

## · 现场调查 ·

## 安徽省 2 周岁内母乳与非母乳喂养儿童血清维生素 A 水平比较分析

张业武 陶芳标 尹惠萍 朱晓明 计国平 孔圣华 宋清华 陈建华 储诚志 李竹

**【摘要】 目的** 了解母乳与非母乳喂养儿童中血清维生素 A 水平是否存在差异以及造成差异可能原因。**方法** 研究数据来自人群为基础的儿童维生素 A 营养状况横断面调查,共调查 401 名 0~23 月龄儿童。采用改良的荧光方法测定血清中视黄醇含量来反映维生素 A 水平,通过问卷方法调查儿童的家庭社会经济、围产期保健、2 周内患病情况;半定量膳食频率问卷调查前 1 周内儿童膳食情况。利用 SAS 8.1 软件进行统计分析。**结果** 401 名 2 岁内儿童中,母乳喂养率为 50.37%;非母乳喂养组维生素 A 平均水平为  $(30.67 \pm 0.57) \mu\text{g}/\text{dl}$ ,母乳喂养组为  $(27.60 \pm 0.56) \mu\text{g}/\text{dl}$ ,两组差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ );在控制其他因素影响后,调整后的非母乳喂养组均值为  $(31.82 \pm 0.98) \mu\text{g}/\text{dl}$ ,母乳喂养组为  $(29.46 \pm 0.96) \mu\text{g}/\text{dl}$ ,差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。按年龄组分层分析显示,0 月龄~、6 月龄~、12 月龄~和 18 月龄~组的母乳喂养率分别 92.1%、70.1%、32.0% 和 17.1%。各年龄组内两组间(非母乳喂养组-母乳喂养组)维生素 A 均值差值及其 95% 可信区间(CI)分别为 4.70  $(-2.52 \sim 1.92)$ 、0.82  $(-2.32 \sim 3.95)$ 、2.95  $(-0.68 \sim 6.58)$  和 6.05  $(2.34 \sim 9.77) \mu\text{g}/\text{dl}$ ;控制其他混杂因素后,调整后的两组均值差值及其 95% CI 分别为 0.00  $(-7.18 \sim 7.19)$ 、1.35  $(-1.76 \sim 4.45)$ 、2.92  $(-0.82 \sim 6.65)$  和 4.26  $(0.71 \sim 7.81) \mu\text{g}/\text{dl}$ ;调整前、后只有 18 月龄组非母乳喂养组和母乳喂养组维生素 A 水平差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。趋势  $\chi^2$  检验表明 12 月龄以后母乳喂养儿童辅食添加频率均比非母乳喂养儿童低。**结论** 与非母乳喂养儿童相比,母乳喂养儿童的体内维生素 A 水平有所降低,但差别只是局限在 18 月龄以后儿童中。母乳中维生素 A 含量不足以及辅食添加不充分可能是造成这种差异潜在原因。控制人群中维生素 A 缺乏应该采取综合干预措施。

**【关键词】** 母乳喂养; 维生素 A 缺乏; 辅食添加

**Differences in serum retinol level between the breastfed and non-breastfed children aged 0 to 23 months**  
ZHANG Ye-wu\*, TAO Fang-biao, YIN Hui-ping, ZHU Xiao-ming, JI Guo-ping, KONG Sheng-hua, SONG Qing-hua, CHEN Jian-hua, CHU Cheng-zhi, LI Zhu. \*Institute of Reproductive and Child Health, Health Science Center, Peking University, Beijing 100083, China

**【Abstract】 Objective** Some recent studies found that high prevalence of vitamin A deficiency in the breastfed children. This study aimed to understand the differences in serum retinol level between breastfed and bottle-fed children aged 0 to 23 months and the possible causes of low level of serum retinol for the breastfed children. **Methods** Data for children aged 0 to 23 months were extracted from a population-based cross sectional study for vitamin A nutrition status. Fluorescence method was used to measure the serum retinol. Mothers or caregivers were asked to answer a pre-designed questionnaire and socioeconomic status, peri-natal care, breastfeeding status, morbidity histories and other related factors were collected. Semi-quantitative food frequency questionnaire was used to investigate the child's dietary intake one week prior to the survey. Data were analyzed using SAS 8.1. **Results** Of 401 children aged 0 to 23 months, the breastfeeding rate was 50.37%. The means of the serum retinol level between bottle-fed  $(30.67 \pm 0.57) \mu\text{g}/\text{dl}$  and the breastfed children  $(27.60 \pm 0.56) \mu\text{g}/\text{dl}$  was significantly different ( $P < 0.01$ ). The corresponding figures were  $(31.82 \pm 0.98) \mu\text{g}/\text{dl}$  and  $(29.46 \pm 0.96) \mu\text{g}/\text{dl}$  after adjustment for confounders, which also showed significant difference ( $P < 0.01$ ). After stratified by age groups, the breastfeeding rates in the 0-, 6-, 12- and 18-months groups were 92.1%, 70.1%, 32.0% and 17.1%, respectively. We calculated the difference in means of the serum retinol level between the bottle-fed and breastfed children for each of four age groups, and the 95% confidence limits of the differences. The

differences in means and the 95% confidence limits for 0-, 6-, 12- and 18-months group were 4.70  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (-2.52-1.92), 0.82  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (-2.32-3.95), 2.95  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (-0.68-6.58) and 6.05  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (2.34-9.77), respectively. After adjustment for confounders and covariates, the adjusted figures were 0.00  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (-7.18-7.19), 1.35  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (-1.76-4.45), 2.92  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (-0.82-6.65) and 4.26  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (0.71-7.81), respectively. The significant difference in means of serum retinol level was only found in the 18-months group before or after adjustments ( $P < 0.01$  for both). The Cochran-Atmitage chi square trend test showed that the breastfed children tended to have lower frequencies of complementary dietary intakes than that of the bottle-fed aged 12 months and above. **Conclusions** The breastfed children aged 0 to 23 months had relative low serum retinol level while compared with the bottle-fed. However, the significant differences seemed to be only confined to those aged 18 months and above. Low level of vitamin A in breast milk and low frequent complimentary food supplements might have served as the potential for the differences.

**【Key words】** Breastfeeding; Vitamin A deficiency; Complementary foods supplementations

维生素 A 缺乏为全球范围内重要的营养问题,是造成儿童致病和死亡的重要原因之一<sup>[1,2]</sup>。2001 年全国抽样调查表明我国为维生素 A 中度缺乏的国家,地区间存在着一定差别<sup>[3]</sup>。我国政府将消除维生素 A 缺乏作为一项重要工作内容列入到国家行动计划中,并将促进母乳喂养和合理充足的辅食添加作为控制人群中儿童维生素 A 缺乏的重要措施<sup>[4]</sup>。本研究目的是了解安徽省内 2 岁以内母乳和非母乳喂养儿童维生素 A 营养水平是否存在差别,并探讨导致这种差别的可能原因,以便为制订区域性维生素 A 缺乏防治规划提供科学依据。

## 对象与方法

1. 资料来源:研究数据来自 2002 年 11 月在安徽省一市四县范围内开展 0~23 月龄儿童维生素 A 营养状况的横断面调查。在全省东南西北方位各选择一个县作为农村调查点,同时选择一所地级城市作为城市调查点;然后每个农村调查点抽取 3~4 个乡镇,城市调查点抽取 2 个区 4 个街道。调查对象均为具有当地户籍且调查时未满 6 周岁儿童,每个家庭只募集 1 名儿童参加研究。根据本次研究目的,我们选取其中的不满 2 周岁儿童作为研究对象。

### 2. 研究方法:

(1) 问卷调查:利用问卷通过父母或儿童的监护人对儿童的社会、家庭经济情况,2 周内儿童是否发热、腹泻、感冒、咳嗽或其他呼吸道感染、哮喘以及其他疾病发生情况进行询问。采用半定量的膳食频率问卷,询问儿童调查前一周内的膳食摄取频率,调查膳食因素包括:鲜奶或奶制品,米、面等谷类,蛋类,豆类及豆制品,水果,红、黄或绿色蔬菜,鱼虾,肉类(包括猪牛羊鸡鸭等)以及各种动物肝脏;同时对儿童是否正在接受母乳喂养,半年内是否添加过维生素 A 制剂等情况进行询问调查。凡是正在接受母

乳喂养的儿童(纯母乳和混和母乳喂养)划归为母乳喂养组,否则为非母乳喂养组。

(2) 血液采集和转运:在无强光室内,以毛细管取指血 100  $\mu\text{l}$ ,置冰包避光冷藏,转运至分离室暗光下分离,血清避光冻存于  $-20^{\circ}\text{C}$  冰箱。最终样品统一通过空运送到首都儿科研究所待检,所有样品在检测前保存在  $-70^{\circ}\text{C}$  以下冰柜中。

(3) 血清维生素 A 实验室检测方法:采用改良的微量荧光法<sup>[3]</sup>。样本检测委托首都儿科研究所专业人员完成。

(4) 现场质量控制:统一培训各抽样点区县妇幼保健院医务人员;采用一人一卷形式,进行严格的审核、编号。专人负责采血,统一收集样品。

3. 统计学分析:用 Epi Data 2.1b 建立数据库和输入逻辑控制检查、专门人员录入计算机,使用 SAS 8.1 软件进行统计分析。对于计量资料,两组均数比较采用  $t$  检验,多组均数比较采用方差分析;协方差分析和均数调整使用 GLM 过程;调整均数的估计选择最小二乘法; $\chi^2$  趋势分析采用 Cochran Armitage 方法;通径分析使用 calis 过程。

## 结 果

1. 研究对象一般情况:符合本次研究的 2 岁以内儿童共有 401 名。研究对象的基本特征见表 1。其中男孩数多于女孩。2 岁内儿童母乳喂养平均率为 50.37%。按照月龄将所有儿童分成 4 组,其中 0 月龄~组,6 月龄~组、12 月龄~组和 18 月龄~组的母乳喂养率分别 92.1% (70/76)、70.1% (82/117)、32.0% (31/97) 和 17.1% (19/111)。

2. 影响 2 岁内儿童维生素 A 水平一般因素分析:单因素分析显示母亲文化程度高中及其以上其儿童维生素 A 水平显著高于初中及其以下者;母亲职业非农民者其儿童维生素 A 水平高于农民者;儿

童在兄弟姐妹中排行第一者其维生素 A 水平显著高于排行第二及以上者;补充过维生素 A 制剂水平者显著超过未补充者;而年龄、性别、2 周内腹泻和发热有无等维生素 A 水平没有显著差别(表 2 中调整前)。将年龄组、性别、母亲文化程度、母亲职业、儿童家庭排行、维生素 A 制剂补充、2 周内肺炎、腹泻以及母乳喂养因素作为调整因素进行协方差分析,选择最小二乘法估算调整后维生素 A 水平及其标准误,结果显示仅维生素 A 制剂增补组维生素 A 水平有显著差别(表 2 中调整后)。

表1 研究对象一般情况

| 分组     | 人数  | 构成比 (%) | 分组         | 人数  | 构成比 (%) |
|--------|-----|---------|------------|-----|---------|
| 年龄(月龄) |     |         | 母亲职业       |     |         |
| 0~     | 76  | 19.0    | 农民         | 304 | 76.0    |
| 6~     | 117 | 29.2    | 非农民        | 96  | 24.0    |
| 12~    | 97  | 24.2    | 儿童家庭排行     |     |         |
| 18~    | 111 | 27.7    | 第一         | 307 | 76.6    |
| 性别     |     |         | 第二及以上      | 94  | 23.4    |
| 男      | 235 | 58.6    | 维生素 A 制剂补充 |     |         |
| 女      | 166 | 41.4    | 没有补充       | 80  | 20.0    |
| 母乳喂养   |     |         | 补充过        | 321 | 80.1    |
| 是      | 202 | 50.4    | 2 周内腹泻     |     |         |
| 否      | 199 | 49.6    | 无          | 322 | 80.3    |
| 母亲文化程度 |     |         | 有          | 79  | 19.7    |
| 初中及以下  | 353 | 88.0    | 2 周内发热     |     |         |
| 初中及以上  | 48  | 12.0    | 无          | 328 | 81.8    |
|        |     |         | 有          | 73  | 18.2    |

表2 一般因素对儿童维生素 A 水平(μg/dl)影响分析

| 组 别      | 调整前( $\bar{x} \pm s$ ) | P 值  | 调整后( $\bar{x} \pm s$ )* | P 值  |
|----------|------------------------|------|-------------------------|------|
| 年龄(月龄)   |                        | 0.16 |                         | 0.25 |
| 0~       | 27.67 ± 0.93           |      | 30.06 ± 1.23            |      |
| 6~       | 28.57 ± 0.75           |      | 30.75 ± 1.07            |      |
| 12~      | 30.02 ± 0.82           |      | 31.13 ± 1.11            |      |
| 18~      | 29.92 ± 0.77           |      | 30.63 ± 1.08            |      |
| 性别       |                        | 0.37 |                         | 0.89 |
| 男        | 28.82 ± 0.53           |      | 30.70 ± 0.89            |      |
| 女        | 29.56 ± 0.63           |      | 30.58 ± 0.98            |      |
| 母亲文化程度   |                        | 0.01 |                         | 0.86 |
| 初中及以下    | 28.73 ± 0.43           |      | 30.77 ± 0.79            |      |
| 初中及以上    | 32.00 ± 1.16           |      | 30.51 ± 1.36            |      |
| 母亲职业     |                        | 0.00 |                         | 0.07 |
| 农民       | 27.99 ± 0.45           |      | 29.47 ± 1.12            |      |
| 非农民      | 32.66 ± 0.81           |      | 31.81 ± 1.01            |      |
| 儿童家庭排行   |                        | 0.01 |                         | 0.16 |
| 第一       | 29.69 ± 0.46           |      | 31.32 ± 0.80            |      |
| 第二及以上    | 27.28 ± 0.83           |      | 29.96 ± 1.12            |      |
| 维生素 A 制剂 |                        | 0.00 |                         | 0.00 |
| 补充过      | 33.96 ± 0.87           |      | 32.60 ± 1.18            |      |
| 没有补充     | 27.92 ± 0.43           |      | 28.68 ± 0.90            |      |
| 2 周内腹泻   |                        | 0.16 |                         | 0.30 |
| 有        | 27.97 ± 0.91           |      | 30.11 ± 1.11            |      |
| 无        | 29.41 ± 0.45           |      | 31.17 ± 0.85            |      |
| 2 周内发热   |                        | 0.58 |                         | 0.10 |
| 有        | 29.02 ± 0.45           |      | 29.73 ± 0.82            |      |
| 无        | 29.60 ± 0.95           |      | 31.55 ± 1.17            |      |

\* 调整因素包括年龄组、性别、母亲文化程度、母亲职业、儿童家庭排行、维生素 A 制剂补充、2 周内肺炎、腹泻以及母乳喂养等因素

3. 母乳喂养、辅食添加等对维生素 A 水平影响:单因素分析显示母乳喂养组维生素 A 水平低于非母乳喂养组,随着米面类、绿色蔬菜、水果类、蛋类、豆类和豆制品、鱼虾类、奶和奶制品、肉类和动物肝脏等辅食频率的增加维生素 A 水平也随之增加,且差异有统计学意义(表 3)。

表3 母乳喂养和辅食添加等因素对儿童维生素 A 水平(μg/dl)影响分析

| 组 别    | 调整前( $\bar{x} \pm s$ ) | P 值  | 调整后( $\bar{x} \pm s$ )* | P 值  |
|--------|------------------------|------|-------------------------|------|
| 母乳喂养   |                        | 0.00 |                         | 0.01 |
| 否      | 30.67 ± 0.57           |      | 31.82 ± 0.98            |      |
| 是      | 27.60 ± 0.56           |      | 29.46 ± 0.96            |      |
| 米面类    |                        | 0.04 |                         | 0.60 |
| 没有吃    | 27.14 ± 0.92           |      | 29.61 ± 1.38            |      |
| 每周一次   | 28.53 ± 1.62           |      | 31.26 ± 1.76            |      |
| 每天     | 29.70 ± 0.47           |      | 30.91 ± 0.93            |      |
| 绿色蔬菜   |                        | 0.00 |                         | 0.00 |
| 没有吃    | 27.49 ± 0.67           |      | 30.12 ± 1.07            |      |
| 每周一次   | 27.82 ± 0.98           |      | 28.40 ± 1.21            |      |
| 每天     | 30.77 ± 0.58           |      | 32.00 ± 0.98            |      |
| 水果类    |                        | 0.00 |                         | 0.18 |
| 没有吃    | 27.28 ± 0.64           |      | 29.46 ± 1.08            |      |
| 每周一次   | 29.57 ± 0.63           |      | 31.29 ± 1.02            |      |
| 每天     | 31.62 ± 0.87           |      | 31.12 ± 1.10            |      |
| 蛋类     |                        | 0.00 |                         | 0.36 |
| 没有吃    | 27.46 ± 0.72           |      | 29.71 ± 1.10            |      |
| 每周一次   | 28.60 ± 0.79           |      | 30.51 ± 1.14            |      |
| 每天     | 30.62 ± 0.61           |      | 31.31 ± 0.97            |      |
| 豆类和豆制品 |                        | 0.05 |                         | 0.13 |
| 没有吃    | 28.34 ± 0.62           |      | 30.74 ± 0.99            |      |
| 每周一次   | 29.13 ± 0.62           |      | 30.11 ± 0.97            |      |
| 每天     | 31.28 ± 1.04           |      | 32.45 ± 1.30            |      |
| 鱼虾类    |                        | 0.00 |                         | 0.45 |
| 没有吃    | 27.88 ± 0.54           |      | 30.27 ± 0.98            |      |
| 每周一次   | 30.62 ± 0.59           |      | 30.96 ± 0.94            |      |
| 奶和奶制品  |                        | 0.01 |                         | 0.41 |
| 没有吃    | 27.91 ± 0.55           |      | 30.63 ± 0.97            |      |
| 每周一次   | 30.46 ± 1.26           |      | 32.34 ± 1.53            |      |
| 每天     | 30.48 ± 0.66           |      | 30.57 ± 0.99            |      |
| 肉类     |                        | 0.01 |                         | 0.38 |
| 没有吃    | 27.86 ± 0.62           |      | 29.82 ± 1.03            |      |
| 每周一次   | 29.57 ± 0.60           |      | 31.06 ± 1.00            |      |
| 每天     | 31.81 ± 1.14           |      | 31.38 ± 1.30            |      |
| 动物肝脏   |                        | 0.05 |                         | 0.84 |
| 没有吃    | 28.69 ± 0.46           |      | 30.70 ± 0.89            |      |
| 每周一次   | 30.55 ± 0.84           |      | 30.50 ± 1.10            |      |

\* 同表 2

将年龄组、性别、母亲文化程度、母亲职业、儿童家庭排行、维生素 A 制剂补充、2 周内肺炎、腹泻以及母乳喂养等作为调整因素进行协方差分析,结果显示在调整这些因素后非母乳喂养者维生素 A 平均水平仍然显著超过母乳喂养者;而其他辅食因素中只有蔬菜组间有显著差别(表 3)。将所有辅食因素作为调整因素进行协方差分析,结果显示非母乳喂养者维生素 A 平均水平高于母乳喂养者,但是差异没有统计学意义。

4. 母乳喂养对维生素 A 水平影响年龄分层分

析:按年龄组分层分析显示,0 月龄~、6 月龄~、12 月龄~ 和 18 月龄~ 组的母乳喂养率分别 92.1%、70.1%、32.0% 和 17.1%;各月龄组中母乳喂养组维生素 A 水平均低于非母乳喂养组,但仅在 18 个月龄以上组两组之间及其两组平均值差值之间有显著差别。在调整性别、母亲文化程度、母亲职业、儿童家庭排行、母乳喂养、维生素 A 制剂增补、2 周内腹泻和 2 周内发热等因素后,各年龄组非母乳喂养组儿童维生素 A 水平仍然高于母乳喂养组,同样也只有 18 月龄组有显著差别;并且随着月龄组增加,调整后喂养组之间差值逐渐增加(表 4)。将所有辅食因素作为调整因素进行协方差分析,结果各年龄组母乳与非母乳喂养者维生素 A 水平差异没有统计学意义(数据没有显示)。

表 4 母乳喂养对儿童维生素 A 水平( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )影响的年龄分层分析( $\bar{x} \pm s$ )

| 年龄组(月龄) | 非母乳喂养组           | 母乳喂养组            | 两组均值差值及(95% CI)   | P 值  |
|---------|------------------|------------------|-------------------|------|
| 因素调整前   |                  |                  |                   |      |
| 0~      | 32.00 $\pm$ 3.48 | 27.30 $\pm$ 1.02 | 4.70(-2.52~11.92) | 0.20 |
| 6~      | 29.15 $\pm$ 1.33 | 28.33 $\pm$ 0.87 | 0.82(-2.32~3.95)  | 0.61 |
| 12~     | 30.96 $\pm$ 1.03 | 28.02 $\pm$ 1.51 | 2.95(-0.68~6.58)  | 0.11 |
| 18~     | 30.96 $\pm$ 0.78 | 24.90 $\pm$ 1.71 | 6.05(2.34~9.77)   | 0.00 |
| 因素调整后*  |                  |                  |                   |      |
| 0~      | 33.93 $\pm$ 3.67 | 33.92 $\pm$ 2.10 | 0.00(-7.18~7.19)  | 1.00 |
| 6~      | 30.44 $\pm$ 2.08 | 29.09 $\pm$ 1.59 | 1.35(-1.76~4.45)  | 0.39 |
| 12~     | 29.90 $\pm$ 2.45 | 26.98 $\pm$ 2.79 | 2.92(-0.82~6.65)  | 0.12 |
| 18~     | 30.99 $\pm$ 1.35 | 26.73 $\pm$ 2.10 | 4.26(0.71~7.81)   | 0.02 |

\* 调整因素包括:性别、母亲文化程度、母亲职业、儿童家庭排行、维生素 A 制剂增补、2 周内腹泻、2 周内发热等

5. 母乳喂养、辅食添加与维生素 A 水平相互关系分析:按照年龄组分层,采用 Cochran-Armitage 趋势  $\chi^2$  检验,结果表明与非母乳喂养组相比,各年龄组内母乳喂养组辅食添加的频率相对较低。以 12~23 月龄儿童为例,除了豆类和豆制品没有显著差别以外,母乳喂养组辅食添加频率均比非母乳喂养组低;动物性食物如鱼虾类、奶和奶制品、肉类、动物肝脏在母乳喂养组补充频率更低(数据没有显示)。

为进一步分析母乳喂养对维生素 A 水平的直接和间接影响,建立如图 1 所示母乳喂养、辅食添加与维生素 A 水平通径分析模型。以 12~23 月龄的儿童数据进行模拟,结果发现母乳喂养除直接导致该年龄组维生素 A 水平偏低外(通径系数为 -0.14),还通过影响辅食的添加间接导致维生素 A 水平下降。其中母乳喂养与奶和奶制品、米面类、蛋类、豆类和豆制品、水果类、绿色蔬菜、鱼虾类、肉

类和动物肝脏的等因素间通径系数分别为 -0.40、-0.28、-0.24、-0.12、-0.16、-0.21、-0.27、-0.29 和 -0.19;相对于维生素 A 水平,各类辅食摄入频率的通径系数分别为 0.00、0.05、0.05、0.02、0.06、0.11、0.07、0.03 和 0.04。说明母乳喂养儿童各类辅食添加的频率相对较低,辅食添加频次增加有助于维生素 A 水平的提高。

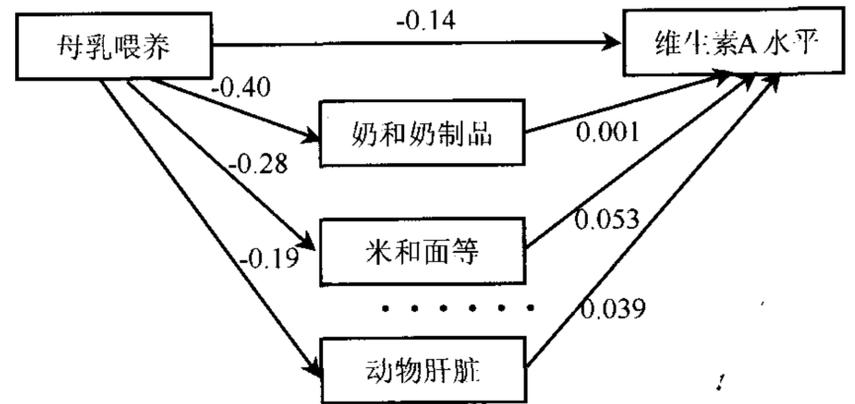


图 1 母乳喂养、辅食添加与维生素 A 水平关系通径分析示意图

### 讨 论

本研究发现 2 周岁内母乳喂养儿童血清中维生素 A 水平低于非母乳喂养者;在控制性别、母亲文化程度、母亲职业、儿童家庭排行、维生素 A 制剂增补、2 周内患病情况等主要影响因素后,这种差异仍然有统计学意义。年龄分层分析显示各年龄层上母乳喂养儿童血清维生素 A 平均水平均低于非母乳喂养者,显著差别只是局限 18 月龄以后的年龄层内;在调整其他危险因素后,各年龄层上的差别保持不变,而且随着年龄增加,母乳喂养组与非母乳喂养组调整后的平均水平的差别有逐渐增加趋势。不过在调整辅食因素影响后,母乳喂养组与非母乳喂养组维生素 A 水平不再有差异。通径分析提示,母乳喂养可能直接和间接通过影响辅食添加来影响维生素 A 水平。另外本研究还发现增补维生素 A 制剂能够有效提高维生素 A 水平;在兄弟姐妹中排行第二及以上的儿童维生素 A 水平偏低。

母乳喂养儿童中维生素 A 水平偏低的情况,在国内外也有类似的报道。在尼日利亚的一项研究显示血清中视黄醇的缺乏程度在母乳喂养儿童最高<sup>[5]</sup>。在肯尼亚的研究也报告 6 月龄以后继续进行母乳喂养的儿童其维生素 A 缺乏的危险度明显增加<sup>[6,7]</sup>。

母乳喂养可直接影响到儿童维生素 A 水平。对于营养状况良好的母亲,在不增加任何辅食情况

下,乳汁中所提供的包括维生素 A 在内的营养素能够满足 6 月龄婴儿生长发育的需要<sup>[4,8]</sup>。与人工喂养相比,母乳喂养能有效降低儿童发生肺炎、腹泻、发热的危险,而这些因素被认为是导致儿童体内维生素 A 缺乏重要原因之一<sup>[2,9,10]</sup>。不过母乳能否给婴儿提供充分的维生素 A,取决于母亲本身的维生素 A 营养状况和母乳中维生素 A 水平。有多项研究提示在维生素 A 缺乏严重的地区,特别是在发展中国家,母亲中维生素 A 缺乏甚至比儿童还普遍。母亲体内维生素 A 缺乏会引起母乳中维生素 A 水平低下,进一步导致母乳喂养儿童的维生素 A 摄入不足<sup>[11,12]</sup>。Newman<sup>[7]</sup> 研究发现,在发展中国家妇女食物摄取的维生素 A 不足发达国家妇女的一半,母乳中的维生素 A 平均含量只相当于发达国家的 70% 左右;国内 1992 年全国第三次营养调查表明,人群膳食中维生素 A 摄入存在明显不足,仅为供给量标准的 61.7%<sup>[13]</sup>。多个发展中国家研究报告母乳中维生素 A 处于较低水平<sup>[6,11,14]</sup>。因此在某些情况下,母乳喂养并不能确保母乳喂养的儿童获得充足的维生素 A。母亲妊娠和哺乳是导致母亲体内维生素 A 消耗增加重要原因之一,随着母亲产次增加以及哺乳时间延长将导致母乳中维生素 A 水平和含量进一步降低<sup>[14]</sup>,本项研究发现家庭排行第二或以上的儿童维生素 A 水平有所降低;并且随着儿童年龄组增加,母乳喂养组与非母乳喂养组儿童维生素 A 水平均值差别增大,在 18 月龄组间差异有统计学意义,与 Gross 等<sup>[14]</sup> 研究结果一致。

母乳喂养儿辅食添加不足可能是母乳喂养导致维生素 A 水平低下的间接原因。分析结果显示在调整辅食因素影响后,母乳喂养组与非母乳喂养组维生素 A 水平差异就会消失,说明母乳喂养因素造成的维生素 A 差别很大程度可以由辅食添加因素来解释。母乳喂养儿童中,特别是 12 月龄以后继续母乳喂养儿童中辅食添加频率明显低于非母乳喂养者。随着儿童月龄的增加,即使对于营养良好母亲,其母乳中所提供的维生素 A 等营养素将不能满足生长发育日益增加的需求,因此联合国儿童基金会推荐在婴儿出生后最初 6 月龄内应给予纯母乳喂养,6 月龄后开始添加辅食,对于 12 月龄至 2 周岁继续给予母乳喂养儿童,辅食添加不应该与非母乳喂养儿童有太大差别。如果哺乳母亲忽略给孩子及时添加充足的辅食,就会导致母乳喂养儿童体内维生素 A 缺乏危险的增加。Fawzi 等<sup>[15]</sup> 报道 2 岁内母

乳喂养的儿童从辅食中获得维生素 A 的量要比非母乳喂养孩子要少,因此在一定情况下,母乳喂养儿童发生维生素 A 水平低下危险反而增加。

总之本项研究显示,与非母乳喂养儿童相比,母乳喂养儿童的体内水平有所降低,但是有统计学意义的差别只是局限在 18 月龄以后的儿童中;母乳喂养可能通过直接和间接影响辅食添加来影响维生素 A 水平。由于分析数据来自横断面研究,并且没有测定母乳中维生素 A 的水平,本研究只能说明母乳喂养与儿童体内维生素 A 水平低下存在着一定关联关系,而不能说明因果关系。对于 2 周岁内儿童,尤其婴幼儿,母乳营养价值不容置疑,因此母乳喂养与儿童维生素 A 水平关系值得进一步深入研究。另外本研究提示,为消除人群中儿童的维生素 A 缺乏,在制订区域性防治规划时不能仅仅考虑母乳喂养因素,还需要采取其他综合性干预措施。

#### 参 考 文 献

- 1 McLaren D, Frigg M. Sight and life manual on vitamin A deficiency disorders (VADD). Switzerland: Task Force Sight and Life, 2001. 63-77.
- 2 Sommer A, West KPJ. Vitamin A Deficiency: Health, Survival, and Vision. New York: Oxford University Press, 1996. 19-55.
- 3 谈藏文, 马官福, 林良明. 中国儿童亚临床维生素 A 缺乏患病率及其影响因素. 中华预防医学杂志, 2002, 36: 161-163.
- 4 UNICEF. Vitamin A Global Initiatives: A Strategy for Acceleration of Progress in Combating Vitamin A Deficiency. New York, 1997. 1-3.
- 5 Oso OO, Abiodun PO, Omotade OO, et al. Vitamin A status and nutritional intake of carotenoids of preschool children in Ijaye Orile community in Nigeria. J Trop Pediatr, 2003, 49: 42-47.
- 6 Etyang G, Oloo A, van Marken Lichtenbelt W, et al. Consumption of vitamin A by breastfeeding children in rural Kenya. Food Nutr Bull, 2004, 25: 256-263.
- 7 Newman V. Vitamin A and breastfeeding: A comparison of data from developed and developing countries. San Diego, CA: Wellstart International, 1993. 12-20.
- 8 WHO. Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge. Geneva, Switzerland: WHO, 1998. 41-44.
- 9 Alvarez JO, Salazar-Lindo E, Kohatsu J, et al. Urinary excretion of retinol in children with acute diarrhea. Am J Clin Nutr, 1995, 61: 1273-1276.
- 10 Salazar-Lindo E, Salazar M, Alvarez JO. Association of diarrhea and low serum retinol in Peruvian children. Am J Clin Nutr, 1993, 58: 110-113.
- 11 West KPJ. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. J Nutr, 2002, 132: 2857s-2866s.
- 12 Katz J, Khatry SK, West KP, et al. Night blindness is prevalent during pregnancy and lactation in rural Nepal. J Nutr, 1995, 125: 2122-2127.
- 13 葛可佑, 翟凤英, 阎怀成, 等. 九十年代中国人群的膳食与营养状况. 营养学报, 1995, 17: 123-134.
- 14 Gross R, Hansel H, Schultink W, et al. Moderate zinc and vitamin A deficiency in breast milk of mothers from East-Jakarta. Eur J Clin Nutr, 1998, 52: 884-890.
- 15 Fawzi WW, Herrera MG, Nestel P, et al. Risk factors of low dietary vitamin A intake among children in the Sudan. East Afr Med J, 1997, 74: 227-232.

(收稿日期: 2005-05-23)

(本文编辑: 尹廉)