-(OH)D缺乏或不足的危险因素。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 选择2018年6月~2019年2月开州区人民医院儿保中心体检的1486例0~6岁儿童为研究对象,男性789例,女性697例。其中0~1岁儿童458例,1~2岁儿童402例,2~3岁儿童368例和3~6岁儿童258例。将儿童来院体检的月份按季节划分:3~5月为春季,6~8月为夏季,9~11月为秋季,12月~次年2月为冬季,其中春季336例,夏季404例,秋季318例和冬季428例。排除有先天性疾病、肾脏疾病、血液系统疾病和服用了某些药物等可能影响维生素D代谢的儿童,所选实验对象均无骨骼改变和佝偻病的临床表现。对所选实验对象进行问卷调查,调查内容包括:年龄、性别、喂养方式、带养方式、是否规律服用维生素D制剂、是否挑食或厌食、户外活动时间、父母文化程度、居住地、是否反复腹泻等。所有受检儿童家长均知

晓本次研究内容并签署知情同意书。

**1.2 仪器与试剂** 血清25-(OH)D检测采用北京热景生物技术股份有限公司生产的全自动化学发光免疫分析仪MQ60plus及其配套试剂,质控品和定标品采用厂家原装的质控品和定标品,采血管采用重庆三丰公司产的促凝真空采血管。

**1.3 方法** 所有研究对象均于清晨空腹采集静脉血3ml于促凝管中,3000r/min离心10min后上机进行检测,检测严格按照仪器和试剂盒的使用说明书进行操作,在分析前均用仪器原装配套的两个水平质控品进行室内质控检测,质控合格后再进行标本检测。

**1.4 判定标准** 维生素D缺乏:血清25-(OH)D水平<20.00 ng/ml;维生素D不足:血清25-(OH)D水平在20.00~29.99 ng/ml;维生素D充足:血清25-(OH)D水平 $\geq$ 30.00 ng/ml。

**1.5 统计学分析** 采用spss21.0统计软件分析,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验;多组间比较采用方差分析,多因素分析采用Logistic回归分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 受检儿童血清25-(OH)D总体水平** 1486例0~6岁儿童血清25-(OH)D缺乏率为21.60%(321/1486),不足率为29.54%(439/1486),充足率为48.86%(726/1486)。其中男性789例,25-(OH)D缺乏率为20.91%(165/789),不足率为29.78%(235/789),充足率为49.30%(389/789);女性697例,25-(OH)D缺乏率为22.38%(156/697),不足率为29.27%(204/697),充足率为48.35%(337/697)。男儿童间25-(OH)D缺乏、不足和充足率差异无统计学意义( $\chi^2=0.472$ ,  $P>0.05$ )。

**2.2 不同年龄段25-(OH)D水平比较** 见表1。3~6岁儿童25-(OH)D水平显著低于<1岁、1~2岁、2~3岁儿童,差异具有统计学意义( $F=19.529$ ,  $P<0.01$ )。3~6岁儿童25-(OH)D的缺乏率和不足率高于<1岁、1~2岁和2~3岁儿童,充足率低于<1岁、1~2岁和2~3岁儿童。不同年龄段儿童的25-(OH)D的缺乏率、不足率和充足率差异

具有统计学意义 ( $\chi^2=23.730$ ,  $P<0.01$ )。

表1 不同年龄段儿童的 25-(OH)D 水平比较 [ $n$  (%) ]

年龄 (岁)	$n$	25-(OH)D (ng/ml)	缺乏率	不足率	充足率
<1	458	29.66 ± 8.88	93 (20.31)	137 (29.91)	228 (49.78)
1~2	402	31.36 ± 9.83	87 (21.64)	103 (25.62)	212 (52.74)
2~3	368	30.84 ± 8.24	68 (18.48)	107 (29.08)	193 (52.45)
3~6	258	26.18 ± 7.52	73 (28.29)	92 (35.66)	93 (36.05)

2.3 不同季节 25-(OH)D 水平比较 见表2。夏、秋季检测的儿童 25-(OH)D 水平高于春、冬季, 差异无统计学意义 ( $F=61.652$ ,  $P<0.01$ )。夏、秋季儿童 25-(OH)D 缺乏率和不足率低于春、冬

季, 充足率高于春、冬季。不同季节 25-(OH)D 的缺乏率、不足率和充足率差异具有统计学意义 ( $\chi^2=89.795$ ,  $P<0.01$ )。

表2 不同季节儿童的 25-(OH)D 水平比较 [ $n$  (%) ]

季节	$n$	25-(OH)D (ng/ml)	缺乏率	不足率	充足率
春	336	27.28 ± 8.82	85 (25.30)	116 (34.52)	135 (40.18)
夏	404	33.11 ± 9.29	68 (16.83)	82 (20.30)	254 (62.87)
秋	318	32.73 ± 9.46	54 (16.98)	76 (23.90)	188 (59.12)
冬	428	26.51 ± 7.23	114 (26.64)	165 (38.55)	149 (34.81)

2.4 引起 0~6 岁儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的相关因素的单因素分析 见表3。1 486 例 0~6 岁儿童 25-(OH)D 的缺乏或不足率在带养方式和居住地间的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ) ; 单独母乳喂养、未规律服用维生素 D 制剂、挑食或厌食、

户外活动时间 < 2h/天、父母文化程度低、反复腹泻是引起受检儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的影响因素 ( $\chi^2=5.823$ ,  $P=0.016$ ;  $\chi^2=25.758$ ,  $P=0.000$ ;  $\chi^2=10.531$ ,  $P=0.001$ ;  $\chi^2=5.666$ ,  $P=0.017$ ;  $\chi^2=6.973$ ,  $P=0.008$ ;  $\chi^2=4.707$ ,  $P=0.030$ )。

表3 0~6 岁儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的相关因素单因素分析

影响因素		$n$	25-(OH)D 水平 [% ( $n$ ) ]		$\chi^2$	$P$
			缺乏或不足率	充足率		
喂养方式	混合喂养	802	26.04 (387)	27.93 (415)	5.823	0.016
	母乳喂养	684	25.10 (373)	20.93 (311)		
带养方式	父母自带为主	647	21.80 (324)	21.74 (323)	0.565	0.452
	老人帮带为主	839	29.34 (436)	27.12 (403)		
规律服用维生素 D 制剂	是	501	14.13 (210)	19.58 (291)	25.758	0.000
	否	985	37.02 (550)	29.27 (435)		
挑食或厌食	是	721	26.92 (400)	21.60 (321)	10.531	0.001
	否	765	24.23 (360)	27.25 (405)		
户外活动时间	>2h/天	688	22.14 (329)	24.16 (359)	5.666	0.017
	<2h/天	798	29.00 (431)	24.70 (367)		
父母文化程度	高中及以上	779	25.10 (373)	27.32 (406)	6.973	0.008
	高中以下	707	26.04 (387)	21.53 (320)		
居住地	城镇	845	29.88 (444)	26.99 (401)	1.537	0.215
	农村	641	21.27 (316)	21.87 (325)		
反复腹泻	是	412	12.92 (192)	14.80 (220)	4.707	0.030
	否	1 074	38.22 (568)	34.05 (506)		

2.5 引起 0~6 岁儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的危险因素分析 见表4。将单因素筛选出来的 6 个危险因素为自变量, 以 25-(OH)D 是否缺乏或不足为因变量, 进行多因素 Logistic 回归分析。结

果显示: 挑食或厌食、反复腹泻是引起本地区 0~6 岁受检儿童 25-(OH)D 缺乏或不足的危险因素 ( $\chi^2=85.690$ ,  $P=0.000$ ;  $\chi^2=6.392$ ,  $P=0.011$ )。

表4 0~6岁儿童25-(OH)D缺乏或不足的危险因素的因素 Logistic 回归分析

变量	B	S.E	Wals	P	OR	95%CI
喂养方式	-0.965	0.551	3.066	0.080	0.381	0.129~1.122
规律服用维生素D制剂	-1.927	0.243	62.744	0.000	0.146	0.090~0.234
挑食或厌食	2.794	0.302	85.690	0.000	16.340	9.044~29.522
户外活动时间	-1.276	0.360	12.549	0.000	0.279	0.138~0.565
父母文化程度	0.692	0.587	1.387	0.239	1.997	0.632~6.316
反复腹泻	0.484	0.192	6.392	0.011	1.623	1.115~2.363

### 3 讨论

维生素D是一种具有激素样作用的类固醇衍生物,是人体必需的营养元素,它的主要生理功能是调节血液中钙、磷水平,维持钙、磷浓度稳定,使钙、磷沉积在骨组织上,从而加快骨骼的生长,预防佝偻病和软骨病等疾病的发生。维生素D以维生素D2和维生素D3的形式存在于体内,在发挥生物活性前经肝脏羟化为有活性的维生素25-(OH)D,25-(OH)D是维生素D在体内主要的储存和循环形式,它能够同时反映体内内源性和外源性维生素D的水平。维生素D缺乏可见于各个年龄段人群,儿童是维生素D缺乏的高危人群,因此积极了解儿童体内维生素D水平和分析引起维生素D缺乏或不足的相关危险因素,做出针对性的预防措施,对保障本地区儿童身体正常发育和健康有着重要意义。

本次研究采用磁微粒化学发光免疫分析法对1486例0~6岁儿童进行25-(OH)D检测,结果显示,开州地区儿童血清25-(OH)D缺乏率和不足率明显高于锦州、成都、海南等地区<sup>[11-13]</sup>,25-(OH)D缺乏和不足的情况较为严重,这可能是由于开州地区地处偏远,农村人口居多且文化程度较低,居民的经济水平和平均生活水平较差,不能满足儿童基本的营养要求。25-(OH)D缺乏、不足和充足率在不同性别间的差异无统计学意义( $P>0.05$ ),这与国内其他研究一致<sup>[14-15]</sup>。

本次研究发现,25-(OH)D水平在开州地区不同年龄段的儿童之间存在一定的差异,3~6岁儿童25-(OH)D的水平显著低于<1岁、1~2岁和2~3岁儿童,差异具有统计学意义( $P<0.01$ ),受检儿童的血清25-(OH)D水平在1~2岁及2~3岁年龄段达峰值,随后随着年龄的增长其水平开始逐渐下降,各年龄组25-(OH)D缺乏率、不足率和充足率差异有统计学意义( $P<0.01$ )。人体主要通过日光照射和食用含有维生素D的食物或药物来获取维生素D,造成不同年龄段儿童25-(OH)D差异的原因可能为:①孕妇在怀孕期间较重视孕期保健,生活水平较好或者补充了维生素D制剂。

②本次研究1486例儿童中0~3岁占82.64%(1228/1486),3~6岁儿童占17.36%(258/1486),可看出随着年龄的增长,家长对3~6岁儿童营养状况关注较少,大部分儿童停止补充维生素D,且部分孩子还出现挑食、偏食的现象,造成儿童营养失衡。③家人对儿童保健知识了解少,补充维生素D的时间和剂量不足。④3岁以后儿童进入幼儿园后,学校的食物种类单一,膳食中较少含有富含维生素D的鱼虾类食物。⑤儿童在可自由行走以后,喜欢在户外活动,接受阳光照射的时间较长,从而使体内维生素D水平相对较高,但儿童在3岁以后,喜欢待在室内,户外活动时间减少。本次研究还发现,不同季节25-(OH)D的缺乏率、不足率和充足率差异具有统计学意义( $P<0.01$ ),众所周知人体所需的维生素D有90%左右是通过阳光中的紫外线照射皮肤而产生的,开州地区地处渝鄂川陕四省市交界地带,属于亚热带季风气候,日照时间短且都集中于夏秋季,冬季几乎无日照,所以夏、秋季的儿童25-(OH)D水平高于春、冬季( $P<0.01$ )。全年日照时间短,造成了本地区儿童25-(OH)D缺乏率和不足率要高于其他地区。

因每个儿童所处的生活环境、生活方式有所不同,其体内25-(OH)D水平也有所差异,因此本研究通过问卷调查,探讨引起25-(OH)D缺乏或不足相关危险因素。结果显示:单独母乳喂养、未规律服用维生素D制剂、挑食或厌食、户外活动时间<2h/天、父母文化程度低、反复腹泻是引起受检儿童25-(OH)D缺乏或不足的影响因素( $P<0.05$ ),多因素Logistic回归分析结果显示:挑食或厌食、反复腹泻是引起本地区0~6岁受检儿童25-(OH)D缺乏或不足的独立危险因素( $P<0.05$ )。单独母乳喂养的儿童虽母乳中的钙、磷比例适中,易于吸收,但因户外活动时间相对较少,且本地区生活水平不高,母乳中维生素D也相对缺乏和不足,混合喂养的儿童因为奶粉或者辅食中含有维生素D,因而维生素D充足率较单独母乳喂养的儿童高;父母文化程度低,对维生素D的科普教



育了解和认知程度较低,不注重儿童的营养均衡,因此易引起儿童维生素D缺乏和不足;户外活动时间<2h/天的儿童,因受到日光照射的时间不足,造成维生素D合成不足,发生维生素D缺乏的几率大大增加。多因素 Logistic 回归分析显示;户外活动时间>2h/天是维持本地区儿童维生素D正常水平的保护性因素;0~6岁儿童正处于快速生长发育期,对维生素D的需求量大,未及时规律地补充维生素D制剂和挑食或厌食,会造成儿童维生素D缺乏,而规律服用维生素D制剂是维持正常维生素D水平的保护性因素;维生素D主要经空肠、回肠吸收,经常腹泻的儿童,食物在肠道中停留的时间过短,使维生素D原不易被充分吸收,从而造成维生素D的缺乏和不足。

综上所述:开州地区0~6岁儿童25-(OH)D缺乏和不足的情况较为严重,与年龄和季节有关。对相关影响因素分析发现:单独母乳喂养、未规律服用维生素D制剂、挑食或厌食、户外活动时间<2h/天、父母文化程度低、反复腹泻会引起儿童25-(OH)D缺乏或不足。大部分家长的儿童保健知识缺乏,因此儿童保健医生要加大宣教力度,让家长了解合理补充维生素D的重要性,指导家长科学喂养,合理安排膳食,多让儿童进行户外活动,定期监测25-(OH)D水平,合理补充维生素D。

#### 参考文献:

- [1] MUSA I R, RAYIS D A, AHMED M A, et al. Thyroid function and 25 (OH) vitamin D level among sudanese women in early pregnancy[J]. Macedonian Journal of Medical Sciences, 2018, 6 (3): 488-492.
- [2] 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 (08): 1790-1792.  
DING Shuai. Study on the correlation between serum 25-(OH)D level and bone mineral density in children aged 0-7 years [J]. Maternal and Child Health Care of China, 2018, 33 (8): 1790-1792.
- [3] 李旭, 罗朋立. 维生素D在系统性红斑狼疮中的免疫调控作用[J]. 生理科学进展, 2018, 49 (2): 125-129.  
LI Xu, LUO Pengli. The role of vitamin D in immune regulation in systemic lupus erythematosus [J]. Progress in Physiological Science, 2018, 49 (2): 125-129.
- [4] MAHENDRA A, KARISHMA, CHOUDHURY B K, et al. Vitamin D and gastrointestinal cancer[J]. Journal of Laboratory Physicians, 2018, 10 (1): 1-5.
- [5] MADDALONI E, CAVALLARI I, NAPOLI N, et al. Vitamin D and diabetes mellitus[J]. Frontiers of Hormone Research, 2018, 50 (3): 161-176.
- [6] GHOSN J, VIARD J P. Vitamin D and infectious diseases[J]. Presse Médicale, 2013, 42 (10): 1371-1376.
- [7] IEGARTH C, GRIMM D, WEHLAND M, et al. The impact of vitamin D in the treatment of essential hypertension[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2018, 19 (2): E455.
- [8] BIKLE D, BOUILLON R, THADHANI R, et al. Vitamin D metabolites in captivity? Should we measure free or total 25 (OH) D to assess vitamin D status?[J]. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 2017, 173: 105-116.
- [9] SURYANARAYANA P, ARLAPPA N, SAI SANTHOSH V, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and its associated factors among urban elderly population in Hyderabad metropolitan city, South India[J]. Annals of Human Biology, 2018, 45 (2): 133-139.
- [10] PEREIRA-SANTOS M, QUEIROZ CARVALHO G, DAVID COUTO R, et al. Vitamin D deficiency and associated factors among pregnant women of a sunny city in Northeast of Brazil[J]. Clinical Nutrition Espen, 2018, 23 (2): 240-244.
- [11] 刘锦平, 王金凤. 0~3岁婴幼儿维生素D水平检测结果及缺乏的风险因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33 (15): 3466-3468.  
LIU Jinping, Wang Jinfeng. Detection results of vitamin D levels in infants aged 0-3 years old and analysis on the risk factors of Vitamin D deficiency [J]. Maternal and Child Health Care of China, 2018, 33 (15): 3466-3468.
- [12] 王娴, 刘华伟, 邓彪. 成都地区学龄前儿童25羟基维生素D水平调查[J]. 检验医学与临床, 2016, 13 (5): 644-645, 648.  
WANG Xian, LIU Huawei, DENG Biao. Study on levels of 25-hydroxy vitamin D among preschool children in Chengdu area [J]. Laboratory Medicine and Clinical, 2016, 13 (5): 644-645, 648.
- [13] 易聪, 吴红, 张帆, 等. 海南省贫困地区中小学生血清维生素D水平分析[J]. 中国学校卫生, 2018, 39 (1): 111-113.  
YI Cong, WU Hong, ZHANG Fan, et al. Analysis of serum vitamin D levels of primary and secondary school students in poverty-stricken areas of hainan province [J]. Chinese Journal of School Health, 2018, 39 (1): 111-113.
- [14] 袁明生, 吴起武. 120例0~6岁儿童血清25-羟基维生素D水平的调查[J]. 中国妇幼保健, 2015, 30 (14): 2234-2236.  
YUAN Mingsheng, WU Qiwu. Investigation on serum 25-hydroxy vitamin D level among 120 children aged 0-6 years old [J]. Maternal and Child Health Care of China, 2015, 30 (14): 2234-2236.
- [15] 陈国微. 丽水市区儿童保健门诊0~6岁儿童血清25-羟基维生素D水平调查[J]. 中国农村卫生事业管理, 2016, 36 (2): 231-233.  
CHEN Guowei. Investigation on serum 25-hydroxy vitamin D level of children aged 0-6 years in children health clinic of Lishui city [J]. Chinese Rural Health Service Administration, 2016, 36 (2): 231-233.

收稿日期: 2019-03-12

修回日期: 2019-08-01