

• 综述 •

乳母饮食回避对母乳营养成分及婴儿生长发育的影响

王芮安, 张萱

重庆医科大学附属儿童医院儿童保健科(健康管理部), 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 儿童神经发育与认知障碍重庆市重点实验室, 重庆 400014

摘要: 母乳是婴儿生后早期最佳的食物和液体来源。目前国内外研究表明, 虽然母乳具有一定稳定性, 但母亲回避食物时仍可能对母乳营养素含量产生影响, 脂类和蛋白质受到摄入食物的影响更大, 碳水化合物受饮食影响较小, 有关维生素、矿物质与母亲摄入量之间的关系有待进一步研究明确。而乳母饮食回避是否影响纯母乳喂养婴儿的体格生长仍有待阐明。临床工作及研究均发现不少疑诊或确诊食物过敏的母乳喂养儿童, 母亲选择不同程度的饮食回避。对于该类婴儿的母亲, 如何科学饮食回避, 需要进一步研究其回避的食物种类、时间, 以及对婴儿生长发育和过敏转归的影响。

关键词: 母乳成分; 饮食回避; 婴儿; 生长发育; 食物过敏

中图分类号: R174

文献标识码: A

文章编号: 1008-6579(2024)11-1226-06

doi: 10.11852/zgetbjzz2024-0500

Effects of dietary avoidance by lactating mothers on breast milk nutrients composition and infant growth and development

WANG Ruian, ZHANG Xuan

Department of Child Health Care (Department of Health Management), Children's Hospital of Chongqing Medical University, National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, Chongqing Key Laboratory of Child Neurodevelopment and Cognitive Disorders, Chongqing 400014, China
Corresponding author: ZHANG Xuan, E-mail: gracexuan330@hospital.cqmu.edu.cn

Abstract: Breast milk is the optimal source of food and fluid for infants in the early postnatal period. Current studies both domestically and internationally demonstrate that while breast milk possesses a certain degree of stability, maternal dietary restrictions can still influence its nutrient content. Fats and proteins are more affected by consumed foods, whereas carbohydrates are less influenced by diet. The relationship of vitamins and minerals with maternal intake requires further research for clarification. Whether maternal dietary avoidance affects the growth and development of exclusively breastfed infants remains to be elucidated. Clinicians and researchers have observed a considerable number of breastfed infants presenting with suspected or confirmed food allergies, leading their mothers to engage in varied levels of dietary restriction. For the mothers of these infants, the implementation of a scientifically informed approach to dietary avoidance necessitates additional research. This includes the identification of specific food items to be avoided, the temporal extent of such avoidance, and its impact for the infants' growth and development, as well as the prognosis of their allergic conditions.

Keywords: breast milk composition; dietary avoidance; infant; growth and development; food allergy

母乳是婴儿生后早期的最佳营养和液体来源, 对婴儿生长发育具有良好促进作用。WHO 建议出生后半年内纯母乳喂养, 6 月龄开始添加其他食品, 并继续母乳喂养至 2 岁或更长时间^[1]。母乳中不仅含有丰富的宏量营养素、微量营养素以及生物活性成分, 而且具有免疫及免疫刺激功能, 可以预防许多疾病^[2]。不同于婴儿配方奶粉的标准化成分, 母乳成分会受到遗传、环境、母亲健康状况以及生活方式

的影响而发生变化^[3]。

近几十年来, 儿童食物过敏(food allergy, FA)的发病率在全球范围内呈上升趋势, 1999 年重庆地区 0~24 月龄婴儿食物过敏检出率 3.5%, 2009 年 7.7%, 2019 年为 11.1%^[4]。随着食物过敏发病率的上升, 临床上发现许多母乳喂养的食物过敏儿童的母亲选择食物回避或用特殊配方粉替代。根据现有的研究结果和国内外最新食物过敏相关指南及共

基金项目: 重庆市科技局自然科学基金面上项目(CSTB2022NSCQ-MSX0797); 重庆医科大学 2021 年未来医学青年创新团队发展支持计划(重医大发[2022]26 号, W0120)

作者简介: 王芮安(1999-), 女, 住院医师, 在读硕士研究生, 主要研究方向为食物过敏。

通信作者: 张萱, E-mail: gracexuan330@hospital.cqmu.edu.cn

识,一般不建议食物过敏婴儿停止母乳喂养^[5-6]。本文着重探讨乳母饮食回避对于母乳营养成分及婴儿生长发育影响的研究进展。

1 母乳成分

母乳成分包括能量、宏量营养素、微量营养素以及多种生物活性物质。人乳中的宏量营养素配比合理,提供能量为 65~70kCal/dL,包括碳水化合物、蛋白质、脂类。人乳蛋白质种类繁多,主要包括酪蛋白、 α -乳白蛋白、乳铁蛋白、分泌型 IgA (sIgA)、溶菌酶等。这些蛋白质不仅易于吸收,其中含有的免疫物质可增强婴儿免疫力。脂质成分则以棕榈酸和油酸含量最高,是人乳中主要的能量来源。人乳的主要糖类是乙型乳糖以及其他低聚糖,丰富的乙型乳糖有利于双歧杆菌和乳酸杆菌的生长,从而促进婴儿肠道健康。此外,母乳中还富含矿物质和维生素,但其含量受限于母亲的饮食和体内储存水平,并不能完全满足婴儿的需求,部分微量营养素需额外补充。例如,母乳中含有较低的维生素 K,在婴儿出生后应为其注射维生素 K 以避免出血性疾病^[7]。

除了丰富的营养成分以外,人乳中也含有许多具有生物活性物质,包括激素样蛋白、生长因子、某些酶等,对婴儿的生长发育和健康有着重要作用。然而,母乳的成分并不是固定不变的,会受到多种因素的影响,例如,母亲的饮食习惯、营养状况、健康状况等都会对母乳的营养成分造成影响。因此,深入了解母乳的成分如何受到母亲饮食的影响,对于提升母乳喂养的效果和质量具有重要意义。

2 母亲饮食对母乳营养成分的影响

人乳的营养成分主要来源于乳细胞中的合成,母乳储存以及膳食来源。母乳是一种动态变化的媒介,并受到母亲饮食的影响,国际上许多研究表明母乳喂养妇女的饮食可能会通过某些代谢途径影响其母乳的营养成分,但总体而言,人乳成分具有高度保守性^[3-4]。

2.1 宏量营养素 碳水化合物:与其他宏量营养素不同的是,乳糖浓度在不同母亲的母乳中相当一致,大部分研究表明乳糖浓度与母亲的饮食和营养状况无显著关联,例如素食与非素食母亲的母乳糖类含量相比,未发现显著差异。并且母乳总碳水化合物含量与母亲膳食摄入量之间也未发现显著相关性,此外,母乳乳糖在低脂肪、高碳水化合物饮食,以及高脂肪、低碳水化合物饮食中相比,未发现显著差异^[8]。

脂类:脂肪酸是母乳中受到母亲饮食影响较为明显的成分。一项来自美国的交叉研究发现,与高碳水化合物、低脂肪的饮食相比,低碳水化合物、高脂肪的母亲饮食的母乳总脂肪比例更高^[8]。Meta 分析表明在食用鱼类较多的地区,母乳中 DHA 的含量高于食用鱼类较少地区的母乳^[9]。Karcz 等^[10]研究发现素食者的母乳中油酸含量较非素食者少,而亚油酸较非素食者多,且素食者的母乳中含有的饱和长链脂肪酸水平较低,多不饱和脂肪酸水平较高^[10]。相关报道表明 α -亚麻酸、肉豆蔻酸与坚果摄入量呈正相关^[11],中国的一项研究也表明,与 unlimited 饮食相比,乳母回避坚果和豆类会降低母乳中的脂肪含量^[12]。

蛋白质:母乳中蛋白质含量显著受到乳母蛋白质摄入量的影响^[13]。我国一项研究表明,乳母回避食用鱼类会显著降低母乳中的总蛋白含量^[12]。在素食与非素食母亲都达到了蛋白质推荐摄入量 100% 的情况下,素食母亲乳样中蛋白质含量低于非素食母亲乳样中蛋白质含量^[10]。湖南地区的一项研究也表明,母乳中的蛋白质含量与摄入较多红肉及蛋类的膳食模式成正相关^[14]。

2.2 微量营养素 维生素:强有力的证据表明,初乳(产后 1~5d)母乳中的视黄醇或 β -类胡萝卜素浓度通过补充维生素 A 增加^[15]。与服用复合维生素补充剂的母亲相比,在孕期和哺乳期未额外摄入维生素的妇女,其母乳中维生素 C 与维生素 B1、B2 的含量有所减少,只能提供婴儿所需维生素的一半^[16]。在纯母乳喂养期间,母亲维生素 D 摄入量与婴儿血清 25-羟维生素 D 水平呈正相关^[17]。巴西一项研究表明,尽管在哺乳期间血清 α -生育酚浓度降低,但母乳中的维生素 E 保持稳定,即使在膳食维生素 E 不足($<16\text{mg/d}$)的情况下,母乳中维生素 E 浓度也未发生明显变化^[18],这也表明了母体中有维生素储备以维持母乳中维生素对婴儿的供应。

矿物质:NiPPeR 研究组对流行病学和临床数据的系统回顾表明,在妊娠期和哺乳期,补充含有锌的营养补充剂会增加母乳锌浓度^[19]。研究显示在低铁基线的乳母中补充铁剂可以提升母乳中的铁浓度^[20],然而未能在健康乳母中观测到补充铁剂与母乳中铁浓度的关系,因为母乳中的铁浓度在很大程度上不受母体饮食中缺乏或摄入过量的影响,具有良好的自我调节平衡^[2]。在泌乳期间母亲的钙和骨代谢为乳汁提供足够的钙,而不依赖于母体钙的供应,在不同钙摄入量的乳母群体中,并未观察到母乳中钙含量存在显著差异^[21]。Bzikowska-Jura 等^[22]

研究也表明,母体膳食钙磷的摄入量对其在血液中的浓度有积极影响,但两者之间的关系并不密切^[22]。

目前关于母乳中的维生素、矿物质以及其他生物活性物质与母亲饮食摄入量之间的关系并不完全清楚,主要是由于母乳中的维生素和矿物质代谢机制的研究并不完善,并且许多产前就营养丰富的母亲会有丰富的矿物质及维生素储备,即使摄入量很低,也可以避免母乳中的缺乏。母乳主要营养成分受母亲饮食变化的影响小结见表 1。目前对母亲饮食变化和母乳中维生素和矿物质含量变化的关系仍需更多研究证实。

表 1 母乳营养成分受乳母饮食变化的影响

Tab. 1 Influence of the changes of maternal diet on breastmilk nutrients components

母乳成分	改变饮食后的水平变化	影响程度
糖类	无明显变化	无明显
脂类	随母亲摄入量而变化	十分明显
蛋白质	随母亲摄入量而变化	较明显
维生素 A	随母亲摄入量而变化	较明显
维生素 B	随母亲摄入量而变化	较明显
维生素 C	随母亲摄入量而变化	较明显
维生素 D	随母亲摄入量而变化	较明显
维生素 E	无明显变化	无明显
钙	无明显变化	无明显
磷	随母亲摄入量而变化	较小
铁	随母亲摄入量而变化	较小
锌	随母亲摄入量而变化	较明显

3 母亲饮食回避对于婴儿生长发育的影响

3.1 母亲食物回避的现状 来自瑞典的研究发现,在纯母乳喂养或者大部分母乳喂养的妇女中,饮食回避的发生率较高,约 20% 的母亲在产后 6 个月回避了一种或多种食物^[23]。在波兰的研究中,29.1% 的哺乳期母亲有回避特定食物^[24],而新西兰研究表明 70% 的哺乳期妇女有回避饮食^[25],韩国研究中 100% 的哺乳期妇女避免了特定的食物或饮料^[26]。我国福建地区的一项研究发现乳母总体饮食回避率为 19.64% (44/224),纯母乳喂养乳母饮食回避率为 17.01% (33/194)^[12]。

回避的食物种类不同,回避的原因也不同。研究表明,儿童的健康状况(如食物过敏)是最常见的饮食回避原因,大多数母亲选择回避某些食物是出于担心婴儿可疑食物过敏或食物不耐受等方面的考虑^[23]。在中国,回避较多的食物是甲壳和贝类(15.18%)、坚果类(7.59%)、豆类(7.14%)和牛奶(5.80%)^[12]。波兰的调查表明,母亲回避饮食有出

于对儿童食物过敏、文化背景、同伴压力的考虑^[24]。由于每个儿童的状况各异,母亲最常回避的食品包括牛奶和乳制品。瑞典的研究表明约 10% 的哺乳期妇女避免食用牛奶或奶制品。在新西兰,由于大众认为乳制品会引起婴儿反流或过敏症状,因此许多哺乳期母亲避免食用乳制品^[25]。母乳喂养过程中回避食物、膳食补充剂的使用情况以及对婴儿可能产生的影响还需要进一步研究。

3.2 乳母饮食回避对婴儿体格生长发育的影响

母乳喂养过程中乳母回避某些食物是否可能影响母乳的营养成分,增加婴儿营养素缺乏的风险,对儿童体格生长发育是否产生影响,目前仍有待阐明。

日本的研究表明,目前尚无任何 Logistic 回归模型表明母乳中宏量营养素含量与婴儿生长异常之间存在关联^[26]。综合来看,母乳中的能量和碳水化合物含量与出生后 1 个月内正常生长曲线范围内的相对体重增加和胸围增加呈线性相关,但与生长异常的风险无关。也就是说,虽然母亲膳食中的一部分会影响人乳中宏量营养素的含量,但母乳宏量营养素对婴儿生长的影响仅限于出生后第 1 个月的正常生长曲线范围内^[27]。我国一项研究表明,母乳成分与婴儿体格生长指标之间存在相关性,且母亲膳食回避对母乳成分的影响主要出现在哺乳期的前 5 个月^[12]。一项队列合并分析也显示,当母乳为唯一的营养来源时,生长迟缓的发生率最高发生在出生至 3 个月之间,这表明母乳成分在婴儿早期对生长有重要影响^[28]。

母亲饮食会影响母乳成分^[29-30],蛋白质、脂肪、碳水化合物和能量摄入与母乳中相应营养素水平呈显著正相关^[13],基于此,母体饮食可能直接影响子代生长。母乳总干物质含量对促进婴儿生长发育具有重要意义,中国有报道母乳总干物质含量越高,婴儿身长越大^[31];英国一项出生队列研究发现母乳中蛋白质占总能量的百分比与婴儿 12 月龄的 BMI 成正相关,但与肥胖度无显著相关^[32]。在一项乳母饮食干预研究中,进行了乳母的膳食控制,在干预期间孕妇能量、碳水化合物、脂肪摄入显著降低,然而母乳的宏量营养素浓度在饮食干预下未受到明显影响,并且只有婴儿头围与婴儿在研究周期内消耗的脂肪呈正相关。不过该研究样本量较小,且饮食控制的时间较短,还需要进一步研究来阐明乳母饮食控制与婴儿体格生长发育之间的关系^[33]。

目前有关探索孕期和哺乳期母体饮食与子代人体测量学或体成分之间关系的研究往往集中于特定的饮食成分和宏量营养素组成,且研究在采样时间、

体格测量等存在显著差异,因此研究结果往往不一致。由于样本量小和现有研究的方法学限制,这些关系在很大程度上仍然不清楚。由于大多数营养素和生物活性成分存在相互关联,并且整体食物摄入模式与健康之间也存在复杂关系,仅仅以单一营养素衡量膳食摄入量很难解释。人乳中营养成分受多种因素影响,乳母饮食回避是否会影响人乳中各类营养素的变化,以及是否影响纯母乳喂养婴儿的生长发育仍有待阐明。

3.3 乳母饮食回避对婴儿神经心理行为发育的影响 目前对于母亲饮食影响儿童心理行为发育的研究结果表明,母亲饮食可能会影响婴儿神经系统的发育。人乳中的脂肪酸对母体营养的改变表现出了高度敏感性,并且母乳中其他与婴儿神经发育相关的营养素也可能受到母体营养的影响,例如 DHA、维生素 A、维生素 B 族、叶酸、硒和碘等^[34]。微量营养素是健康大脑发育的基础,早期发育过程中的缺乏会对认知结果产生严重而持久的影响。例如,神经系统发育和细胞分化受到铁、铜、锌、硒、碘等元素的影响,此外,髓鞘化还受到铁、铜、碘、维生素 B12、胆碱、胆固醇等影响^[35]。出生后,在纯母乳喂养的婴儿中,母乳是宏量和微量营养素的唯一来源。因此,生命早期营养缺乏可能对神经发育不利。

许多研究表明母乳的 DHA 含量随着母体摄入量的增加而增加^[7]。在出生第一年内,婴儿的神经系统快速发育,神经细胞和神经突触快速生长,这些细胞膜和突触富含 n-3 脂肪酸和 DHA。由于人类无法合成 n-6 或 n-3 脂肪酸,因此乳汁中所有 n-3 脂肪酸都只能来源于母体饮食,因此母体饮食中脂肪酸的摄入会影响婴儿的摄入量^[36-37]。来自欧美国家的研究显示,婴儿视网膜和大脑皮层的发育情况与母乳中的 DHA 含量成正相关,一些临床研究也探讨了在婴儿配方奶粉中添加 DHA 对配方奶喂养婴儿神经和视觉功能发育的影响。与母乳喂养婴儿相比,未添加 DHA 的配方奶粉喂养的婴儿大脑中 DHA 含量较低,提示人乳中 DHA 的变异可能会改变婴儿的神经发育^[38-39]。

3.4 乳母饮食回避对于食物过敏转归的影响 母乳和母乳喂养可增强新生儿的自然防御,促进其免疫系统的成熟。但临床工作中发现不少疑似或确诊食物过敏的婴儿,乳母进行了不同程度的饮食回避,母亲饮食回避对婴儿食物过敏症状的改善效果及预后的影响尚缺乏研究。目前母乳喂养对婴幼儿期过敏性疾病发展的预防作用仍然存在争议^[40-41]。

多项研究表明在孕期及哺乳期避免潜在的食物

过敏原(单独或联合其他干预措施)可能对儿童早期的食物过敏无影响^[42]。一项长达 7 年的研究表明,与标准婴儿喂养方法相比,围生期母婴食物过敏原回避,对于儿童食物过敏的预防作用是有限的,在 7 岁时未能改善特应性疾病,两个研究组的特应性皮炎、荨麻疹、过敏性鼻炎、哮喘和其他过敏性疾病的累计发病率没有显著差异^[43]。大多数试验发现,当女性避免食用鸡蛋和牛奶等常见过敏原时,食物过敏的患病率并未降低。在怀孕和母乳喂养期间避免食物的危害可能大于减少食物过敏的可能性^[6,41]。欧洲过敏与免疫协会(European Association of Allergy & Immunology, EAACI)指南也表明,食物过敏原不是孤立存在的,去除食物组也可能减少重要营养素和纤维的摄入,对母亲及其婴儿的健康产生不利影响^[6]。因此,对于母乳喂养的食物过敏婴儿来说,母亲如何进行饮食回避,需要进一步研究其回避的食物种类、时间,以及对婴儿过敏转归的影响。

本文综述了乳母回避食物对母乳营养成分及婴儿生长发育的影响。研究结果显示,尽管人乳中的大多数营养成分具有一定稳定性,母乳的部分营养素含量仍会受到母亲饮食习惯的影响,特别是脂类和蛋白质成分受饮食的影响较为显著,而碳水化合物的影响相对较小。对于微量营养素,如维生素和矿物质,母乳中的含量会因母亲饮食而异,但相关研究结果并不一致,这可能与研究方法、营养素体内复杂的代谢机制和地区差异有关,而对于乳母饮食改变相关课题的安全伦理问题也是研究的重要影响因素,因此可能会导致不同甚至相反的结果。乳母饮食回避是否会影响人乳中各类营养素的变化,以及是否影响纯母乳喂养婴儿的体格生长仍有待阐明。母亲饮食变化可能会影响婴儿神经系统的发育。

回避饮食虽在食物过敏儿童母亲中普遍存在,但相关风险及益处仍需进一步研究,长期效应尤为有限。过度的饮食回避策略可能不但未能改善过敏性疾病的发生和症状,反而可能通过影响母乳中的营养成分,对婴儿的健康产生潜在的负面影响。然而,现有证据仅限于短期研究,母乳成分变化对婴儿长期生长发育的影响尚未被完全揭示。因此,对于食物过敏的婴儿,乳母在考虑饮食回避时应谨慎,并在专业医疗人员的指导下进行合理食物回避,全面评估乳母和婴儿的营养需求,定期进行生长发育监测,保证婴儿得到必要的营养物质,避免不必要或过度的饮食限制。未来还需进行深入研究,将不同文化、生活方式及膳食模式纳入,更全面地了解乳母饮食回避行为对母乳成分及婴儿生长发育的长远影

响,指导乳母制定饮食计划,继续更新和优化婴儿喂养的指导原则,以支持婴儿全面发展。

参考文献

- [1] World Health Organization. 2017 Guideline: Protecting, promoting and supporting breastfeeding in facilities providing maternal and newborn services [R/OL]. WHO, Geneva 2017. Accessed November 1, 2019. <https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/259386/1/9789241550086eng.pdf?ua=1>.
- [2] Szyller H, Antosz K, Batko J, et al. Bioactive components of human milk and their impact on child's health and development, literature review [J]. *Nutrients*, 2024, 16 (10): 1487-1515.
- [3] 沙丽君, 李晓南. 人乳成分与儿童生长发育[J]. *中国实用儿科杂志*, 2019, 34(10): 838-841.
Sha LJ, Li XN. Human milk composition and children's growth and development[J]. *China Journal of Practical Pediatrics*, 2019, 34(10): 838-841. (in Chinese)
- [4] Ma Z, Chen L, Hu Y, et al. Time trends of childhood food allergy in China: Three cross-sectional surveys in 1999, 2009, and 2019 [J]. *Pediatr Allergy Immunol*, 2021, 32(5): 1073-1079.
- [5] 周薇, 赵京, 车会莲, 等. 中国儿童食物过敏循证指南[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(8): 572-583.
Zhou W, Zhao J, Che HL, et al. Evidence-based guidelines for food allergy of children in China[J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2022, 37(8): 572-583. (in Chinese)
- [6] Halken S, Muraro A, de Silva D, et al. EAACI guideline: Preventing the development of food allergy in infants and young children (2020 update) [J]. *Pediatr Allergy Immunol*, 2021, 32(5): 843-858.
- [7] Kim SY, Yi DY. Components of human breast milk: from macronutrient to microbiome and microRNA[J]. *Clin Exp Pediatr*, 2020, 63(8): 301-309.
- [8] Mohammad MA, Sunehag AL, Haymond MW. Effect of dietary macronutrient composition under moderate hypocaloric intake on maternal adaptation during lactation[J]. *Am J Clin Nutr*, 2009, 89(6): 1821-1827.
- [9] Thum C, Wall C, Day L, et al. Changes in human milk fat globule composition throughout lactation: A review [J]. *Front Nutr*, 2022, 12(9): 835-856.
- [10] Karcz K, Królak-Olejnik B. Vegan or vegetarian diet and breast milk composition-a systematic review[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2021, 61(7): 1081-1098.
- [11] Calvo-Lerma J, Selma-Royo M, Hervas D, et al. Breast milk lipidome is associated with maternal diet and infants' growth[J]. *Front Nutr*, 2022, 6(9): 854786.
- [12] 沈雪辉, 许榕仙, 陈桂霞, 等. 乳母膳食回避对母乳成分与婴儿体格生长的影响研究[J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2023, 14(6): 40-45.
Shen XH, Xu RX, Chen GX, et al. Research of mothers' dietary avoidance on breast milk composition and infants' physical growth[J]. *Chinese Journal of Women and Children Health*, 2023, 14(6): 40-45. (in Chinese)
- [13] Binder C, Baumgartner-Parzer S, Gard LI, et al. Maternal diet influences human milk protein concentration and adipose tissue marker [J]. *Nutrients*, 2023, 15(2): 433.
- [14] Huang Z, Hu YM. Dietary patterns and their association with breast milk macronutrient composition among lactating women[J]. *Int Breastfeed J*, 2020, 15(1): 52.
- [15] Bezerra DS, de Melo Ata, de Oliveira Kcan, et al. Breast milk retinol levels after vitamin A supplementation at different postpartum amounts and intervals[J]. *Nutrients*, 2022, 14(17): 3570.
- [16] Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, Pereverzeva OG, et al. Evaluation of sufficiency with vitamins C, B1 and B2 of newborn infants feeding different types of nutrition, by means of urinary excretion determination[J]. *Vopr Pitan*, 2015, 84(4): 105-111.
- [17] Kazemain E, Ansari S, Davoodi SH, et al. The effect of maternal vitamin D Supplementation on vitamin D status of exclusively breastfeeding mothers and their nursing infants: A systematic review and Meta-analysis of randomized clinical trials[J]. *Adv Nutr*, 2022, 13(2): 568-585.
- [18] da Silva Agcl, de Sousa Rebouças A, Mendonça BMA, et al. Relationship between the dietary intake, serum, and breast milk concentrations of vitamin A and vitamin E in a cohort of women over the course of lactation[J]. *Matern Child Nutr*, 2019, 15(3): e12772.
- [19] Han SM, Devaraj S, Derraik JGB, et al. A nutritional supplement containing zinc during preconception and pregnancy increases human milk zinc concentrations[J]. *Front Nutr*, 2023, 9: 1034828.
- [20] Marin GH, Mestorino N, Errecalde J, et al. Personalised iron supply for prophylaxis and treatment of pregnant women as a way to ensure normal iron levels in their breast milk[J]. *J Med Life*, 2012, 5(1): 29-32.
- [21] Rios-Leyvraz M, Yao Q. Calcium, zinc, and vitamin D in breast milk: A systematic review and meta-analysis[J]. *Int Breastfeed*, 2023, 18(1): 27.
- [22] Bzikowska-Jura A, Wesółowska A, Sobieraj P, et al. Maternal diet during breastfeeding in correlation to calcium and phosphorus concentrations in human milk[J]. *J Hum Nutr Diet*, 2023, 36(3): 798-809.
- [23] Nordhagen LS, Løfsgaard VS, Småstuen MC, et al. Maternal food - avoidance diets and dietary supplements during breastfeeding[J]. *Nurs Open*, 2023, 10(1): 230-240.
- [24] Karcz K, Lehman I, Królak-Olejnik B. Foods to avoid while breastfeeding? Experiences and opinions of polish mothers and healthcare providers[J]. *Nutrients*, 2020, 12(6): 1644.
- [25] Brown K, von Hurst P, Rapson J, et al. Dietary choices of New Zealand women during pregnancy and lactation[J]. *Nutrients*, 2020, 12(9): 2692.
- [26] Komatsu Y, Wada Y, Tabata F, et al. Associations between maternal diet, human milk macronutrients, and breast-fed infant growth during the first month of life in the SMILE iwamizawa in Japan[J]. *Nutrients*, 2023, 15(3): 654.

- [27] Jeong G, Park SW, Lee YK, et al. Maternal food restrictions during breastfeeding[J]. *Korean J Pediatr*, 2017, 60(3):70-76.
- [28] Reyes SM, Brockway MM, McDermid JM, et al. Human milk micronutrients and child growth and body composition in the first 2 years: A systematic review[J]. *Adv Nutr*, 2024, 15(1):100082.
- [29] Samuel TM, Zhou QL, Giuffrida F, et al. Nutritional and non-nutritional composition of human milk Is modulated by maternal, infant, and methodological factors[J]. *Front Nutr*, 2020, 9(7):576133.
- [30] Bravi F, Di Maso M, the Medidiet Working Group. Dietary patterns of breastfeeding mothers and human milk composition: Data from the Italian medidiet Study[J]. *Nutrients*, 2021, 13(5):1722.
- [31] 武一萍, 郭纯全, 初玉娟, 等. 母乳成分对纯母乳喂养婴幼儿早期生长发育速率影响的队列研究[J]. *中国妇幼保健*, 2014, 29(22):3600-3602.
Wu YP, Guo CQ, Chu YJ, et al. Cohort study on the effect of breast milk composition on early growth and development velocity of infants fed with exclusive breastfeeding[J]. *Maternal and Child Health Care of China*, 2014, 29(22):3600-3602. (in Chinese)
- [32] Prentice P, Ong KK, Schoemaker MH, et al. Breast milk nutrient content and infancy growth[J]. *Acta Paediatr*. 2016, 105(6):641-647.
- [33] Leghi GE, Netting MJ, Lai CT, et al. Reduction in maternal energy intake during lactation decreased maternal body weight and concentrations of leptin, insulin and adiponectin in human milk without affecting milk production, milk macronutrient composition or infant growth[J]. *Nutrients*, 2021, 13(6):1892.
- [34] Bzikowska-Jura A, Sobieraj P, Szostak-Węgierek D, et al. Impact of infant and maternal factors on energy and macronutrient composition of human milk[J]. *Nutrients*, 2020, 12(9):2591.
- [35] Lockyer F, Mccann S, Moore S E. Breast milk micronutrients and infant neurodevelopmental outcomes: A systematic review[J]. *nutrients*, 2021, 13(11):3848.
- [36] Innis SM. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants[J]. *Am J Clin Nutr*, 2014, 99(Suppl 3):734-741.
- [37] Stonehouse W, Conlon CA, Podd J, et al. DHA supplementation improved both memory and reaction time in healthy young adults: A randomized controlled trial[J]. *Am J Clin Nutr*, 2013, 97(5):1134-1143.
- [38] Makrides M, Smithers LG, Gibson RA. Role of long-chain polyunsaturated fatty acids in neurodevelopment and growth[J]. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*, 2010, 65:123-133, discussion 133-136.
- [39] Campoy C, Escolano-Margarit MV, Anjos T, et al. Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment[J]. *Br J Nutr*, 2012, 107(Suppl 2):85-106.
- [40] Jiao L, Su CW, Cao T, et al. Maternal influences and intervention strategies on the development of food allergy in offspring[J]. *Front Immunol*, 2022, 13:817062.
- [41] Rajani PS, Martin H, Groetch M, et al. Presentation and management of food allergy in breastfed infants and risks of maternal elimination diets[J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2020, 8(1):52-67.
- [42] Abrams EM, Shaker MS, Chan ES, et al. Prevention of food allergy in infancy: The role of maternal interventions and exposures during pregnancy and lactation[J]. *Lancet, Child Adolesc Health*, 2023, 7(5):358-366.
- [43] Zeiger RS, Heller S. The development and prediction of atopy in high-risk children: Follow-up at age seven years in a prospective randomized study of combined maternal and infant food allergen avoidance[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 1995, 95(6):1179-1190.
- 收稿日期:2024-05-07 修回日期:2024-07-03 本文编辑:王悦

(上接第 1218 页)

- Liang MY, Xu K, Sun ZY, et al. The impact of screen-viewing behavior on poor vision among primary and secondary school students in Tianjin City [J]. *Chinese Journal of Preventive and Control of Chronic Diseases*, 2022, 30(4):265-268, 272. (in Chinese)
- [22] 高帆, 刘雅倩, 陈艳, 等. 中小学生学习时间与视力不良的关联研究[J]. *预防医学*, 2021, 33(9):869-872.
Gao F, Liu YQ, Chen Y, et al. Association between low vision and sleep duration among primary and middle school students[J]. *China Preventive Medicine Journal*, 2021, 33(9):869-872. (in Chinese)
- [23] 杨春, 邢杨, 李菁菁, 等. 中小学生学习模式与视力不良相关性研究[J]. *中国食物与营养*, 2020, 26(11):74-79.
Yang C, Xing Y, Li JJ, et al. The association between dietary patterns and poor vision in primary and middle school students[J]. *Food and Nutrition in China*, 2020, 26(11):74-79. (in Chinese)
- [24] 江南, 高静, 吴燕芳, 等. 通州区中小学生视力不良的影响因素分析[J]. *浙江预防医学*, 2022, 34(6):616-621.
Jiang N, Gao J, Wu YF, et al. Factors affecting poor eyesight among primary and middle school students in Tongzhou District [J]. *China Preventive Medicine Journal*, 2022, 34(6):616-621. (in Chinese)
- [25] 杨艰萍, 林建海, 李萍, 等. 上海市中小学教室采光照明现状及监管效果分析[J]. *中国学校卫生*, 2024, 45(6):780-783.
Yang JP, Lin JH, Li P, et al. Analysis of the current status and regulatory effectiveness of daylighting and artificial lighting in primary and secondary school classrooms in Shanghai[J]. *Chin J Sch Health*, 2024, 45(6):780-783. (in Chinese)
- 收稿日期:2024-07-04 修回日期:2024-09-06 本文编辑:王悦