

文章编号: 1000-8020(2021)01-0051-06

·调查研究·

2013年中国2岁以下儿童母亲维生素B₁₂营养状况及其影响因素

毕焯¹ 王杰¹ 段一凡¹ 姜珊¹ 庞学红¹ 武洁雯¹
张环美¹ 王淑霞¹ 杨振宇¹ 赖建强¹

¹ 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050



摘要:目的 了解中国2岁以下儿童母亲维生素B₁₂营养状况的现状,并分析其影响因素。方法 利用2013年中国居民营养与健康状况监测中2岁以下儿童母亲的调查数据,采用多阶段分层抽样方法抽取中国30个省(自治区、直辖市)的55个县(市/区)2岁以下儿童母亲。最终采集2岁以下儿童母亲血液样本10331份,问卷调查收集其基本情况,通过食物频率法收集其近1个月的膳食摄入情况,采用单纯随机抽样方法抽取20%血清样本(共1976份),用电化学发光法测定血清维生素B₁₂水平,以血清维生素B₁₂水平<200 pg/mL判定为维生素B₁₂缺乏。2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平呈对数正态分布,将其对数变换后进行广义线性回归模型分析影响血清维生素B₁₂水平的因素。结果 中国2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂含量中位数(P₂₅, P₇₅)为469.0(349.0, 633.5) pg/mL,维生素B₁₂缺乏率为2.7%,边缘缺乏率为12.8%。不同地区、不同文化程度以及是否哺乳的2岁以下儿童母亲维生素B₁₂缺乏率差异有统计学意义(P<0.001, P=0.037, P=0.048)。普通农村和中小城市2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平分别是贫困农村的1.07倍和1.13倍。未哺乳的母亲血清维生素B₁₂水平是哺乳母亲的1.08倍。初中及以下文化水平的2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平显著低于大专/职大和大学学历2岁以下儿童母亲,分别为具有大专/职大学历和大学学历2岁以下儿童母亲的88.3%和85.0%。血清维生素B₁₂水平与畜肉、鱼和水产品的摄入量呈正相关。结论 2013年中国2岁以下儿童母亲维生素B₁₂营养状况较好。学历、地区、是否哺乳以及膳食中畜肉、鱼和水产品摄入量可能会影响2岁以下儿童母亲维生素B₁₂营养状况。

关键词: 2岁以下儿童母亲 维生素B₁₂ 营养状况 横断面调查

中图分类号: R153.1

文献标志码: A

DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.01.009

Nutritional status of vitamin B₁₂ and its influence factors in Chinese lactating women in 2013

Bi Ye¹, Wang Jie¹, Duan Yifan¹, Jiang Shan¹, Pang Xuehong¹, Wu Jiewen¹,
Zhang Huanmei¹, Wang Shuxia¹, Yang Zhenyu¹, Lai Jianqiang¹

¹ National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To examine the vitamin B₁₂ status of lactating women in China and to analyze the factors affecting the level of serum vitamin B₁₂ in these subjects. **METHODS** Participants were from the Chinese National Nutrition and Health

基金项目: 国家卫生健康委(原卫生部)医改重大项目[中国居民营养与健康状况监测(2010—2013年)]

作者简介: 毕焯,女,硕士,助理研究员,研究方向: 妇幼营养, E-mail: biye@nih.chinacdc.cn

通信作者: 赖建强,男,博士,研究员,研究方向: 妇幼营养, E-mail: jq_lai@126.com

Surveillance in 2013. By multi-stage stratified cluster randomly sampling method , 10 331 lactating women were selected from 55 counties of 30 provinces in China. Questionnaire was conducted to collect the basic information of lactating women and the dietary intake of them in the past one month was collected by food frequency questionnaire. A total of 20% of the total number of lactating women (a total of 1976) were randomly selected to analyze serum vitamin B₁₂ by electro-chemiluminescence immunoassay method . Serum vitamin B₁₂ deficiency was defined as a serum vitamin B₁₂ level < 200 pg/mL. The distribution of serum vitamin B₁₂ was lognormal , a generalized linear model was used to analyze the factors affecting the serum vitamin B₁₂ level after logarithm transformation of it. **RESULTS** The median of serum vitamin B₁₂ (P25 ,P75) in lactating women was 469. 0(349. 0 ,633. 5) pg/mL ,the prevalence of vitamin B₁₂ deficiency was 2. 7% (53/1976) and marginal deficiency rate was 12. 8%. With the increase of the education level of the lactating women the rate of vitamin B₁₂ deficiency decreased gradually. The rate of vitamin B₁₂ deficiency of the lactating women presented regional differences and varied significantly among different regionals , education levels and the mothers who were breastfeeding or not. The value of serum vitamin B₁₂ was analyzed by generalized linear regression model showed that the levels of serum vitamin B₁₂ in general rural counties and medium-sized or small cities were 1. 07 and 1. 13 times higher than those in poor rural areas , respectively. The serum vitamin B₁₂ level of non-lactating women was 1. 08 times higher than that of lactating women. The serum vitamin B₁₂ level of the lactating women with junior high school level or below was significantly lower than that of the lactating women with college education and university education level , 88. 3% and 85. 0% of the lactating women with college education and university education , respectively. Serum vitamin B₁₂ levels were positively correlated with intake of livestock meat , fish and seafood. **CONCLUSION** The status of vitamin B₁₂ in lactating women in China is good. Our findings suggest that some regionals , education levels , breastfeeding or not and livestock meat , fish meat and seafood supplement may be associated with serum vitamin B₁₂ in lactating women.

KEY WORDS: lactating women , vitamin B₁₂ , nutrition status , cross-sectional study

发展中国家妇女和儿童维生素 B₁₂ 缺乏较为普遍 ,尤其是非洲、亚洲儿童和成人的维生素 B₁₂ 缺乏率较高^[1-2]。哺乳期妇女不仅要逐步补偿妊娠、分娩时的营养损耗并促进各器官、系统功能的恢复还要分泌乳汁哺育婴儿。母亲体内维生素 B₁₂ 含量降低不仅会对母体健康造成影响还易导致婴幼儿维生素 B₁₂ 缺乏^[3]。维生素 B₁₂ 缺乏易导致母婴发生巨幼细胞性贫血^[4] ,长期缺乏还会对婴儿神经发育造成不可逆的影响 ,使得其儿童时期智力和认知发育受限^[5]。因此了解 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 营养状况及影响因素 ,对于保证 2 岁以下儿童母亲的维生素 B₁₂ 营养水平十分重要 ,益于母婴双方健康发展。我国有研究表明汶川地震 1 年后灾区 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 缺乏和边缘缺乏率合计为 17. 7%^[6] ,但尚缺乏一般地区健康 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 营养状况的人群研究^[7]。本研究利用 2013 年中国居

民营养与健康状况监测中 2 岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 监测数据 ,分析我国 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 营养状况及其影响因素 ,为预防 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 缺乏 ,改善 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 营养状况提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

资料来源于 2013 年中国居民营养与健康状况监测中 2 岁以下儿童母亲的调查结果。该监测采用多阶段分层整群抽样方法 ,将中国 30 个省 (自治区、直辖市) 所有县级行政单位分为 4 类 ,即大城市、中小城市、普通农村和贫困农村。第一阶段从 4 类地区共抽取 55 个县 (市/区) 作为监测点 ,包括大城市、中小城市、普通农村和贫困农村监测点数量分别为 12、15、18 和 10 个;第二阶段采用系统抽样的方法在每个监测点抽取 3 个乡镇

(街道),每个乡镇(街道)抽取3个村(居)委员会,保证每个监测点调查2岁以下儿童母亲200名。共调查目前哺乳或曾经哺乳过的2岁以下儿童母亲11178名,最终采集2岁以下儿童母亲血液样本10331份,采用单纯随机抽样方法抽取20%血清样品(共1976份)测定维生素B₁₂含量。

本研究通过了中国疾病预防控制中心营养与食品安全所(现中国疾病预防控制中心营养与健康所)伦理委员会审批(No.2013-018),所有研究对象均签订了受试者知情同意书。

1.2 膳食评价及调查方法

采用问卷调查收集2岁以下儿童母亲基本情况,包括社会经济状况和人口学特征等,通过食物频率法(food frequency questionnaire, FFQ)收集被调查对象过去1个月膳食信息,膳食频率表将食物分为主食、豆类及制品、蔬菜、水果、菌藻类、乳类及制品、肉类、水产品、蛋类、小吃/零食、水及饮料11个类别45种食物,询问被调查对象过去1个月内每种食物食用频率及平均每次食用量,计量单位为“g”,由于食物中维生素B₁₂主要来源于动物性食品,因此计算FFQ中8种动物性食品(畜肉、禽肉、加工肉制品、动物肝脏、动物血及制品、鱼、虾蟹贝类水产、蛋类)平均每日摄入量,计量单位为“g”。

1.3 血清维生素B₁₂的测定及评价方法

采集调查对象空腹静脉血6 mL,放置30 min后,1500×g离心15 min,避光分离血清并存放于冻存管中,置于-70℃冰箱储存,低温冷链保存状态送到指定实验室统一测定。

使用ARCHITECT i2000SR全自动免疫分析仪(美国雅培)测定2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平。参照美国疾病预防控制中心推荐的维生素B₁₂营养状况判定标准,当200 pg/mL ≤ 血清维生素B₁₂ < 300 pg/mL时,为维生素B₁₂边缘性缺乏,血清维生素B₁₂ < 200 pg/mL为维生素B₁₂缺乏^[8]。

1.4 质量控制

本次营养监测均统一培训、统一方法、统一标准、统一设备等,国家级、省级、县区级均成立了质量控制小组,各级规定了职责和任务,负责现场工作的检验和督导,并完成各自督导报告。测定血清维生素B₁₂过程中,使用了低水平和高水平的质控样品,测定值分别为(424.1±16.5)和(688.8±19.7) pg/mL,均在质控样品参考值范围内[标准值为(432.7±23.0)和(710.7±35.0) pg/mL],低水平和高水平质量控制样品的相对标准偏差分别

为5.3%和4.9%。

1.5 统计学分析

采用统一编制的“中国居民营养与健康状况监测系统平台”进行数据录入,采用SAS 9.4软件进行数据清理和分析。按被调查对象不同社会学特征进行分组,居住地分为大城市、中小城市、普通农村和贫困农村;按照家庭人均年收入分为收入较低家庭(家庭人均年收入<1.0万元)、中等收入家庭(1.0万元≤家庭人均年收入<3.5万元)和收入较高家庭(家庭人均年收入≥3.5万元);按民族分为少数民族和汉族两组;按文化程度分为初中及初中以下、高中/中专、大专/职大和大学四组;按照母亲是否仍在哺乳分为两组。描述不同社会学特征的2岁以下儿童母亲维生素B₁₂缺乏率和边缘缺乏率,利用 χ^2 检验比较各组之间率的差异。描述不同社会学特征2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂含量,分别利用两个独立样本比较的Wilcoxon秩和检验和多组秩和检验Kruskal-Wallis H检验进行组间差异比较。

按维生素B₁₂是否缺乏进行分组,比较缺乏组和不缺乏组2岁以下儿童母亲膳食中动物膳食摄入量差异。血清维生素B₁₂的值做对数变换后呈对数正态分布,将单因素分析对2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平有影响的因素纳入广义线性模型分析,分类变量中居住地区以贫困农村作为比较标准,文化程度以大学作为比较标准,是否正在哺乳以正在哺乳作为比较标准,最小二乘法对多分组分类变量进行两两比较,综合分析多变量对2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平影响的程度。

2 结果

2.1 基本情况

2岁以下儿童母亲年龄为(28.1±5.7)岁,产后时间为(10.3±6.3)月,血清维生素B₁₂含量中位数(P₂₅, P₇₅)为469.0(349.0, 633.5) pg/mL,维生素B₁₂缺乏率为2.7%,边缘缺乏率为12.8%。

2.2 2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂水平的影响因素

2岁以下儿童母亲血清维生素B₁₂缺乏情况与居住地区、家庭人均年收入、母亲文化水平和目前哺乳状况存在关联(表1)。维生素B₁₂缺乏组2岁以下儿童母亲豆制品、鱼、水产(虾蟹、贝类)、畜肉摄入量均低于维生素B₁₂正常组,且差异有统计学意义(表2)。居住地区、家庭人均年收入、母

亲文化水平和目前是否哺乳也是2岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平的影响因素,初中及以下和高中文化水平的2岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平分别为具有大学学历2岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平的85.0%和91.0%,两两比较结果显示初中及以下文化程度2岁以下儿童母亲的血清维生素 B₁₂ 水平是大专文化程度的2岁以下儿童母亲的88.3%。普通农村和中小城市2

岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平分别是贫困农村2岁以下儿童母亲的1.07倍和1.13倍。目前未哺乳的母亲血清维生素 B₁₂ 水平是哺乳2岁以下儿童母亲的1.08倍。由于豆制品、畜肉、鱼和水产摄入量以 g/d 计算 β 值较小,因此将膳食摄入量扩大1000倍纳入广义线性模型分析,结果显示血清维生素 B₁₂ 水平与畜肉、鱼和水产品(虾蟹贝类)的摄入呈正相关(表3)。

表1 2013年中国2岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平和维生素 B₁₂ 缺乏情况

因素	人数	含量 [M(P25, P75)] / (pg/mL)	H 值	P 值	边缘缺乏率 / %	χ^2 值	P 值	缺乏率 / %	χ^2 值	P 值
地区										
大城市	471	514.0(405.0, 681.0)	120.28	<0.001	7.2	56.81	<0.001	1.5	15.64	<0.001
中小城市	550	531.0(390.0, 688.0)			9.5			1.3		
普通农村	638	428.5(316.0, 587.0)			16.9			3.6		
贫困农村	317	387.0(305.0, 515.0)			18.6			5.1		
家庭人均年收入 ⁽¹⁾										
较低	689	426.0(321.0, 583.0)	50.67	<0.001	15.4	19.30	<0.001	4.2	7.92	0.019
中等	855	477.0(355.0, 629.0)			12.2			2.2		
较高	237	553.0(410.0, 724.0)			7.6			1.3		
少数民族 ⁽¹⁾										
是	272	483.0(355.0, 628.5)	0.63	0.427	11.0	0.93	0.627	2.6	0.02	0.903
否	1702	467.0(349.0, 635.0)			13.1			2.7		
文化程度										
初中及以下	1127	430.0(319.0, 584.0)	100.62	<0.001	16.6	46.03	<0.001	3.5	8.50	0.037
高中/中专	365	477.0(372.0, 658.0)			9.0			2.5		
大专/职大	236	541.5(406.0, 722.0)			8.1			1.7		
大学	248	545.0(437.0, 695.0)			5.7			0.4		
仍在哺乳										
否	750	493.5(360.0, 668.0)	6.64	0.010	12.7	3.90	0.142	3.6	3.90	0.048
是	1226	459.0(345.0, 608.0)			12.9			2.1		
合计	1976				12.8			2.7		

注: (1) 部分调查对象未回答, 数据缺失

表2 2013年中国2岁以下儿童母亲动物性食物摄入水平 [M(P25, P75)]

食物	B ₁₂ 缺乏组	B ₁₂ 正常组	H 值	P 值	g/d
禽肉	8.0(0.0, 28.6)	13.3(3.3, 28.6)	1.91	0.167	
加工肉制品	0.0(0.0, 0.0)	0.0(0.0, 0.0)	2.65	0.103	
蛋	34.3(17.1, 60.0)	32.1(14.3, 51.4)	1.38	0.240	
动物血及制品	0.0(0.0, 0.0)	0.0(0.0, 0.0)	3.38	0.066	
动物肝脏	0.0(0.0, 0.0)	0.0(0.0, 0.83)	0.91	0.340	
鱼	3.3(0.0, 10.7)	14.3(2.0, 30.0)	12.72	<0.001	
水产(虾蟹贝类)	0.0(0.0, 0.0)	0.0(0.0, 7.3)	5.62	0.018	
畜肉	25.7(17.1, 57.1)	43.9(20.0, 100.0)	4.82	0.028	

3 讨论

本研究结果显示我国2岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 边缘缺乏率为12.8%, 缺乏率为2.7%, 来自丹麦一项包含406名妇女的队列研究数据显示在产后8周时2岁以下儿童母亲的维生素 B₁₂ 缺

乏率为3.0%^[9], 我国2岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平总体状况较好。

比较仍在哺乳和未在哺乳的母亲, 两组母亲血清维生素 B₁₂ 水平存在差异。哺乳的母亲不仅要维持自身维生素 B₁₂ 的需要还要满足婴儿维生

表 3 2013 年中国 2 岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平的影响因素

影响因素	β 值(95% CI)	P 值
地区		
大城市	1.06(0.98~1.16)	0.150
中小城市	1.13(1.06~1.22)	<0.001
普通农村	1.07(1.01~1.14)	0.025
贫困农村	1.00	
文化程度		
初中及以下	0.85(0.78~0.92)	<0.001
高中	0.91(0.83~0.99)	0.027
大专/职大	0.96(0.87~1.05)	0.371
大学	1.00	
正在哺乳		
否	1.08(1.02~1.14)	0.006
是	1.00	
食物		
畜肉	1.98(1.50~2.63)	<0.001
鱼	2.60(1.46~4.65)	0.001
水产(虾蟹贝类)	3.29(1.45~7.44)	0.004

素 B₁₂ 的需求^[10]。一些研究结果显示,人乳和母体血浆维生素 B₁₂ 浓度有一定相关性,当母体维生素 B₁₂ 处于临界状态时,这种相关性更加明显^[11],并且母乳中维生素 B₁₂ 含量不随着产后时间的增长而变化,如果母亲摄入量不足,随着哺乳量的增多会消耗更多体内储存的维生素 B₁₂,增加母亲发生维生素 B₁₂ 缺乏的风险^[4]。

对居住地区不同的 2 岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平进行分析显示,中小城市和贫困农村 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 营养状况有较大差异,中小城市 2 岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平较高,在其他国家的研究中同样发现了居住在不同经济水平地区的人群血清维生素 B₁₂ 水平存在差异^[1,12]。本研究多因素分析结果未显示与收入有关,而在危地马拉一项研究显示血清维生素 B₁₂ 水平与收入有关^[13],但在加拿大一项研究中未发现二者之间的关联^[14],这可能与国家之间的经济状况不同有关或由经济测量方法之间的差异造成。此次调查结果显示维生素 B₁₂ 水平与文化程度相关,文化水平较低的 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 缺乏率较高。对我国 2 岁以下儿童母亲产后一个月内膳食状况调查显示,除薯类以外,大专、大学文化程度 2 岁以下儿童母亲各类食物食用率均高于初中及以下 2 岁以下儿童母亲,初中及以下文化程度的 2 岁以下儿童母亲膳食较为单一^[15]。这可能是导致文化水平较低 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 水平较低的原因之一。

本研究观察到血清维生素 B₁₂ 缺乏 2 岁以下

儿童母亲畜肉、鱼、水产(虾蟹贝类) 等动物性食物的摄入较低,畜肉、鱼、水产(虾蟹贝类) 等动物性食物的摄入量与 2 岁以下儿童母亲血清维生素 B₁₂ 水平呈正相关。畜肉、鱼类、水产(虾蟹贝类) 不仅维生素 B₁₂ 含量较高,亚洲健康人群对这几类食物中维生素 B₁₂ 的吸收率也较高^[16]。在哺乳期,给予 2 岁以下儿童母亲良好的营养供给是维持正常乳汁分泌和保持乳汁质量相对恒定的重要保证。《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013) 》2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 推荐摄入量 3.2 μ g/d^[17],《中国居民膳食指南(2016) 》建议哺乳期妇女每天应比孕前增加约 80 g 的鱼、禽、蛋、瘦肉的摄入^[18]。但根据我国已有较大规模人群调查^[15,19],我国 2 岁以下儿童母亲无论是每日膳食维生素 B₁₂ 摄入平均量还是鱼、禽、肉、蛋的摄入量,都低于推荐值,尤其是当妇女结束“坐月子”后,膳食受到重视程度降低,质量恢复到以往家庭膳食^[14]。因此,更应重视整个哺乳期的营养,而不仅限于“月子期”。

2 岁以下儿童母亲处于身体恢复期,承担哺喂和养育后代的责任,母亲的营养状况对两代人的健康都有重要意义。本研究揭示学历、地区、是否哺乳以及膳食中富含维生素 B₁₂ 食物如畜肉、鱼和水产的摄入可能会影响 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 营养状况,提示处于哺乳期的女性应重视畜肉、鱼类和水产的摄入。贫困农村和家庭人均年收入较低的 2 岁以下儿童母亲维生素 B₁₂ 缺乏率较高,公共卫生机构应对这些地区的人群给予更多关注,预防维生素 B₁₂ 缺乏的发生。

参考文献

- [1] MCLEAN E, DE BENOIST B, ALLEN L H. Review of the magnitude of folate and vitamin B₁₂ deficiencies worldwide[J]. Food Nutr Bull, 2008, 29(S2): 38-51.
- [2] ALESIA H. Vitamin B12 deficiency[J]. BMJ, 2014, 349: g5226.
- [3] CHEBAYA P, KARAKOCHUK C D, MARCH K M, et al. Correlations between maternal, breast milk, and infant vitamin B₁₂ concentrations among mother-infant dyads in Vancouver, Canada and Prey Veng, Cambodia: an exploratory analysis[J]. Nutrients, 2017, 9(3): 270.
- [4] WILLIAMS A M, STEWART C P, SHAHAB-FERDOWS S, et al. Infant serum and maternal milk vitamin B-12 are positively correlated in Kenyan infant-mother dyads at 1-6 months postpartum, irrespective of infant feeding practice[J]. J Nutr,

