

· 调查报告 ·

万州区儿童维生素 D 营养状况及其与身高发育的关系研究

李 波¹, 谭祥权², 罗佳美³, 胡海艳¹, 宋 敏¹

(重庆三峡中心医院儿童分院: 1. 检验科; 2. 儿内科; 3. 儿保科 404000)

摘要:目的 分析重庆万州区儿童维生素 D 营养状况及其与身高发育的关系。方法 选取重庆万州区 2 727 名儿童, 采用电化学发光免疫分析方法(ECLLA)检测血清 25-羟基维生素 D[25(OH)D]浓度, 同时采集儿童年龄、性别、身高、父母身高等指标, 分析 25(OH)D 与其相关性。结果 万州区儿童血清 25(OH)D 浓度在不同年龄组间比较差异有统计学意义($P < 0.01$), 同一年龄不同性别间 5 个月、6 个月、4 岁、5 岁组差异有统计学意义。万州区儿童 6 岁后身高逐渐落后于全国平均水平。调整年龄、性别、父母身高、测量季节等影响因素后, 血清 25(OH)D 浓度与身高呈正相关($r = 0.462 5, P < 0.01$)。结论 25(OH)D 水平与儿童身高发育间关系密切, 而万州区儿童 25(OH)D 营养状况普遍较差, 这应引起重视。

关键词: 儿童; 身高; 维生素 D; 25-羟基维生素 D

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.33.037

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)33-4070-03

Vitamin D nutritional status and its relationship with height developmental research of children in Wanzhou district

Li Bo¹, Tan Xiangquan², Luo Jiamei³, Hu Haiyan¹, Song Min¹

(1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Child Medicine; 3. Department of Children Hoshina, Children's Branch Institution of Three Gorges Central Hospital, Chongqing 404000, China)

Abstract: Objective To analyze Vitamin D nutritional status of children and their height growth relationship in Wanzhou district of Chongqing. Methods Electrochemiluminescence immunoassay method was used to detect serum 25 hydroxyvitamin D [25(OH) D] concentrations in 2 727 Children from Wanzhou district of Chongqing, analyzing the correlation of Vitamin D and children age, gender, height, parental height and other factors. Results There was significant difference in serum level of 25(OH) D among different age groups ($P < 0.01$), there was significant difference between boys and girls among the same age groups of 5 months, 6 months, 4 years old, 5 years old. Children's height consisted with the national average 4—6 years ago in Wanzhou District, but Since then, gradually felled behind. After adjustment for age, sex, parental height, measured seasonal and other factors, serum 25(OH) D concentration was positively correlated with height ($r = 0.462 5, P < 0.01$). Conclusion 25(OH)D levels were closely related with the development of children's height. Thus, children generally poor 25(OH)D nutritional status in Wanzhou district should arouse the attention of parents and clinicians.

Key words: child; height; vitamin D; 25-hydroxyvitamin D

维生素 D 主要生理功能是维持血钙和磷的正常浓度以及神经肌肉的正常和骨骼的健全^[1], 同时还与肿瘤、自身免疫性疾病、感染性疾病和心血管疾病相关。对于处于骨骼快速生长期的青少年儿童, 维生素 D 是保证其骨骼生长及身高发育的重要物质。同时, 国外学者的研究表明儿童维生素 D 缺乏的现象在各国广泛存在^[2-3], 而目前我国关于儿童维生素 D 营养情况研究较少。维生素 D 发挥其生物学活性须在体内经过一定代谢转变成活化型, 而血清 25-羟基维生素 D[25(OH)D]是维生素 D 的主要活性形式^[2]。因此, 本文通过对重庆市万州区儿童血清 25(OH)D 检测, 分析儿童维生素 D 营养状况, 并探讨其与身高发育的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取 2 727 名重庆市万州区 2 个月至 13 岁儿童作为研究对象, 所有研究对象均经过病史询问和体格检查, 排除既往有心脏、肝脏、肾脏等重要器官以及内分泌系统疾病者, 排除身体发育异常或畸形者。

1.2 一般情况调查 采用问卷形式采集研究对象年龄、性别、父母身高、居住环境、25(OH)D 检测时间等一般情况。

1.3 身高测量 2 个月至 3 岁婴幼儿身长测量采用卧式身长

测量床进行, 测量前脱去小儿鞋帽, 轻放于量床上, 使小儿平卧在量床中线, 助手固定小儿头部使其轻贴量床顶板, 测量者左手按小儿双膝, 右手移动滑板至小儿足底, 读数。3 岁以上儿童身长测定采用国产金属立式身高计进行。测量前要求调查对象脱去鞋帽, 赤足立于平台, 立正站立, 足跟并拢, 足尖分开约 60°, 足跟、骶骨及肩胛区与立柱接触, 双眼平视前方, 测量者立于右侧读数, 记录时以 cm 为单位, 结果保留小数点后 1 位。

1.4 25(OH)D 测定 取静脉血 3 mL 离心 (3 000 r/m, 10 min) 后取血清。采用德国罗氏 2010 型全自动电化学发光免疫分析仪 (Roche Elecsys 2010) 及配套试剂测定血清 25(OH)D 浓度, 所有操作均按仪器试剂说明书进行, 每日进行质控样品测定, 测定结果在质控可接受范围内方进行样本测定。

1.5 统计学处理 采用 Excel 数据库进行数据录入, SAS8.2 软件进行数据分析。计量、计数资料分别用 $\bar{x} \pm s$ 、率表示, 采用 t 检验和 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般情况 共调查 2 727 人, 其中男 1 644 人, 女 1 083 人; 年龄 2 个月至 13 岁。

2.2 年龄对儿童 25(OH)D 营养情况的影响 不同年龄间差

异有统计学意义($P < 0.05$)。所有调查对象中同一年龄男、女生血清 25(OH)D 水平 5 个月、6 个月、4 岁、5 岁差异有统计学意义($P < 0.05$)外,其余差异无统计学意义($P > 0.05$)。见图 1。

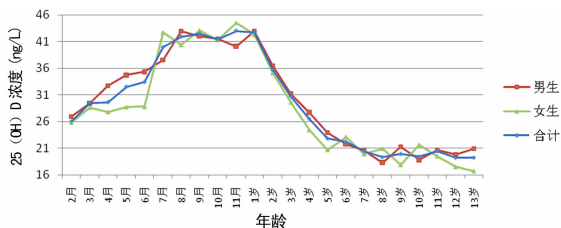


图 1 不同年龄、性别儿童血清 25(OH)D 浓度分布

2.3 季节对儿童 25(OH)D 营养情况的影响 季节、温度和气候对儿童 25(OH)D 营养分布存在影响,一年不同月份中儿童 25(OH)D 水平比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。见图 2。

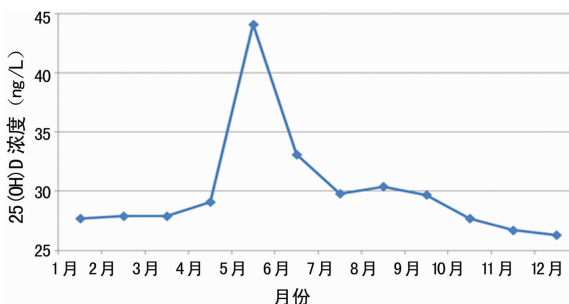


图 2 儿童血清 25(OH)D 水平季节分布

2.4 万州区 1~12 岁儿童身高生长曲线与全国平均水平比较 万州区各年龄阶段(1 岁以下及 13 岁未进行比较)儿童身高水平均在全国儿童平均水平内身高百分位标准(P3~P97)内。其中男生 1~6 岁,女生 1、2、4 岁身高与全国平均水平比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。其余组别男、女生身高与全国水平比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。见图 3、4。

2.5 万州区 0~12 岁儿童 25(OH)D 浓度与身高发育间的关系 按血清 25(OH)D 水平将研究对象分为维生素 D 缺乏组 [$25(OH)D \leq 10$ ng/L]、维生素 D 不足组 [$25(OH)D$ 为 $> 10 \sim 20$ ng/L]、维生素 D 正常组 [$25(OH)D$ 为 $> 20 \sim 30$ ng/L]、维生素 D 良好组 [$25(OH)D > 30$ ng/L]^[4-6]。各年龄组,无论男、女,维生素 D 正常和良好组身高发育均好于维生素 D 缺乏和不足组($P < 0.05$)。调整年龄、性别、父母身高、测量季节等影响因素后,血清 25(OH)D 浓度与身高呈正相关($r = 0.4625, P < 0.01$)。

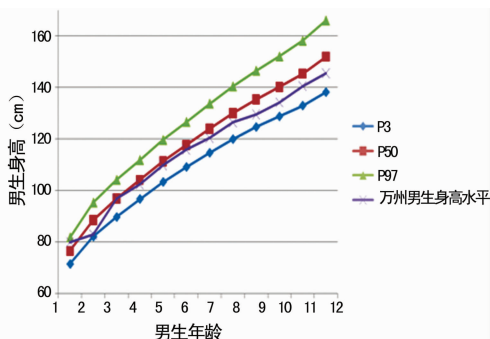


图 3 万州区 1~12 岁男生身高生长曲线与全国平均水平的比较

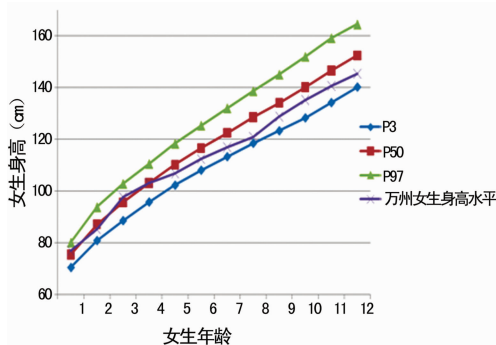


图 4 万州区 1~12 岁女生身高生长曲线与全国平均水平的比较

3 讨论

维生素 D 发挥其生物学活性须在体内经过一定代谢转变成活化型,而血清 25(OH)D 是维生素 D 的主要活性形式^[2]。本研究发现,万州区儿童血清 25(OH)D 水平与年龄、性别及季节变化相关。同一年龄组男、女生血清 25(OH)D 水平仅少部分年龄组存在统计学差异,但不同年龄组儿童 25(OH)D 水平存在较大差异。从 2 月开始 25(OH)D 水平逐渐升高,到 7 月接近峰值水平,峰值维持到 2 岁左右开始下降,8 岁以后稳定在较低水平。5 岁以后儿童的 25(OH)D 营养状况普遍较差,状况不容乐观,其他国家和地区的学者研究也得出相似的结论^[7]。同时提示万州区儿童在 6 岁后身高发育逐渐落后于全国平均水平可能与 25(OH)D 的缺乏有关。

儿童维生素 D 的缺乏的主要原因是消耗过大和摄入不足。儿童处于生长发育的快速阶段,尤其是骨骼的发育对维生素 D 的需求量大,从而导致维生素 D 的相对缺乏^[7]。而人体维生素 D 的获取主要通过皮肤合成和食物摄入两种途径^[8]。

维生素 D 皮肤合成途径受季节,温度、纬度等影响光照接受的因素影响。三峡库区属亚热带季风气候,有夏热、伏旱,秋雨、光照少、云雾多等特点^[9],对儿童接受光照均存在负面影响。万州区 4、5 月温度舒适,阳光充沛,适合户外活动,儿童长时间接受光照,维生素 D 合成良好,而夏季虽然阳光充沛但气温高,秋冬季节气温低,且阴雨天气为主,日照时间短,儿童户外活动少,接受光照概率相应减少^[10]。夏、冬季均不利于维生素 D 合成。不同月份间儿童 25(OH)D 水平存在显著差异,冬季儿童 25(OH)D 浓度维持较低水平,4 月起进入上升期,5 月到达峰值,而后逐月下降回归较低水平。变化情况与万州区的气候日照情况吻合。这一结论与 Samanek 等^[10]的研究结果基本一致。

食物摄入是维生素 D 获得的另一个重要途径,但多数天然食物中维生素 D 浓度较低,且万州区人群很少食用鱼肝油、奶油和奶酪等维生素 D 浓度相对较高的食物^[11],故维生素 D 水平很难达到中国营养学会推荐的摄入量(儿童为 $10 \mu\text{g}/\text{d}$)。本研究认为 2 岁前儿童由于母乳或配方奶喂养,家长注重维生素 D 补充等因素,25(OH)D 营养情况较为良好^[12],而 2 岁以后儿童逐渐脱离母乳或配方奶,主要食物种类与成人接近,且身体生长迅速、对维生素 D 需求量大,故出现 25(OH)D 水平随年龄增加而递减趋势。这在 Challa 等^[13]的研究报道中得到证实。

儿童身高发育与年龄、性别及父母遗传因素有较大相关性^[14]。本研究对儿童年龄、性别、父母身高、测量季节等混杂

因素调整后,血清 25(OH)D 浓度与儿童身高发育相关系数达 0.462 5($P < 0.01$)。

综上所述,维生素 D 水平与儿童身高发育间关系密切,而万州区儿童维生素 D 营养状况普遍不佳,为保证儿童生长发育需要,在儿童食谱中添加维生素 D 含量较高食物的同时,还应在条件允许的情况下,尽可能引导儿童进行户外活动,增加光照摄入,促进自身维生素 D 的合成^[15]。充分重视儿童维生素 D 水平并根据检测结果给予及时合理补充,对儿童的生长发育具有重要意义^[7]。

参考文献:

- [1] Weaver CM, Vitamin D. Calcium homeostasis, and skeleton accretion in children[J]. *J Bone Miner Res*, 2007, 22 Suppl 2: S45-49.
- [2] Cheng S, Tylavsky F, Kroger H, et al. Association of low 25-hydroxyvitamin D concentrations with elevated parathyroid hormone concentrations and low cortical bone density in early pubertal and prepubertal Finnish girls[J]. *Am J Clin Nutr*, 2003, 78(5): 485-492.
- [3] Marwaha RK, Tandon N, Reddy DR, et al. Vitamin D and bone mineral density status of healthy schoolchildren in northern India[J]. *Am J Clin Nutr*, 2005, 85(5): 477-482.
- [4] Foo LH, Zhang Q, Zhu K, et al. Low vitamin D status has an adverse influence on bone mass, bone turnover, and muscle strength in Chinese adolescent girls[J]. *J Nutr*, 2009, 139(5): 1002-1007.
- [5] Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, et al. Estimates of optimal vitamin D status[J]. *Osteoporos Int*, 2005, 16(7): 713-716.
- [6] Vieth R, Bischoff-Ferrari H, Boucher BJ, et al. The urgent need to recommend an intake of vitamin D that is effective[J]. *Am J Clin Nutr*, 2007, 85(7): 649-650.

- [7] Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences[J]. *Am J Clin Nutr*, 2008, 89(5): 491-495.
- [8] Stein EM, Laing EM, Hall DB, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in girls aged 4-8 y living in the southeastern United States[J]. *Am J Clin Nutr*, 2006, 83(1): 75-81.
- [9] 刘祥海. 三峡库区的气候评价及近 54 年来的气候变化[D]. 重庆: 西南大学, 2007.
- [10] Samanek AJ, Croager EJ, Gies P, et al. Estimates of beneficial and harmful sun exposure times during the year for major Australian population centres[J]. *Med J Aust*, 2006, 184(7): 338-341.
- [11] Fan T, Nocea G, Modi A, et al. Calcium and vitamin D intake by postmenopausal women with osteoporosis in Spain: an observational calcium and vitamin D intake (CaVIT) study[J]. *Clin Interv Aging*, 2013, 8(7): 689-696.
- [12] Wagner CL, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents[J]. *Pediatrics*, 2008, 122(5): 1142-1152.
- [13] Challa A, Ntountonfi A, Cholevas V, et al. Breastfeeding and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents[J]. *Pediatrics*, 2008, 122(5): 1142-1152.
- [14] 程永生, 葛峙中. 子代身高性别对父母身高的回归分析[J]. *生物数学学报*, 2007, 22(1): 131-136.
- [15] Misra M, Pacaud D, Petryk A. Vitamin D deficiency in children and its management: review of current knowledge and recommendations[J]. *Pediatrics*, 2008, 122(2): 398-417.

(收稿日期: 2013-07-08 修回日期: 2013-08-30)

(上接第 4069 页)

- related factors in the delay of treatment of acute myocardial infarction[J]. *Kardiol Pol*, 2009, 67(7): 812-816.
- [10] Khraim FM, Carey MG. Predictors of pre-hospital delay among patients with acute myocardial infarction[J]. *Patient Educ Couns*, 2009, 75(2): 155-161.
 - [11] Song L, Hu DY, Yang JG, et al. Factors leading to delay in decision to seek treatment in patients with acute myocardial infarction in Beijing[J]. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*, 2008, 47(4): 284-287.
 - [12] Kent DM, Ruthazer R, Griffith JL, et al. Comparison of mortality benefit of immediate thrombolytic therapy versus delayed primary angioplasty for acute myocardial in-

farction[J]. *Am J Cardiol*, 2007, 99(10): 1384-1388.

- [13] Johansson I, Strömberg A, Swahn E. Factors related to delay times in patients with suspected acute myocardial infarction[J]. *Heart Lung*, 2004, 33(5): 291-300.
- [14] 王立军, 刘毅, 刘秀芬, 等. 急性心肌梗死患者延迟就诊影响因素的调查与分析[J]. *护理实践与研究*, 2012, 9(1): 8-10.
- [15] 李常洪, 郭金成, 许敏, 等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者治疗延迟时间分布及其影响因素[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2010, 18(30): 3304-3306.

(收稿日期: 2013-06-05 修回日期: 2013-07-08)