

中国母婴营养健康研究队列与进展

姜铁民^{1,2}, 赵军英^{1,2}, 刘斌^{1,2}, 戴耀华³, 张玉梅⁴, 李建涛^{1,2}, 冯保雯⁵, 陈树新⁶,
王建武⁷, 刘彦品^{1,2}, 易为⁸, 陈历俊^{1,2*}

1. 国家母婴乳品健康工程技术研究中心, 北京 100163;
2. 北京三元食品股份有限公司, 北京 100163;
3. 首都儿科研究所, 北京 100020;
4. 北京大学公共卫生学院, 北京 100191;
5. 北京市通州区妇幼保健院, 北京 101100;
6. 河南科技大学食品与生物工程学院, 洛阳 471023;
7. 中南大学公共卫生学院, 长沙 410078;
8. 首都医科大学附属北京地坛医院, 北京 100015

* 联系人, E-mail: chenlijun@sanyuan.com.cn

2018-06-08 收稿, 2018-08-31 修回, 2018-08-31 接受, 2018-11-23 网络版发表

北京市科技计划(Z171100004517013, D141100004814002)和北京市奶牛产业创新团队项目(BAIC06-2018)资助

摘要 生命早期1000天(母亲怀孕到幼儿2周岁)是膳食营养影响一生健康的关键窗口期, 成年期疾病的预防应从生命早期开始. 出生队列研究是探讨多种暴露因素与不良妊娠结局及出生缺陷的关系、生命早期暴露对终身健康影响的优选方法. 中国母婴营养健康研究队列(China maternal and infant nutrition health cohort study, MINC)是国家母婴乳品健康工程技术研究中心启动的多地区健康母婴营养研究出生队列, 重点研究早期膳食营养、喂养方式、生活习惯等与婴儿肠道菌群和近期、远期健康的相关性, 探索成人非感染性疾病的早期营养干预预防措施, 指导婴幼儿科学喂养. 本文介绍了MINC背景、结构、研究目的及队列已入组人群、生物样本收集、母乳成分、肠道菌群等研究进展.

关键词 生命早期, 中国母婴健康研究队列, 膳食, 营养, 肠道菌群

生命早期1000天指从母亲怀孕到幼儿2周岁, 其营养状态影响一生的健康^[1~3], 成年期疾病的预防应从生命早期营养开始. 肠道微生物被称为“第二人类基因组”, 对机体的健康作用逐渐被揭示^[4~7], 并有可能成为疾病预防和治疗的靶点^[8], 成为当前国际上食品与医学领域的研究热点. 越来越多的证据表明, 生命早期肠道菌群初始化建立与远期多种疾病发生相关, 如肥胖、糖尿病、过敏性疾病和自身免疫性疾病等, 使婴儿期成为肠道菌群初始化定殖和一生健康的关键阶段, 但饮食营养是影响肠道菌群的重要因

素之一^[9,10].

以大数据为基础的营养素参考摄入量(dietary reference intakes, DRIs)推荐值有助于科学地制定营养政策及婴幼儿喂养标准. 母乳是婴幼儿的最佳食品^[11], 世界卫生组织(World Health Organization, WHO)推荐6个月内婴儿纯母乳喂养, 母乳的营养成分及含量动态变化是推测该阶段婴儿营养素需要的基础, 但不同人种、不同膳食模式乳母的母乳成分差别很大. 出生队列研究则主要探讨营养状况、生活方式、饮食习惯等暴露因素与不良妊娠结局及出生缺陷

引用格式: 姜铁民, 赵军英, 刘斌, 等. 中国母婴营养健康研究队列与进展. 科学通报, 2018, 63: 3961~3967

Jiang T M, Zhao J Y, Liu B, et al. Progress in a birth cohort of maternal and infant nutrition/health in China (in Chinese). Chin Sci Bull, 2018, 63: 3961~3967, doi: 10.1360/N972018-00332

的关系、生命早期暴露对终身健康影响的优选方法^[12,13]。欧美发达国家从20世纪50年代开展营养队列研究以来,已有近百项较大规模的出生队列研究,近几年美国、欧盟、日本等许多国家又开展了基于婴幼儿肠道微生物组成与疾病相关性的人群队列研究^[14~17]。我国母婴队列研究较晚,最早文献报道的队列开始于1997年,且存在研究地区单一或跟踪时间短等不足(表1)^[18~21],导致我国现行的0~24月人群的DRIs及食品标准制定缺乏充足的基础研究数据支持。为此,国家母婴乳品健康工程技术研究中心于2014年启动了我国多地区、长时间追踪的母婴营养队列研究项目——中国母婴营养健康研究队列(China maternal and infant nutrition health cohort study, MINC),旨在系统地研究中国母婴人群的膳食营养摄入、药物、生活方式等因素与母乳组成、母婴肠道菌群结构及近期、远期健康的相关性,探索我国慢病的早期影响因素和营养干预的预防措施,为母婴营养与健康相关政策、食品标准的制(修)订提供科学依据,也为队列研究在食品科学领域的应用提供参考。

1 队列基本情况

1.1 研究方案

本研究为多中心的前瞻性队列研究,计划在北京、河北、河南、湖南、江苏、广州、西藏、黑龙江等11个代表性省市地区,招募符合要求的孕产妇、婴儿各5200名(根据样本量估计公式计算),签署知情同意书,其中孕产妇追踪研究到产后2年,婴儿追踪到

18周岁(图1)。

1.2 主要研究目的

MINC项目重点为观察性研究队列,其目的主要包括:(1) 建立我国母婴人群膳食营养摄入、母乳成分、肠道微生物、生长发育、健康状况动态变化的基础数据库;(2) 在营养、健康大数据基础上,对比研究维生素、微量元素、益生菌、益生元等营养补充剂摄入对母婴近期、远期健康等的影响,探索营养干预措施;(3) 研究营养、环境、抗生素暴露、基因等因素对儿童生长发育、肠道菌群、免疫及慢性病发生的影响机制,探索我国慢病的早期影响因素与可能的预防措施。

1.3 研究人群及纳入标准

(1) 孕妇: 年龄18~40岁经医院证实已受孕且无传染性、遗传性、消化道及肿瘤等重大疾病的自愿加入者;(2) 产妇: 年龄18~40岁围产期或产后42 d内的无传染性、遗传性、消化道及肿瘤等重大疾病的自愿加入者;(3) 婴幼儿: 刚出生的无先天性、遗传性和免疫力低下的健康新生儿。

1.4 研究方法 with 内容

(i) 个人档案建立与基线调查。所有入选者入组时通过相关调查问卷和体检建立个人档案,包括个人基本信息、家庭成员、生活与饮食习惯、家族遗传病史、既往疾病与用药史、神经心理及婴幼儿出生情况、喂养方式等,并收集初始母乳、粪便、尿液、血液等生物样本。

表 1 中国母婴队列研究开展情况

Table 1 China maternal and infant cohort

名称	发起单位	启动时间	地区	规模	跟踪时间	目的
香港出生队列 ^[18]	香港大学	1997年	香港	8327对母子	0~18月	二手烟对婴儿健康的影响
孕妇微量营养素对健康影响研究 ^[19]	西安交通大学医学院	2002年	陕西	5828 名 孕 妇 和 4697名婴儿	孕期-产后30 d	指导孕期微量营养素摄入
C-ABCS ^[20]	安徽医科大学	2008年	安徽	16766 名 孕 妇 和 11421名婴儿	孕期~15岁	孕期环境因素对胎儿及儿童发育的影响
中国母婴营养与健康队列 ^[21]	中国疾病预防控制中心营养与健康所	2016年	江苏太仓	计划2000名	孕期~3岁	早期营养暴露对母婴营养与健康影响
MINC	国家母婴乳品工程中心	2014年	计划11个省市,已开展6个省市	计划5200名孕妇和婴儿	孕期~18岁	指导婴幼儿科学喂养,预防成人慢病

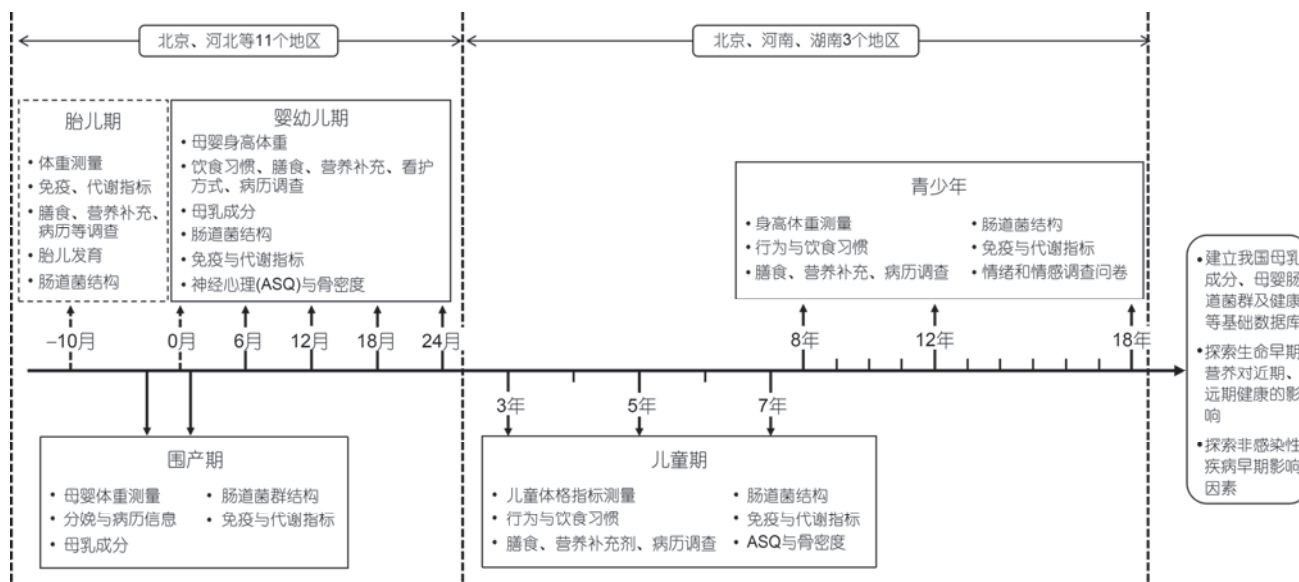


图1 MINC研究流程图
Figure 1 Flow chart of MINC

(ii) 追踪研究时间与内容. 入组后, 孕产妇于孕早期、孕中期、孕晚期、分娩后0~24个月追踪随访母亲及其婴儿. 婴儿追踪观察时间为出生后至18周岁, 其中0~2岁为每半年、2岁后每年进行一次相关问卷和健康检查, 并采集相关生物样本(表2).

1.5 生物样本及数据管理

所有追踪人群各时间点的随访数据采用Epidata软件双人双机录入与核查, 连同母乳、粪便、尿液、唾液等生物样本及其检测分析数据, 集中保存在国家母婴乳品健康工程技术研究中心, 并建立国家母

婴中心数据共享平台实现参与单位成果共享.

2 当前进展

MINC是一项凝聚食品科学、营养学、儿科学及妇产科学等领域的技术力量, 开展人类生命早期1000 d的营养状况对儿童近期与远期健康影响的长期追踪项目. 2014~2017年已在北京市、河南省洛阳市、河北省唐山与迁安市、湖南省浏阳市及江苏省苏州市6个城市开展, 共招募到1745人, 收集生物样本20057份, 其中粪便样本12540份、母乳3900份、尿液3490份、唾液127份. 建立了母乳功能成分、代谢产

表2 队列追踪研究内容

Table 2 Tracking content in MINC cohort

追踪人群	时间点	随访内容	样本收集
孕产妇	孕早期	基本信息、膳食摄入及体重、腰围、血糖、血脂等身体指标基线检查	粪便、血液
	孕中期及围产期	24 h膳食回顾、膳食频率问卷调查、体重、腰围、血糖、血脂、疾病及抗生素使用、胎儿发育状况等	粪便、血液
	分娩后0~24月	24 h膳食回顾、膳食频率问卷调查、体重、腰围、血糖、血脂、疾病及抗生素使用、婴幼儿发育与状况等	母乳、粪便、血液
婴儿	出生后0~42 d	出生基本信息、身高、体重、头围等指标基线、喂养方式、家族遗传病史等	粪便、尿液
	1~24月	24 h膳食回顾、膳食频率问卷调查、体格发育指标、疾病及抗生素使用、神经心理发育	粪便、唾液
	2~18岁	24 h膳食回顾、膳食频率问卷调查、体格指标、疾病及抗生素使用、神经心理发育、血糖	粪便、唾液或血液

物及肠道菌群高通量检测方法,搭建了母乳成分和健康母婴肠道菌群结构数据库平台,为持续开展 MINC 队列研究提供丰富经验和技術支撑。

2.1 人组人群基本信息

根据项目入选标准, 2014~2017 年招募到孕妇 157 人、产妇 805 人、婴儿 783 人, 共计 1745 人。其中, 完成 3 次以上随访和样本采集的有 1201 人, 包括来自北京、唐山、洛阳和浏阳的孕产妇 648 人、新生儿 553 人, 其基本信息见表 3 和 4。

2.2 母乳营养成分分析与母乳数据库建立

通过近 3 年的追踪调研, 从北京、唐山、迁安、

洛阳、浏阳、苏州地区收集有效母乳样本 3295 份, 其中 0~6 月 3173 份, 8~12 月 122 份, 检测分析了近 3000 份母乳样本宏量营养成分、蛋白质、氨基酸、脂肪酸、乳脂球膜蛋白、低聚糖、维生素、免疫球蛋白及微生物等数百种组分, 搭建了覆盖初乳、过渡乳和成熟乳的健康母乳数据库, 成为较为完善的“中国人母乳成分数据库”, 并对比了不同地区与丹麦、美国、日本等国家的部分母乳营养成分(表 5), 为针对我国婴儿的营养需求, 设计配方产品和制修订营养素参考摄入量、产品标准提供科学依据。

2.3 母乳脂肪酸对婴儿肠道微生物的影响

越来越多的研究证据表明, 饮食营养、环境、药

表 3 MINC 队列中完成 3 次以上追踪的孕产妇人群基本信息

Table 3 Characteristics of pregnant who were at least followed by three times in the MINC

项目	总体情况	北京	湖南	河南	唐山
总人数(人)	648	349	104	172	23
平均年龄(岁)	29.26±4.07	29.84±3.80	27.94±4.47	28.93±4.25	28.96±3.23
孕前 BMI ^[22]	22.64±3.28	22.90±3.26	21.49±3.29	22.82±3.10	22.54±4.0
≥25.0	152	92	13	42	5
≥18.5~<25.0	443	234	74	119	16
<18.5	53	23	17	11	2
孕期增重(kg)	13.85±5.49	13.16±5.89	15.09±5.71	14.36±4.65	15.03±5.09
婴儿性别(人)					
男	323	172	52	85	14
女	298	151	52	86	9
分娩方式(人)					
自然分娩	413	251	55	84	23
剖宫产	220	84	49	87	0

表 4 MINC 队列中完成 3 次以上追踪的婴儿人群的基本信息

Table 4 Characteristics of infants who were at least followed by three times in the MINC

项目	总体情况	北京	湖南	河南	唐山
总人数(人)	553	162	209	152	30
出生体重(kg)	3.32±0.49	3.42±0.44	3.23±0.48	3.36±0.49	3.26±0.84
性别(人)					
男	277	81	109	70	17
女	276	81	100	82	13
出生方式(人)					
自然分娩	322	95	125	80	22
剖宫产	231	67	84	72	8
喂养方式(人)					
母乳	270	115	76	57	22
人工	283	47	133	95	8

表 5 不同国家母乳中成分含量^{a)}

Table 5 The content of macro nutrients in breast milk from different countries^{a)}

母乳成分	中国	丹麦	日本	美国	非洲	P值 ^{c)}
能量(kJ/100 g)	244	296	272	291	280	0.016
蛋白质(g/100 g)	1.16	1.3	1.1	1.03	1.1	1.00
脂肪(g/100 g)	2.79	4.1	3.5	4.38	3.1	0.063
碳水化合物(g) ^{b)}	6.94	7.2	7.2	6.89	9.1	0.556
Ca(mg/100 g)	17.3	34	27	32	32	0.016
P(mg/100 g)	13.1	15	14	14	18	0.063
Ca/P	1.32	2.27	1.93	2.29	1.78	0.016
Fe(mg/100 g)	0.29	0.07	0.04	0.03	—	1.00
Zn(mg/100 g)	0.17	0.3	0.3	0.17	—	1.00

a) 数据来源: 中国, MINC队列; 丹麦, <http://frida.fooddata.dk/QueryFood.php>; 日本, <http://www.mext.go.jp/en/policy>; 美国, <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/>; 非洲, <http://www.fao.org/docrep/>. b) 中国母乳碳水化合物只记乳糖; c) P值为Kruskal-Wallis单因素ANOVA检验结果, $P<0.05$ 代表有显著性差异

物等是影响婴儿肠道菌群的重要因素^[17,23~25]。母乳作为婴儿的最佳食品, 含有低聚糖、双歧杆菌、脂肪酸等肠道菌调节因子, 对促进婴儿肠道菌群定植、肠道发育和免疫系统成熟具有重要作用, 可降低婴儿及后期肥胖、过敏性疾病、感染及代谢性疾病的患病风险^[26]。MINC在分析母乳甘油三酯sn-2位脂肪酸和婴儿肠道菌群结构基础上, 初步研究了sn-2位脂肪酸对婴儿肠道菌群发育的影响^[27]。其中, 二十二碳六烯酸(docose hexaenoic acid, DHA)对多个菌属产生正向显著影响, 说明通过改变婴儿配方食品中DHA的含量可调节功能肠道菌群结构, 进而改变肠道中短链脂肪酸浓度影响肠道健康和一些慢性疾病的患病风险^[28,29]。因此, 在设计新一代婴幼儿配方食品中, 除需要考虑脂肪酸的含量、饱和度外, 脂肪酸的结构也是关注的重点。

3 结论

在生命早期1000 d中, 良好的营养和科学喂养是婴幼儿近期和远期健康的重要保障。为推动我国母婴应用营养学科技进步和母婴人群的DRIs修改完善, 国家母婴乳品健康工程技术研究中心启动了MINC队列研究项目, 2014~2017年期间已在北京市、洛阳市、浏阳市等6个城市开展, 建立了包括孕妇、产妇和婴儿1745人的人群队列, 收集生物样本近20000份, 比较了母乳喂养和奶粉喂养婴儿在体格方面的发育差异, 分析了母乳成分、肠道菌群及其相关性, 搭建了母乳成分和健康母婴肠道菌群结构数据库平台。在此基础上, 我们将继续纳入其他地区母婴人群、收集基线数据和营养健康状况的长期随访研究, 以期通过大数据分析找到影响人一生健康的早期关键因素, 为国家制定国民营养健康政策提供科学依据。

参考文献

- Huang H F, Sheng J Z. Gamete and Embryo-fetal Origins of Adult Diseases. Netherlands: Springer, 2014
- Lin X H. Effect on metabolic health of offspring exposure to maternal intrauterine hyperlipidemia and the mechanism involved (in Chinese). Doctor Dissertation. Hangzhou: Zhejiang University, 2015 [林仙华. 母亲孕期高脂暴露对子代代谢健康的影响及其机制研究. 博士学位论文. 杭州: 浙江大学, 2015]
- Jain N, Walker W A. Diet and host-microbial crosstalk in postnatal intestinal immune homeostasis. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2015, 12: 14–25
- Clemente J C, Ursell L K, Parfrey L W, et al. The impact of the gut microbiota on human health: An integrative view. Cell, 2012, 148: 1258–1270
- Schulz M D, Atay Ç, Heringer J, et al. High-fat-diet-mediated dysbiosis promotes intestinal carcinogenesis independently of obesity. Nature, 2014, 514: 508–512
- Qin J, Li Y, Cai Z, et al. A metagenome-wide association study of gut microbiota in type 2 diabetes. Nature, 2012, 490: 55–60

- 7 Ridaura V K, Faith J J, Rey F E, et al. Gut microbiota from twins discordant for obesity modulate metabolism in mice. *Science*, 2013, 341: 1241214
- 8 Roderburg C, Luedde T. The role of the gut microbiome in the development and progression of liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma. *Gut Microbes*, 2014, 5: 441–445
- 9 Cox L M, Yamanishi S, Sohn J, et al. Altering the intestinal microbiota during a critical developmental window has lasting metabolic consequences. *Cell*, 2014, 158: 705–721
- 10 Bäckhed F, Roswall J, Peng Y, et al. Dynamics and stabilization of the human gut microbiome during the first year of life. *Cell Host Microb*, 2015, 17: 690–703
- 11 Jeurink P V, Van B J, Jiménez E, et al. Human milk: A source of more life than we imagine. *Benef Microb*, 2013, 4: 17–30
- 12 Terry M B, Flom J, Tehranifar P, et al. The role of birth cohorts in studies of adult health: The New York women's birth cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 2009, 23: 431–445
- 13 Yang H J, Lee S Y, Dong I S, et al. The cohort for childhood origin of asthma and allergic diseases (COCOA) study: Design, rationale and methods. *BMC Pulm Med*, 2014, 14: 109
- 14 Leonard M M, Camhi S, Huedomedina T B, et al. Celiac disease genomic, environmental, microbiome, and metabolomic (CDGEMM) study design: Approach to the future of personalized prevention of celiac disease. *Nutrients*, 2015, 7: 9325–9336
- 15 Stearns J C, Zulyniak M A, Souza R J D, et al. Ethnic and diet-related differences in the healthy infant microbiome. *Genome Med*, 2017, 9: 32
- 16 Hesla H M, Stenius F, Jäderlund L, et al. Impact of lifestyle on the gut microbiota of healthy infants and their mothers-the ALADDIN birth cohort. *FEMS Microbiol Ecol*, 2014, 90: 791–801
- 17 Levin A M, Sitarik A R, Havstad S L, et al. Joint effects of pregnancy, sociocultural, and environmental factors on early life gut microbiome structure and diversity. *Sci Rep*, 2016, 6: 31775
- 18 Lam T H, Leung G M, Ho L M. The effects of environmental tobacco smoke on health services utilization in the first eighteen months of life. *Pediatrics*, 2001, 107: E91
- 19 Zeng L, Dibley M J, Cheng Y, et al. Impact of micronutrient supplementation during pregnancy on birth weight, duration of gestation, and perinatal mortality in rural western China: Double blind cluster randomised controlled trial. *Br Med J*, 2008, 337: 1211–1215
- 20 Tao F B, Hao J H, Huang K, et al. Cohort profile: The China-Anhui birth cohort study. *Int J Epidemiol*, 2013, 42: 709–721
- 21 Wang J. Case analysis of weight gain during pregnancy in maternal and infant nutrition exposure cohort (in Chinese). Chinese dietary guidelines for women and children. 2016 [王杰. 母婴营养暴露队列孕期增重案例分析. 中国妇幼人群膳食指南. 2016]
- 22 Dou P, Zhang H, Yang H X. Interpretation of gestational energy by the Chinese DRIs (2013 edition) and the guidelines on pregnancy with diabetes (in Chinese). *Chin J Perinatal Med*, 2015, 18: 582–585 [窦攀, 张涵, 杨慧霞. 结合《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013 版)》和妊娠合并糖尿病相关指南解读妊娠期能量. 中华围产医学杂志, 2015, 18: 582–585]
- 23 Lukens J R, Gurung P, Vogel P, et al. Dietary modulation of the microbiome affects autoinflammatory disease. *Nature*, 2014, 516: 246–249
- 24 Cho I, Yamanishi S, Cox L, et al. Antibiotics in early life alter the murine colonic microbiome and adiposity. *Nature*, 2012, 488: 621–626
- 25 Tamburini S, Shen N, Wu H C, et al. The microbiome in early life: Implications for health outcomes. *Nat Med*, 2016, 22: 713–722
- 26 Ip S, Chung M, Raman G, et al. Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*, 2007, 153: 1–186
- 27 Jiang T, Liu B, Li J, et al. Association between SN-2 fatty acid profiles of breast milk and development of the infant intestinal microbiome. *Food Funct*, 2018, 9: 1028–1037
- 28 Pusceddu M M, Aidy S, Crispie F, et al. N-3 polyunsaturated fatty acids (PUFAs) reverse the impact of early-life stress on the gut microbiota. *PLoS One*, 2015, 10: e0139721
- 29 Lei E, Vacy K, Boon W C. Fatty acids and their therapeutic potential in neurological disorders. *Neurochem Int*, 2016, 95: 75–84

Summary for “中国母婴营养健康研究队列与进展”

Progress in a birth cohort of maternal and infant nutrition/health in China

Tiemin Jiang^{1,2}, Junying Zhao^{1,2}, Bin Liu^{1,2}, Yaohua Dai³, Yumei Zhang⁴, Jiantao Li^{1,2}, Baowen Feng⁵, Shuxin Chen⁶, Jianwu Wang⁷, Yanpin Liu^{1,2}, Wei Yi⁸ & Lijun Chen^{1,2*}

¹ National Engineering Center of Dairy for Maternal & Child Health, Beijing 100163, China;

² Beijing Sanyuan Foods Co., Ltd., Beijing 100163, China;

³ Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China;

⁴ School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China;

⁵ Tongzhou Maternal & Child Health Hospital of Beijing, Beijing 101100, China;

⁶ College of Food & Bioengineering, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023, China;

⁷ School of Public Health, Central South University, Changsha 410078, China;

⁸ Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100015, China

* Corresponding author, E-mail: chenlijun@sanyuan.com.cn

The first 1000 d from the beginning of pregnancy to the age of 2 years is widely recognized as a critical period in which optimum nutrition is the foundation for a healthy life. Increasing evidence has shown that early colonization of microbes in the infant's gut, which is greatly affected by feeding type, delivery mode, antibiotics, and other environmental factors, is directly correlated with later chronic diseases. These diseases include obesity, diabetes, and allergic diseases. A birth cohort study is the preferred method to examine the relationships between multiple exposure factors and adverse pregnancy outcomes, birth defects, and health throughout life. There have been nearly 100 large-scale birth cohort studies in the United States and Europe for forming dietary reference intakes (DRIs) for children. However, children's DRIs in China rely on WHO survey data from populations of Europe and the United States. Therefore, there is a critical requirement for population-based, prospective cohort studies in China to clarify the effects of early nutrition on later life. The China maternal and infant nutrition health cohort (MINC) study was a cross-sectional, prospective birth cohort that was launched by the National Engineering Center of Dairy for Maternal & Child Health in 2014. This study focused on the effect of early dietary nutrition, feeding and dietary habits on the gut microbiome, and short- and long-term health of infants. The objectives of this study were to investigate the determinants of adult non-infectious disease and the DRIs for mothers and children. In this cohort, a total of 5200 parent–infant pairs will be recruited from 11 provinces and regions in China, and be followed up to 2 years postpartum for mothers and to 18 years for infants. Between December 2014 and December 2017, 1745 people from the six cities of Beijing, Luoyang, Tangshan, Qianan, Liuyang, and Suzhou, including 157 pregnant women, 805 mothers, and 783 newborns, were recruited for the MINC study. Various data, such as demographic, obstetric, occupational, nutritional, medical, and neuropsychological factors, were collected by interviews and laboratory tests. A total of 20057 biological samples were collected, including breast milk, stool, urine, and saliva samples. Researchers have already analyzed nearly 3000 milk samples from the MINC study, where hundreds of components were determined, such as macronutrients, whey protein, amino acids, fatty acids, milk fat globule membrane proteins, and oligosaccharides. A relatively complete database of Chinese breast milk nutrition was established from colostrum and transitional milk to mature milk of 12 months. The MINC study will continue to recruit mothers and their newborns from other cities, and the cohort will be followed up for 2–18 years. Appropriate intervention strategies will be proposed based on the findings generated from this cohort study.

early life, maternal and infant nutrition health cohort (MINC), diet, nutrition, gut microbiome

doi: 10.1360/N972018-00332