

四川省绵阳地区健康儿童 维生素 A, D 和 E 营养水平的分析研究*

王 晶, 王欢欢, 张绍城 (绵阳市中心医院检验科, 四川绵阳 621000)

摘要:目的 了解四川省绵阳地区 1~16 岁健康儿童维生素 A、25-羟基维生素 D [25-(OH)D] 和维生素 E 水平。方法 以 2017 年 1~12 月在绵阳市中心医院儿保门诊接受健康体检的 750 例健康儿童作为研究对象, 按年龄分为 3 组: 婴幼儿 1~3 岁 481 例, 学龄前 (3~6 岁) 儿童 132 例, 青少年 (6~16 岁) 137 例, 采用液相色谱串联质谱 (LC-MS/MS) 法检测血清维生素 A、25-(OH)D 和维生素 E 水平。结果 血清维生素 A、25-(OH)D 和维生素 E 平均水平分别为 0.45 ± 0.25 mg/L, 27.27 ± 11.38 ng/mL 及 9.18 ± 5.75 mg/L。血清维生素 A 水平无年龄差异 ($\chi^2 = 1.002, P = 0.606$), 血清 25-(OH)D 水平 ($\chi^2 = 6.843, P = 0.033$) 与维生素 E 水平 ($\chi^2 = 14.922, P = 0.001$) 在不同年龄组差异有统计学意义。维生素 A 构成比在年龄上差异有统计学意义 ($\chi^2 = 35.471, P < 0.01$), 在各年龄组中均存在过量情况, 且随着年龄增长呈增加趋势; 血清 25-(OH)D 构成比在年龄上差异有统计学意义 ($\chi^2 = 20.900, P < 0.01$), 其缺乏率和不足率随着儿童年龄增长呈增加趋势; 维生素 E 构成比无年龄差异 ($\chi^2 = 7.054, P = 0.133$), 其在各年龄组缺乏率与不足率均较明显, 其中学龄前组总体缺乏最为严重, 达 74.2%。结论 四川省绵阳地区 1~16 岁健康儿童维生素 A、25-(OH)D 和维生素 E 的营养状况不容乐观, 应提高对脂溶性维生素的监测、预防意识, 增加富含维生素 A、25-(OH)D 和维生素 E 的食物摄入, 必要时在医生指导下及时补充维生素制剂。

关键词: 儿童; 维生素 A; 25 羟基维生素 D; 维生素 E

中图分类号: R723.2 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2018)03-144-04

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2018.03.037

Study on the Nutritional Levels of Fat-Soluble Vitamin A, D and E in Healthy Children in Mianyang of Sichuan Province

WANG Jing, WANG Huan-huan, ZHANG Shao-cheng

(Department of Clinical Laboratory, Mianyang Center Hospital, Sichuan Mianyang 621000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the serum levels of vitamin A, 25-hydroxy vitamin D [25-(OH)D], vitamin E levels in healthy children aged 1~16 years in Mianyang, Sichuan province. **Methods** From January to December 2017 in the Outpatient Department of Mianyang Central Hospital, 750 healthy children health examination were chosen as the research object group. They were divided into 3 groups according to age: infants aged 1~3 years 481 cases, preschool children (3~6 years old) 132 children and teenagers (6~16 years old) 137 cases. Their serum vitamin A, 25-(OH)D and vitamin E levels were measured by Liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). **Results** The vitamin A, 25-(OH)D, vitamin E in serum was 0.45 ± 0.25 mg/L, 27.27 ± 11.38 ng/ml and 9.18 ± 5.75 mg/L. Stratified analysis showed serum levels of different age had no difference ($\chi^2 = 1.002, P = 0.606$), The differences of serum 25-(OH)D ($\chi^2 = 6.843, P = 0.033$) and vitamin E ($\chi^2 = 14.922, P = 0.001$) were statistically significant. The ratio of vitamin A composition was statistically significant in age ($\chi^2 = 35.471, P < 0.01$). There was an overdose in all age groups and increased with age. The ratio of 25-(OH)D in serum was statistically significant ($\chi^2 = 20.900, P < 0.01$), as the age of children grew, the rate of deficiency and insufficiency showed an increasing trend. There was no age difference in vitamin E constituent ratio ($\chi^2 = 7.054, P = 0.133$), and the deficiency and insufficiency rate of each age group were more obvious. Among them, the age group 3~6 years old was the most serious, reaching 74.2%. **Conclusion** The nutritional status of vitamin A, 25-(OH)D and vitamin E in 1~16 years old children in Mianyang of Sichuan is not optimistic. It is necessary to improve the monitoring of fat-soluble vitamins and improve the awareness of prevention. And increase the intake of foods rich in vitamin A, 25-(OH)D, vitamin E, supplementation of vitamin preparations in time under the guidance of a doctor.

Keywords: children; vitamin A; 25-hydroxy vitamin D; vitamin E

脂溶性维生素是人体正常代谢、维持生理功能必需的一类有机物质, 是儿童生长发育必不可少的营养元素, 而多种或单一营养元素的缺乏, 通常是

限制儿童生长发育的重要原因。近年来, 随着经济水平提高, 饮食改善的同时, 营养素补充剂日益丰富, 但回顾近几年不同地区调查资料发现, 我国儿

* 基金项目: 四川省卫生和计划生育委员会资助项目 (No. 16PJ189); 绵阳市中心医院资助项目 (No. 2015YJ01; No. 2015YJ02)。

作者简介: 王 晶 (1990—), 女, 本科, 初级检验师, 主要从事临床生物化学工作。

童维生素 A, 25-羟基维生素 [D25-(OH)D] 和维生素 E 的营养水平并不乐观。因此, 为科学预防儿童维生素营养缺乏, 本研究通过对四川省绵阳地区健康儿童维生素 A, 25-(OH)D 和维生素 E 水平进行分析, 以了解儿童营养状况, 为本地区儿童营养补充提出合理建议。

1 材料与方法

1.1 研究对象 2017 年 1~12 月期间在绵阳市中心医院儿保门诊接受健康体检的 750 例儿童作为研究对象, 其中男性 433 例, 女性 317 例。将研究对象按年龄分为 3 组: 婴幼儿组 (1~3 岁) 481 例, 学龄前组 (>3~6 岁) 132 例, 青少年组 (6~16 岁) 137 例。

排除患重大疾病、家族遗传疾病、先天性疾病及大手术或长期使用激素、免疫抑制剂以及近一个月内有感冒发热等患病儿童。

1.2 试剂和仪器 实验仪器主要包括 AP13200 串联质谱仪 (美国, AB SCIEX)、液相色谱仪 (日本, 岛津), 检测试剂由济南英盛生物技术有限公司提供。实验室检测严格按仪器操作指南及试剂说明书操作。

1.3 方法 清晨 8:00~10:00 采集受试儿童静脉血 2 ml 于促凝真空管 (美国, BD) 中, 30 min 内分离血清并取 800 μ l 血清于 eppendorf 管, 加入 5 μ l 保护剂, 4 $^{\circ}$ C 保存, 3 天内完成检测。利用液相色谱串联质谱 (LC-MS/MS) 法检测血清维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E。

1.4 评价标准 参照国内国际文献标准作为参考^[1~4]: ①维生素 A 营养状况判断标准: 血清维生素 A < 0.2 mg/L 为缺乏 (vitamin A deficiency,

VAD), 0.2~0.3 mg/L 为边缘维生素 A 缺乏 (subclinical vitamin A deficiency, SVAD), 0.3~0.7 mg/L 为正常, >0.7 mg/L 为过量; ②维生素 D 营养状况判断标准: 血清 25-(OH)D < 20 ng/ml 为缺乏, 20~30 ng/ml 为不足, 30~150 ng/ml 为正常, >150 ng/ml 为中毒; ③维生素 E 营养状况判断标准: 血清维生素 E < 4 mg/L 为缺乏, 4~7 mg/L 为不足, >7 mg/L 为正常。

1.5 统计学分析 采用 SPSS19.0 软件 (19.0.0.329) 进行统计学分析, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 非正态分布资料采用秩和检验, 计数资料用例数和百分率表示, 多组间比较采用卡方检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同年龄组儿童血清脂溶性维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 水平 见表 1。经正态性检验分析, 血清脂溶性维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 水平为非正态分布资料 (采用 Kolmogorov-Smirnov test, $P < 0.05$)。血清维生素 A 水平为 0.45 ± 0.25 mg/L; 血清 25-(OH)D 水平为 27.27 ± 11.38 ng/ml; 血清维生素 E 水平为 9.18 ± 5.75 mg/L。秩和检验结果显示: 血清维生素 A 年龄差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.002$, $P = 0.606$), 血清 25-(OH)D 在年龄上差异均有统计学意义 ($\chi^2 = 6.843$, $P = 0.033$; $\chi^2 = 14.922$, $P = 0.001$)。血清维生素 A 水平在三组年龄段中均呈正常; 血清 25-(OH)D 水平在整个婴幼儿至青少年时期均处于不足状态, 其中学龄前的不足状态最为明显; 血清维生素 E 水平随年龄增加有减低趋势。

表 1 不同年龄组儿童血清脂溶性维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

项 目	婴幼儿组 (n=481)	学龄前组 (n=132)	青少年组 (n=137)	χ^2	P
维生素 A(mg/L)	0.44 ± 0.24	0.44 ± 0.28	0.46 ± 0.25	1.002	0.606
25-(OH)D(ng/ml)	27.75 ± 11.39	24.90 ± 9.61	27.78 ± 12.45	6.843	0.033
维生素 E(mg/L)	9.51 ± 5.52	9.35 ± 6.44	7.89 ± 5.70	14.922	0.001

2.2 不同性别儿童血清脂溶性维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 水平 见表 2。不同性别儿童

血清维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 1 不同性别儿童血清脂溶性维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

项 目	男性组 (n=433)	女性组 (n=317)	F	P
维生素 A(mg/L)	0.45 ± 0.25	0.46 ± 0.25	0.297	5.586
25-(OH)D(ng/ml)	27.33 ± 11.34	26.32 ± 10.68	1.785	0.182
维生素 E(mg/L)	9.08 ± 5.93	8.97 ± 5.32	0.084	0.772

2.3 血清维生素 A, 25-(OH)D, 维生素 E 构成比

见表 3。血清维生素 A 在各年龄组均存在亚临

床缺乏和疑似亚临床缺乏情况,其构成比在年龄上差异有统计学意义($\chi^2=35.471, P<0.01$),其中,1~3岁年龄组与3~6岁年龄组以及6~16岁年龄组差异均有统计学意义($\chi^2=33.450, P<0.01$; $\chi^2=31.989, P<0.01$);3~6岁年龄组与6~16岁年龄组差异有统计学意义($\chi^2=21.978, P<0.01$)。维生素A水平在各年龄组中存在过量情况,随着年龄增长呈增加趋势,血清25-(OH)D缺乏率和不足率随着儿童年龄增长呈增加趋势;其构

成比在年龄上差异有统计学意义($\chi^2=20.900, P<0.01$),6~16岁年龄组与1~3岁年龄组差异有统计学意义($\chi^2=20.032, P<0.01$)。本次研究未发现血清25-(OH)D过量的情况。维生素E在各年龄组缺乏率与不足率均较明显,其中3~6岁年龄组总体缺乏最为严重,达74.2%,其构成比年龄差异无统计学意义($\chi^2=7.054, P=0.133$),1~3岁年龄组与3~6岁年龄组比较,差异具有统计学意义($\chi^2=6.626, P=0.036$)。

表3 不同年龄组血清维生素A,25-(OH)D,维生素E构成比[n(%)]

年龄组(岁)	n	维生素A				25-(OH)D			维生素E		
		VAD	SVAD	正常	过量	缺乏	不足	正常	缺乏	不足	正常
1~3	481	74(15.4)	94(19.5)	237(49.3)	76(15.8)	60(12.5)	130(27.0)	291(60.5)	123(25.6)	188(39.1)	170(35.3)
3~6	132	34(25.8)	17(12.9)	58(43.9)	23(17.4)	24(18.2)	40(30.3)	68(51.5)	47(35.6)	51(38.6)	34(25.8)
6~16	137	23(16.8)	19(13.9)	67(48.9)	28(20.4)	36(26.3)	43(31.4)	58(42.3)	40(29.2)	49(35.8)	48(35.0)
合计	750	131(17.6)	130(17.3)	362(48.3)	127(16.9)	120(16.0)	213(28.4)	417(55.6)	210(28.0)	288(38.4)	252(33.6)

3 讨论

3.1 维生素A营养状况 维生素A缺乏是发展中国家儿童严重感染和死亡发生的最主要营养影响因素之一,是全球范围内普遍存在的公共卫生营养问题。维生素A缺乏主要导致黑暗适应能力下降、夜盲及干眼病等眼部疾病,还可能降低免疫功能,引发呼吸道感染、毛囊角化等症状。本次研究发现其营养水平高于北方高寒地区(佳木斯地区儿童血清维生素A水平为 0.28 ± 0.087 mg/L^[5]、华中地区(郑州地区儿童血清维生素A水平为 0.22 ± 0.07 mg/L^[7])。血清维生素A各年龄组均存在VAD,SVAD以及过量情况,但并无维生素A中毒症状。因此,儿童处于生长发育的快速阶段,建议加强预防维生素A不足的意识,日常增加深色蔬菜、奶类、动物肝脏等富含维生素A的膳食,必要时补充每日推荐剂量的维生素A制剂,以防止维生素A缺乏。

3.2 25-(OH)D营养状况 维生素D是人体必需的营养成分,它除了调节机体钙磷代谢平衡外,还参与免疫、生殖、内分泌等各方面调节^[8]。本次研究结果略低于南部沿海地区(广州番禺地区儿童血清25-(OH)D水平为 39.12 ± 11.26 ng/ml^[9])、江浙地区(宁海县地区儿童血清25-(OH)D水平为 32.52 ± 11.56 ng/ml^[10]),略高于北方高寒地区(佳木斯地区儿童血清25-(OH)D水平为 24.20 ± 9.97 ng/ml^[5]),这是由于血清25-(OH)D水平的差异受地域光照时间影响。再与2014年四川省绵阳地区结果相比较^[11],发现近几年25-(OH)D的缺乏并没有得到重视和改善。目前,绵阳地区儿童

25-(OH)D营养水平处于不良状况,故强烈建议临床重视25-(OH)D的监测与补充,以免造成儿童生长发育不良,甚至导致多种疾病发生。

3.3 维生素E营养状况 维生素E(生育酚)存在于各种食物中,人体缺乏维生素E主要可引起神经肌肉疾病和溶血。血清维生素E总体水平含量在正常范围内,但各年龄组缺乏率与不足率均较明显,这与国内其他一些地区的调查结果不符^[5,12],这一结果说明地域的不同可能影响血清维生素E的水平。

综上所述,脂溶性维生素A,25-(OH)D,维生素E地区间差异显著。四川省绵阳地区1~16岁健康儿童脂溶性维生素营养状况不容乐观,针对上述现状,建议临床提高对脂溶性维生素的监测及预防意识,增加富含维生素A,25-(OH)D,维生素E的食物摄入,必要时在医生指导下及时补充维生素制剂。

参考文献:

- [1] 江载芳,申昆玲,沈颖. 诸福棠实用儿科学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社,2014:553-555.
Jiang ZF, Shen KL, Shen Y, Zhu Futang textbook of pediatrics [M]. 8th Ed. Beijing: People's Health Press, 2014:553-555.
- [2] Harvey NC, Holroyd C, Ntani G, et al. Vitamin D supplementation in pregnancy: a systematic review [J]. Health Technol Assess, 2014, 18(45): 1-190.
- [3] Carol LW, Frank RG. The section on breastfeeding and committee on nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infant, children, and adolescents [J]. J Pediatrics, 2008, 122(5): 1142-1152.
- [4] 中华医学会儿科学分会儿童保健组《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童微量营养缺乏防治建议[J]. 中华儿

- 科杂志, 2010, 48(7): 502-509.
- The Subspecialty Group of Child Health Care, The Society of Pediatrics, Chinese Medical Association and The Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics. Recommendation for prevention and treatment of trace nutrients deficiency in children[J]. Chin J Pediatr, 2010, 48(7): 502-509.
- [5] 王丽敏, 张雪玲, 王文娟, 等. 佳木斯地区 6 岁以下儿童血清维生素 A、25-羟基维生素 D、维生素 E 水平分析[J]. 检验医学, 2017, 32(4): 276-279.
- Wang LM, Zhang XL, Wang WJ, et al. Levels of serum vitamin A, 25-hydroxyvitamin D and vitamin E of children under 6 years old in Jiamusi[J]. Laboratory Medicine, 2017, 32(4): 276-279.
- [6] 孟祥颖, 李松磊, 胡玉芬, 等. 郑州地区 1 180 例儿童维生素 A、D、E 水平研究[J]. 标记免疫分析与临床, 2017, 24(11): 1229-1231.
- Meng XY, Li SL, Hu YF, et al. Study of the serum levels of vitamin A, D and E in 1 180 children in Zhengzhou City[J]. Labeled Immunoassays and Clinical Medicine, 2017, 24(11): 1229-1231.
- [8] 胡森安, 艾红红, 严丽花, 等. 维生素 D 及日照量对单纯性肥胖儿童血清瘦素水平影响的研究[J]. 现代检验医学杂志, 2016, 31(6): 143-146.
- Hu SA, Ai HH, Yan LH, et al. Effect of vitamin D and sunlight on serum leptin levels in simple obese children[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2016, 24(6): 349-353.
- [9] 肖 钊, 何金花, 黎毓光, 等. 广州番禺地区儿童总钙和 25-羟基维生素 D 检测结果分析[J]. 检验医学, 2015, 30(7): 694-696.
- Xiao X, He JH, Li YG, et al. Analysis on the results of calcium and 25-hydroxy vitamin D of children in Panyu, Guangzhou[J]. Laboratory Medicine, 2015, 30(7): 694-696.
- [10] 周绍真. 某院 0~14 岁儿童维生素 D 水平调查[J]. 上海预防医学, 2017, 29(5): 337-340.
- Zhou SZ. Investigation on vitamin D level of 14-year old children in a hospital[J]. Shanghai Journal of Preventive Medicine, 2017, 29(5): 337-340.
- [11] 刘运双, 薛冰蓉, 曾 平, 等. 绵阳市 0~14 岁人群维生素 D 水平调查研究[J]. 检验医学与临床, 2014, 11(10): 1336-1338.
- Liu YS, Xue BR, Zeng P, et al. Investigation on vitamin D levels in children aged from 0 to 14 years old in Mianyang city[J]. Lab Med Clin, 2014, 11(10): 1336-1338.
- [12] 金春华, 王晓燕, 张丽丽, 等. 健康儿童脂溶性维生素 A、D、E 现状分析[J]. 中华临床营养杂志, 2016, 24(6): 349-353.
- Jin CH, Wang XY, Zhang LL, et al. Analysis of fat-soluble vitamins A, D, E levels in the serum of healthy children[J]. Chinese Journal of Clinical Nutrition, 2016, 24(6): 349-353.
- 收稿日期: 2018-04-09
修回日期: 2018-05-22
-
- (上接 143 页) 低危组诊断价值略低, 这有助于临床医生及时发现高风险患者, 及时采取积极的治疗方案, 改善患者预后。
- 参考文献:
- [1] Mueller-Hennessen M, Mueller C, Giannitsis E, et al. Serial sampling of high-sensitivity cardiac troponin T may not be required for prediction of acute myocardial infarction diagnosis in chest pain patients with highly abnormal concentrations at presentation[J]. Clinical Chemistry, 2017, 63(2): 542-551.
- [2] 中华医学会心血管病学分会. 中华心血管病杂志编辑委员会. 不稳定型心绞痛和非 ST 段抬高心肌梗死诊断与治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(4): 295-304.
- Chinese Society of Cardiology Chinese Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology. Guideline for diagnosis and treatment of patients with unstable angina and non-ST segment elevation myocardial infarction(no abstract)[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2007, 35(4): 295-304.
- [3] Mendis S, Thygesen K, Kuulasmaa K, et al. World Health Organization definition of myocardial infarction 2008-09 revision[J]. Int Epidemiol, 2011, 40(1): 139-146.
- [4] 彭继仁, 葛 莹. 联合检测和肽素与高敏心肌肌钙蛋白 T 对急性心肌梗死早期诊断的价值[J]. 中国循环杂志, 2014, 29(10): 772-775.
- Peng JR, Ge X. Diagnostic value of combined examination of copeptin and high sensitivity cardiac troponin T in patients at early stage of acute myocardial infarction[J]. Chinese Circulation Journal, 2014, 29(10): 772-775.
- [5] Keller T, Zeller T, Peetz D, et al. Sensitive troponin I assay in early diagnosis of acute myocardial infarction[J]. N Engl J Med, 2009, 361(9): 868-877.
- [6] 喻红波, 刘 阳, 罗俊卿, 等. 髓过氧化物酶在非 ST 段抬高急性冠状动脉综合征诊断和预后中的临床应用[J]. 现代检验医学杂志, 2015, 30(3): 77-79.
- Yu HB, Liu Y, Luo JQ, et al. Clinical application of myeloperoxidase in diagnosis and prognosis of non-ST elevation acute coronary syndromes[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2015, 30(3): 77-79.
- [7] Apple FS, Sandoval LY, Jaffe AS, et al. Cardiac troponin assays: guide to understanding analytical characteristics and their impact on clinical care[J]. Clin Chem, 2017, 63(1): 73-81.
- [8] 李广权, 黄华兰, 贺 勇, 等. 高敏肌钙蛋白 T 检测在老年急性心肌梗死患者诊断中的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(4): 451-453.
- Li GQ, Huang HL, He Y, et al. The significance of high-sensitivity troponin T measurement in the diagnosis of elderly patients with acute myocardial infarction[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2015, 36(4): 451-453.
- 收稿日期: 2018-04-09
修回日期: 2018-05-02