

• 循证医学 •

## 中国 0~5 岁儿童缺铁性贫血影响因素的 meta 分析\*

谭苏芳<sup>1</sup>, 曾霞<sup>2</sup>, 向丽雯<sup>1</sup>, 毛孝容<sup>3△</sup>

(1. 成都中医药大学护理学院, 四川 成都 610075; 2. 四川省医学科学院/四川省人民医院/电子科技大学附属医院 EICU, 四川 成都 610072; 3. 四川省医学科学院/四川省人民医院/电子科技大学附属医院护理部外科综合片区, 四川 成都 610072)

**[摘要]** 目的 系统评价中国 0~5 岁儿童发生缺铁性贫血(IDA)的影响因素。方法 系统检索中国知网、维普资讯中文期刊服务平台、万方医学网、SinoMed、The Cochrane Library、Embase、PubMed、Web of Science 等数据库中公开发表的相关研究,检索时间为建库至 2023 年 3 月。由 2 名研究员独立进行文献筛选、纳入研究中相关资料的提取及偏倚风险的评估后采用 RevMan5.4 软件进行 meta 分析,效应量为各影响因素的优势比(OR)及其 95%可信区间(95%CI)。结果 共纳入文献 20 篇包括 55 388 例儿童,其中 IDA 17 741 例。6~12 月龄、男童、早产、母亲文化程度低、母亲孕期贫血、特别是孕晚期贫血、家庭收入低是发生 IDA 的危险因素(OR=2.74、1.53、4.67、2.16、3.05、4.64、1.24,95%CI 1.80~4.17、1.28~1.83、1.96~11.15、1.30~3.57、2.54~3.66、3.53~6.10、1.16~1.33),4~6 月龄添加辅食、添加富含铁的辅食是发生 IDA 的保护性因素(OR=0.19、0.56,95%CI 0.10~0.39、0.41~0.75)。结论 6~12 月龄、男童、早产、母亲文化程度低、母亲孕期贫血(特别是孕晚期贫血)、家庭收入低可增加中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的风险,而 4~6 月龄添加辅食、给儿童添加富含铁的辅食会降低其发生 IDA 的风险。

**[关键词]** 缺铁性贫血; 学龄前儿童; 影响因素; Meta 分析; 中国

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.09.020

中图分类号:R556.3;R725.5

文章编号:1009-5519(2024)09-1530-07

文献标识码:A

## Meta-analysis of influencing factors of iron deficiency anemia in 0-5 years old children in China\*

TAN Sufang<sup>1</sup>, ZENG Xia<sup>2</sup>, XIANG Liwen<sup>1</sup>, MAO Xiaorong<sup>3△</sup>

(1. College of Nursing, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu, Sichuan 610075, China; 2. Emergency Intensive Care Unit, Sichuan Academy of Medical Sciences/Sichuan Provincial People's Hospital/The Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan 610072, China; 3. Surgical complex of Nursing Department, Sichuan Academy of Medical Sciences/Sichuan Provincial People's Hospital/The Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan 610072, China)

**[Abstract]** **Objective** To systematically evaluate the Influencing factors of iron deficiency anemia(IDA) in 0-5 years old children in China. **Methods** The relevant studies published in China National Knowledge Infrastructure (CNKI), VIP, Wanfang Data, SinoMed, The Cochrane Library, Embase, PubMed, and Web of Science databases and other databases were systematically searched. The search time limit was from the establishment of the database to March 2023. Two researchers independently screened the literature, extracted the relevant data from the included studies, and assessed the risk of bias. RevMan 5.4 software was used for Meta-analysis. **Results** A total of 20 studies involving 55 388 children were included, including 17 741 cases of IDA. The results of meta-analysis showed that 6 to 12 months old(OR=2.74, 95%CI 1.80-4.17), male children(OR=1.53, 95%CI 1.28-1.83), prematurity(OR=4.67, 95%CI 1.96-11.15), low maternal education(OR=2.16, 95%CI 1.30-3.57), maternal anemia during pregnancy(OR=3.05, 95%CI 2.54-3.66), especially maternal anemia in the third trimester(OR=4.64, 95%CI 3.53-6.10), and low household income(OR=1.24, 95%CI 1.16-1.33) were risk factors for IDA, and 4 to 6 months of age to add complementary food(OR=0.19, 95%CI 0.10-0.39), adding iron-rich complementary foods(OR=0.56, 95%CI 0.41-0.75) were protective factor for IDA in 0-5 years old children. **Conclusion** 6 to 12 months old, male children, prematurity, low maternal education, anemia during pregnancy (especially in the third trimester), and low

\* 基金项目:四川省科技厅重点研发项目(23ZDYF2075);成都市科技局科技创新研发项目(2022-YF05-01621-SN);电子科技大学附属医院·四川省人民医院科研基金资助项目(2021ZX08)。

作者简介:谭苏芳(1997-),硕士研究生在读,护师,主要从事临床护理、循证护理研究。△ 通信作者, E-mail: xiaorong\_mao@qq.com。

household income may increase the risk of IDA in 0—5 years old children in China. 4 to 6 months of age to add complementary food and adding iron-rich complementary foods can reduce the risk of IDA.

**[Key words]** Iron deficiency anemia; Preschooler; Influencing factors; Meta-analysis; China

缺铁性贫血(IDA)是婴儿和儿童最常见的营养障碍,至今仍为世界性亟待解决的营养缺乏问题<sup>[1]</sup>。由于儿童膳食铁需求量较高,0~5 岁儿童患 IDA 的风险随之增加<sup>[2]</sup>。《柳叶刀-全球健康》的一项研究数据显示,2019 年全球约 2.69 亿 6~59 月龄儿童患贫血,其中约 1/4~1/2 贫血患儿存在缺铁<sup>[3]</sup>。现有的 meta 分析结果显示,中国儿童 IDA 患病率为 19.9%,在西南、西北地区,以及农村儿童更容易发生<sup>[4]</sup>。有研究发现,IDA 会对儿童认知功能、运动发育、身体机能和情绪造成不可逆的影响<sup>[1,5-6]</sup>。因此,了解中国 0~5 岁儿童 IDA 的影响因素并采取针对性措施预防和控制 IDA 的发生与发展对保证中国儿童健康成长具有重大现实意义。目前,我国学者对 0~5 岁儿童 IDA 影响因素进行了探讨,但不同研究结果的影响因素之间存在较大差异,如陈丽琴等<sup>[7]</sup>发现,男童为其危险因素;而李海薇等<sup>[8]</sup>研究结果显示,男童的优势比(OR)并无统计学意义( $P > 0.05$ )。因此,本研究通过对我国 0~5 岁儿童 IDA 影响因素的相关研究进行 meta 分析,旨在了解中国 0~5 岁儿童 IDA 的关键影响因素,为中国 0~5 岁儿童 IDA 的防治工作提供循证依据(临床试验注册号:CRD42022381676)。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 研究对象** 将中国知网、维普资讯中文期刊服务平台(维普)、万方医学网(万方)、SinoMed、The Cochrane Library、Embase、PubMed、Web of Science 等数据库中公开发表的相关文献作为研究对象。

**1.1.2 纳入标准** (1)研究类型为队列研究、病例对照及横断面研究[李意杰等<sup>[9]</sup>研究表明横断面研究中截面

(或共时性)只是理论上的概念,现实研究中并不存在,横断面研究也可进行因果推断];(2)研究对象为符合世界卫生组织和我国关于 IDA 诊断标准<sup>[10]</sup>的 0~5 岁中国儿童;(3)暴露因素涉及中国 0~5 岁儿童 IDA 的影响因素,且同一影响因素的文献数量大于或等于 3 篇;(4)结局指标为 IDA。

**1.1.3 排除标准** (1)未采用多因素 logistic 回归模型分析;(2)重复发表、会议报道及综述研究;(3)文献质量较低,如纽卡斯尔-渥太华量表评分小于或等于 5 分或美国卫生保健质量和研究机构推荐的偏倚风险评价标准评分小于或等于 3 分<sup>[11-12]</sup>;(4)数据不完整、有误或数据无法合并者。

### 1.2 方法

**1.2.1 文献检索** 采用计算机检索中国知网、维普、万方、SinoMed、The Cochrane Library、Embase、PubMed、Web of Science 等数据库及中国临床试验注册中心搜集中国 0~5 岁儿童 IDA 影响因素的相关研究,检索时间为建库至 2023 年 3 月。采取主题词和自由词进行检索。中文检索词为儿童、婴儿、缺铁性贫血、危险因素等。英文检索策略以 PubMed 数据库为例。见表 1。

**1.2.2 文献筛选及资料提取** 由 2 名硕士研究生分别采用 EndNote 软件及 Excel 软件独立进行文献筛选、资料提取,并进行交叉核对,如对纳入文献有不同意见则请第三方评定。资料提取内容:(1)基本信息,包括第一作者、发表时间等;(2)研究人群基线特征,包括研究地域、人群特征、样本量等;(3)暴露因素,包括性别、年龄及喂养方式等与中国 0~5 岁儿童 IDA 有关的影响因素及相关数据;(4)其他,包括偏倚风险评价的关键要素等。

表 1 PubMed 检索策略

步骤	策略
#1	"China"[Mesh] OR Chinese[Text Word] OR China[Text Word] OR Mainland China[Text Word] OR Taiwan[Text Word]
#2	"Child"[Mesh] OR "Infant"[Mesh] OR infant[Text Word] OR kids[Text Word] OR child[Text Word] OR children[Text Word]
#3	"Anemia, Iron-Deficiency"[Mesh] OR Anemia, Iron-Deficiency[Text Word] OR iron-deficiency anemia[Text Word] OR hypoferric anemia [Text Word] OR IDA[Text Word]
#4	"Risk Factors"[Mesh] OR risk Factors[Text Word] OR risk factor * [Text Word] OR related factors[Text Word] OR influence factor [Text Word] OR predictors[Text Word] OR factors[Text Word]
#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4

**1.2.3 偏倚风险评价** 由 2 名硕士研究生独立对纳入文献进行质量评价,并进行交叉核对。采用纽卡斯尔-渥太华量表评分对队列研究及病例对照进行质量评价,0~5 分为低质量文献, $\geq 6$  分为文献质量较高<sup>[12]</sup>;采用美国卫生保健质量和研究机构推荐的偏倚风险评价标准评分对横断面研究进行质量评价,0~3 分为低质量

文献,4~7 分为中等质量文献,8~11 分为高质量文献<sup>[11]</sup>。

**1.3 统计学处理** 应用 RevMan5.4 软件进行 meta 分析,效应量为各影响因素的 OR 及其 95% 可信区间(95%CI)。采用倒方差法对 OR 进行合并,换算公式:Estimate = ln OR, SE =  $[\ln_{\text{区间上限}} - \ln_{\text{区间下限}}] / 3$ 。

92]<sup>[13]</sup>。各纳入研究异质性检验采用 Cochrane Q 检验, 计算  $I^2$  值。若研究间无统计学异质性 ( $I^2 \leq 50\%$ ,  $P \geq 0.10$ ), 选择固定效应模型进行 meta 分析; 若存在统计学异质性 ( $I^2 > 50\%$ ,  $P < 0.10$ ) 选择随机效应模型进行 meta 分析。采用转换效应模型和逐一排除法进行敏感性分析, 采用亚组分析探讨异质性来源。采用 Begg's 检验和 Egger's 检验分析纳入文献是否存在发表偏倚。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 文献筛选流程及结果** 检出相关文献 2 103 篇, 经逐层筛选后最终纳入 20 篇<sup>[7,8,14-31]</sup>, 共 55 388 例儿童, 其中 IDA 17 741 例。文献筛选流程图见图 1。

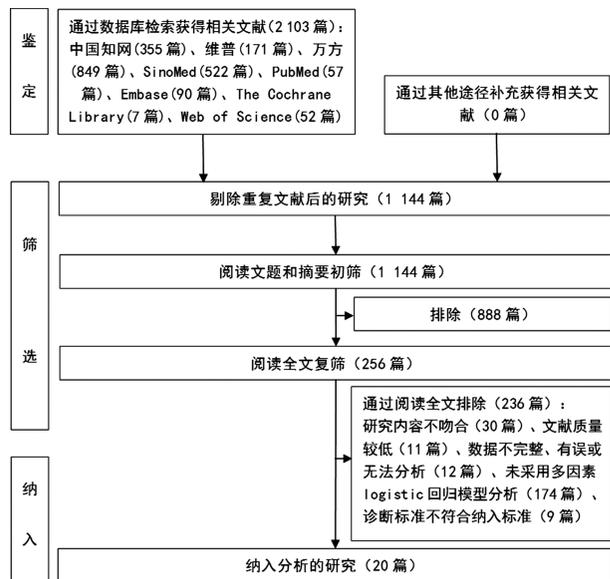


图 1 文献筛选流程

**2.2 纳入研究基本特征与偏倚风险** 20 项研究偏倚风险最低 4 分, 最高 7 分。纳入研究基本特征及偏倚风险见表 2。

**2.3 发生 IDA 的相关因素** (1) 儿童相关因素, ① 年龄: 共纳入 3 篇文献<sup>[19,22,27]</sup>。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 75\%$ ,  $P = 0.02$ ), 采用随机效应模型进行 meta 分析。6~12 月龄是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 2.74, 95\% CI 1.80 \sim 4.17, P < 0.05$ )。② 性别: 共纳入 4 篇文献<sup>[7-8,20,26]</sup>。各研究间无统计学异质性 ( $I^2 = 0, P = 0.93$ ), 采用固定效应模型进行 meta 分析。男童是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 1.53, 95\% CI 1.28 \sim 1.83, P < 0.05$ )。③ 围生期: 共纳入 6 篇文献<sup>[20,25,28-31]</sup>, 其中文献<sup>[20,28,30]</sup>对低出生体重、文献<sup>[25,28-31]</sup>对早产进行了影响因素分析。低出生体重、早产各研究间均存在统计学异质

( $I^2 = 93\%、79\%$ ,  $P < 0.05、< 0.10$ ), 均采用随机效应模型进行 meta 分析。低出生体重不是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 1.12, 95\% CI 0.98 \sim 1.29, P = 0.11$ ), 早产是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 4.67, 95\% CI 1.96 \sim 11.15, P < 0.05$ )。④ 喂养方式: 共纳入 13 篇文献<sup>[8,14,16-18,21-23,26,28-31]</sup>, 其中文献<sup>[14,21,26,28,29]</sup>对 6 月龄内纯母乳喂养、文献<sup>[8,14,17,18,22,23,30]</sup>对 4~6 月龄添加辅食、文献<sup>[21-22,26,28,31]</sup>对 > 6 月龄添加辅食、文献<sup>[16-17,31]</sup>对添加富含铁辅食进行影响因素分析。6 月龄内纯母乳喂养、4~6 月龄添加辅食、> 6 月龄添加辅食各研究间均存在统计学异质性 ( $I^2 = 67\%、90\%、91\%$ ,  $P = 0.02、< 0.10、< 0.10$ ), 均采用随机效应模型进行 meta 分析。添加富含铁辅食各研究间无统计学异质性 ( $I^2 = 0, P = 0.68$ ), 采用固定效应模型进行 meta 分析。6 月龄内纯母乳喂养不是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 0.60, 95\% CI 0.22 \sim 1.67, P = 0.33$ ), > 6 月龄添加辅食时间是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 2.47, 95\% CI 1.28 \sim 4.76, P < 0.05$ ), 4~6 月龄添加辅食、添加富含铁辅食是发生 IDA 的保护性因素 ( $OR = 0.19、0.56, 95\% CI 0.10 \sim 0.39、0.41 \sim 0.75, P < 0.05$ )。(2) 母亲相关因素, ① 母亲育儿知识储备共纳入 8 篇文献<sup>[15-17,26,27,29-31]</sup>, 其中文献<sup>[15-17,26,29,30]</sup>对母亲文化程度低、文献<sup>[16-17,27,31]</sup>对进行影响因素分析。母亲文化程度低、未接受育儿知识指导各研究间均存在统计学异质性 ( $I^2 = 79\%、92\%$ ,  $P < 0.10$ ); 均采用随机效应模型进行 meta 分析。母亲文化程度低、未接受育儿知识指导是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 2.16、3.17, 95\% CI 1.30 \sim 3.57、1.28 \sim 7.80, P < 0.05$ )。② 母亲贫血: 共纳入 9 篇文献<sup>[16-18,21-22,27,29-31]</sup>, 其中文献<sup>[16,22,27,29-31]</sup>对母亲孕期贫血、文献<sup>[17-18,21,29]</sup>对特别是孕晚期贫血进行影响因素分析。母亲孕期贫血、特别是孕晚期贫血各研究间均存在统计学异质性 ( $I^2 = 87\%、89\%$ ,  $P < 0.10$ ), 均采用随机效应模型进行 meta 分析。母亲孕期贫血、特别是孕晚期贫血是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 3.05、4.64, 95\% CI 2.54 \sim 3.66、3.53 \sim 6.10, P < 0.05$ )。③ 家庭因素(家庭收入低): 共纳入 9 篇文献<sup>[7,15-17,19,22,24-25,30]</sup>。各研究间存在统计学异质性 ( $I^2 = 95\%$ ,  $P < 0.10$ ), 采用随机效应模型进行 meta 分析。家庭收入低是发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 1.24, 95\% CI 1.16 \sim 1.33, P < 0.05$ )。见表 3。

表 2 纳入文献基本特征及偏倚风险评价结果

文献来源	地区	研究类型	年龄	样本量(n)		暴露因素	偏倚风险(分)
				观察组	对照组		
陈丽琴等 <sup>[7]</sup> (2017年)	云南贫困地区	横断面研究	6~23个月	365	727	②13	6
李海薇等 <sup>[8]</sup> (2015年)	云南昆明、永德	横断面研究	0~10个月	44	86	②⑥	5

续表 2 纳入文献基本特征及偏倚风险评价结果

文献来源	地区	研究类型	年龄	样本量(n)		暴露因素	偏倚风险(分)
				观察组	对照组		
陈敏等 <sup>[14]</sup> (2011 年)	上海	横断面研究	6 个月	41	149	⑤⑥	4
唐京京等 <sup>[15]</sup> (2012 年)	广东中山	病例对照	13~36 个月	42	42	⑨⑬	6
陈秀等 <sup>[16]</sup> (2014 年)	江苏丹阳	横断面研究	6~24 个月	97	319	⑧⑨⑩⑪⑬	6
吕红等 <sup>[17]</sup> (2015 年)	广东湛江	横断面研究	6~36 个月	71	255	⑥⑧⑨⑩⑫⑬	5
黎君君等 <sup>[18]</sup> (2016 年)	浙江宁波	病例对照	婴儿	273	273	⑥12	7
XIN 等 <sup>[19]</sup> (2017 年)	中国 32 省	横断面研究	6~36 个月	5 906	18 329	①13	5
CLARK 等 <sup>[20]</sup> (2017 年)	河北三河	横断面研究	9 个月	254	559	②③	6
高晓等 <sup>[21]</sup> (2017 年)	湖南长沙	病例对照	8 个月	105	608	⑤⑦12	7
于春燕等 <sup>[22]</sup> (2018 年)	贵州黔南	横断面研究	6~23 个月	9 279	10 219	①⑥⑦1113	7
童葆莉 <sup>[23]</sup> (2018 年)	浙江宁波	横断面研究	6~36 个月	100	1 098	⑥	6
周晓天等 <sup>[24]</sup> (2019 年)	北京	横断面研究	6~36 个月	25	71	13	4
程宇等 <sup>[25]</sup> (2019 年)	贵州遵义	队列研究	0~1 岁	252	420	④⑬	7
王增成等 <sup>[26]</sup> (2020 年)	江苏苏州	横断面研究	3~4 岁	229	2 497	②⑤⑦⑨	6
孟海霞 <sup>[27]</sup> (2020 年)	北京	横断面研究	0~5 岁	37	163	①⑩⑪	4
WANG 等 <sup>[28]</sup> (2020 年)	上海	病例对照	0~24 个月	150	150	③④⑤⑦	7
金华等 <sup>[29]</sup> (2020 年)	江苏苏州	横断面研究	6 个月	271	1 206	④⑤⑨⑪⑫	4
张怀向等 <sup>[30]</sup> (2022 年)	河南周口	病例对照	0~3 岁	117	110	③④⑥⑨⑪⑬	6
余娟娟等 <sup>[31]</sup> (2022 年)	广东佛山	横断面研究	0~3 岁	83	366	④⑦⑧⑩⑪	4

注:①为 6~12 月月龄;②为男童;③为低出生体重;④为早产;⑤为 6 月龄内纯母乳喂养;⑥为 4~6 月龄添加辅食;⑦为大于 6 月龄添加辅食;⑧为添加富含铁辅食;⑨为母亲文化程度低;⑩为母亲未接受过育儿指导;⑪为母亲孕期贫血;⑫为母亲孕晚期贫血;⑬为家庭收入低。

表 3 发生 IDA 的相关因素

影响因素	纳入文献数(篇)	患者数 (n)	异质性检验		效应 模型	OR	95%CI	合并效应量检验	
			P	I <sup>2</sup> (%)				Z	P
儿童相关因素									
6~12 月龄	3[19,22,27]	43 933	0.02	75	随机	2.74	1.80~4.17	4.69	<0.05
男童	4[7-8,20,26]	4 761	0.93	0	固定	1.53	1.28~1.83	4.65	<0.05
低出生体重	3[20,28,30]	1 340	<0.10	93	随机	1.12	0.98~1.29	1.61	0.11
早产	5[25,28-31]	3 125	<0.10	79	随机	4.67	1.96~11.15	3.47	<0.05
6 月龄内纯母乳喂养	5[14,21,26,28-29]	5 406	0.02	67	随机	0.60	0.22~1.67	0.98	0.33
4~6 月龄添加辅食	7[8,14,17-18,22-23,30]	22 115	<0.10	90	随机	0.19	0.10~0.39	4.57	<0.05
>6 月龄添加辅食	5[21-22,26,28,31]	23 686	<0.10	91	随机	2.47	1.28~4.76	2.70	<0.05
添加富含铁辅食	3[16-17,31]	1 191	0.68	0	固定	0.56	0.41~0.75	3.80	<0.05
母亲相关因素									
母亲文化程度低	6[15-17,26,29-30]	5 256	<0.10	79	随机	2.16	1.30~3.57	3.00	<0.05
未接受育儿指导	4[16-17,27,31]	1 391	<0.10	92	随机	3.17	1.28~7.80	2.50	<0.05
母亲孕期贫血	6[16,22,27,29-31]	22 267	<0.10	87	随机	2.97	1.69~5.22	3.80	<0.05
母亲孕晚期贫血	4[17-18,21,29]	3 062	<0.10	89	随机	3.84	1.61~9.16	10.99	<0.05
家庭因素									
家庭收入低	9[7,15-17,19,22,24-25,30]	46 642	<0.10	95	随机	2.60	1.64~4.13	4.05	<0.05

2.4 亚组分析 中国西南地区男童是 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素(OR = 1.49, 95%CI 1.12~1.98, P < 0.05)。中国中东部地区 4~6 月龄添加辅

食是 0~5 岁儿童发生 IDA 的保护因素(OR = 0.13, 95%CI 0.06~0.28, P < 0.05)。中国中东部地区男童、早产、>6 月龄添加辅食、家庭收入低、母亲孕期贫

血是 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素 ( $OR = 1.55, 2.79, 2.01, 2.17, 2.92, 95\%CI 1.23 \sim 1.96, 1.91 \sim 4.08, 1.08 \sim 3.73, 1.38 \sim 3.40, 1.51 \sim 5.66, P < 0.05$ )。中国西南地区尚不确定 4~6 月龄添加辅食、家庭收入低是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的影响因素 ( $OR = 0.76, 5.14, 95\%CI 0.39 \sim 1.48, 0.69 \sim 38.13, P = 0.42, 0.11$ )。

**2.5 敏感性分析** 除低出生体重、6 月龄内纯母乳喂养外,其余影响因素一致性均较好,结果具有稳定性。见表 4。除大于 6 月龄添加辅食、未接受育儿指导的 meta 分析结果发生改变外,其余影响因素一致性均较好,结果稳定性较强。

表 4 敏感性分析

影响因素	随机效应模型		固定效应模型	
	OR	95%CI	OR	95%CI
<b>儿童相关因素</b>				
6~12 月龄	2.74	1.80~4.17	3.00	2.62~3.44
男童	1.53	1.28~1.83	1.53	1.28~1.83
低出生体重	1.12	0.98~1.29	1.00	1.00~1.00
早产	4.67	1.96~11.15	3.81	2.68~5.42
6 月龄内纯母乳喂养	0.60	0.22~1.67	0.50	0.35~0.73
4~6 月龄添加辅食	0.19	0.10~0.39	0.16	0.15~0.17
>6 月龄添加辅食	2.47	1.28~4.76	1.41	1.21~1.64
添加富含铁辅食	0.56	0.41~0.75	0.56	0.41~0.75
<b>母亲相关因素</b>				
母亲文化程度低	2.16	1.30~3.57	1.69	1.38~2.06
未接受育儿指导	3.17	1.28~7.80	1.91	1.55~2.36
母亲孕期贫血	2.97	1.69~5.22	3.05	2.54~3.66
母亲孕晚期贫血	3.84	1.61~9.16	4.64	3.53~6.10
<b>家庭因素</b>				
家庭收入低	2.60	1.64~4.13	1.24	1.16~1.33

**2.6 发表偏倚检验** 除低出生体重的 Egger's 检验可能存在一定程度发表偏倚外 ( $P < 0.05$ ),其他各因素经检验存在发表偏倚的可能性均较小,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

**3.1 中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的儿童相关因素** 本研究结果显示,与 13~36 月龄比较,6~12 月龄是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素。13~36 月龄随年龄的增长儿童罹患 IDA 的概率变低,与黄中炎等<sup>[32]</sup>研究结果相符。可能是由于 6~12 月龄婴幼儿生长、发育非常迅速,血容量成倍增加,且低月龄婴幼儿因出牙时间限制,其咀嚼能力较差,致使摄入的食物无法充分消化、吸收,不能满足婴儿快速生长、发育过程中对铁元素的需求有关<sup>[24,32]</sup>。程宇等<sup>[25]</sup>研究发现,与小于 6 月龄婴幼儿比较,6~12 月龄婴幼儿也更容易发生 IDA。可能与儿童 6 月龄后便开始添加辅食,初始阶段存在消化吸收不良,不能很好地吸收

铁元素有关。本研究结果显示,男童是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素,与景晔等<sup>[33]</sup>研究结果一致。可能与女童相比,男童胎儿时期红细胞生成更活跃、出生时铁储备较少、肠道损失增加、铁吸收减少等有关<sup>[2,34]</sup>。本研究结果显示,早产也是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素。可能因为早产儿出生时本身体内铁储存量较低,且体内促红细胞生成素水平较低,致使红细胞寿命较足月儿更短,进而在生长过程中对铁的需求量较高<sup>[2,34]</sup>。另外早产儿过早暂停胎内的骨髓外造血,导致骨髓造血功能薄弱。因此,与足月儿比较,早产儿更容易患 IDA,与朱琼等<sup>[35]</sup>研究结果一致。因此,在男童和早产儿的喂养过程中儿童的主要照顾者应注意按时、足量补充铁剂,避免儿童发生 IDA。本研究结果还显示,>6 月龄添加辅食是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素,4~6 月龄添加辅食和添加富含铁辅食是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的保护因素,与傅晓燕等<sup>[36]</sup>和韦德标等<sup>[37]</sup>研究结果一致。儿童生长、发育迅速,铁需求量增大,若长期挑食导致未能摄入足够的膳食铁,容易发生 IDA。有研究表明,母乳中的铁含量仅满足足月儿出生后 4~6 个月的铁需求,而早产儿的铁储存量将在出生后 1~4 个月内耗尽<sup>[34]</sup>。因此,>6 月龄添加辅食容易发生 IDA,而 4~6 月龄添加辅食并在辅食中添加含铁食物可降低发生 IDA 的危险。

**3.2 中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的母亲相关因素** 本研究结果显示,母亲文化程度低、未接受育儿知识指导是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 危险因素,与束莉等<sup>[38]</sup>研究结果一致。金华等<sup>[29]</sup>、吕红等<sup>[17]</sup>和张怀向等<sup>[30]</sup>研究结果分别表明母亲为中学以下学历、高中以下学历及初中以下学历是儿童发生 IDA 的危险因素,纳入的其他研究也均表示母亲文化程度低,儿童越容易发生 IDA<sup>[15-16,26]</sup>。母亲文化水平低或未接受育儿知识指导使其不了解发生 IDA 的影响因素、不良后果及预防措施,在孕期未进行常规产检、补充铁剂,对儿童采用不科学的饮食结构和辅食添加时间,最终引起儿童 IDA 的发生。本研究结果还显示,母亲孕期贫血、特别是孕晚期贫血是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素,与王璇等<sup>[39]</sup>研究结果一致。以前的观念认为,母体存在“保护”机制,母亲妊娠期 IDA 不影响胎儿铁营养状况,但现有研究表明,新生儿出生时体内的铁含量取决于妊娠期体内的储存铁,并且母亲 IDA 可增加早产的风险<sup>[34]</sup>,而早产又是儿童 IDA 的危险因素,由此形成恶性循环。因此,在妊娠期间应补充足量的铁剂或摄入膳食铁,避免影响新生儿体内的铁储存量,增加儿童患 IDA 的风险。

**3.3 中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的家庭相关因素** 本研究结果显示,家庭收入低是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的危险因素,与韦德标等<sup>[37]</sup>研究结果一致。纳入的 2 项研究<sup>[22,25]</sup>结果表明家庭人均年收入低于 5 000 元、1 项研究<sup>[30]</sup>结果表明家庭人均月收入低于 3 000 元均是儿童发生 IDA 的危险因素,其余 6

项研究<sup>[7,15-17,19,24]</sup>结果也均表明家庭收入越低儿童越容易发生 IDA。家庭收入越低可能会影响孕妇妊娠期的产检频次,致使其不能及时发现并缓解妊娠期贫血,进一步影响新生儿体内的铁储存量,同时,家庭收入低也可能影响婴儿铁剂和含铁辅食添加情况,最终增加儿童患 IDA 的风险。此外低出生体重、6 月龄内纯母乳喂养(对照组为人工喂养)不是中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的影响因素,可能与纳入研究的研究对象区域性差异及样本量不大有关,所以,未来仍需进一步关注。低出生体重、6 月龄内纯母乳喂养、>6 月龄添加辅食、未接受育儿指导敏感性分析不稳定,且低出生体重可能存在发表偏倚,尚不能确定是否为中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的影响因素,可能因纳入研究的研究类型不一致、文献筛选不全、样本量不够大等所致。本研究亚组分析结果显示,4~6 月龄添加辅食、家庭收入低仅在中国中东部地区为影响因素,可能因纳入研究数量较少和样本量有限有关,推测有更多相关研究时结果可能将有统计学意义。

**3.4 本研究的局限性** (1)研究对象局限于中国儿童,可能存在选择偏倚;同时,Egger's 检验及 Begg's 检验结果显示,低出生体重可能存在发表偏倚。(2)部分纳入文献样本量较少,可能影响本研究结果的可信度。(3)由于不同原始研究影响因素的对照组不一致,部分影响因素无法进行分析。

综上所述,6~12 月龄、男童、早产、母亲文化程度低、母亲孕期贫血、特别是孕晚期贫血、家庭收入低均可增加中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的风险,4~6 月龄添加辅食及给儿童添加富含铁辅食可降低发生 IDA 的风险。因此,临床医务人员及社区保健工作人员应加强对 0~5 岁儿童及母亲妊娠期的保健指导,使其合理、适时添加各类营养素,进而降低中国 0~5 岁儿童 IDA 发生率。鉴于本研究的局限性,今后还需纳入高质量、大样本及前瞻性队列研究,进一步验证中国 0~5 岁儿童发生 IDA 的影响因素。

## 参考文献

- [1] SUN J, ZHANG L, CUI J, et al. Effect of dietary intervention treatment on children with Iron deficiency anemia in China: A meta-analysis [J]. *Lipids Health Dis*, 2018, 17(1):108.
- [2] ANDRE H P, SPERANDIO N, SIQUEIRA R L, et al. Food and nutrition insecurity indicators associated with Iron deficiency anemia in Brazilian children: A systematic review [J]. *Cien Saude Colet*, 2018, 23(4):1159-1167.
- [3] STEVENS G A, PACIOREK C J, FLORES-URRUTIA M C, et al. National, regional, and global estimates of anaemia by severity in women and children for 2000-19: A pooled analysis of population-representative data [J]. *Lancet Glob Health*, 2022, 10(5):e627-639.
- [4] 刘建欣, 刘桂玲, 李燕燕, 等. 中国 2000—2020 年 0~14 岁儿童缺铁性贫血患病率的 Meta 分析 [J]. *中国学校卫生*, 2020, 41(12):1876-1881.
- [5] BATHLA S, ARORA S. Prevalence and approaches to manage iron deficiency anemia (IDA) [J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2022, 62(32):8815-8828.
- [6] SUNDARARAJAN S, RABE H. Prevention of Iron deficiency anemia in infants and toddlers [J]. *Pediatr Res*, 2021, 89(1):63-73.
- [7] 陈丽琴, 李燕, 李艳红, 等. 云南少数民族贫困地区农村 6~23 月龄儿童缺铁性贫血患病水平及影响因素 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2017, 25(1):85-87.
- [8] 李海薇, 赵琳. 昆明市与永德县不同喂养方式婴儿缺铁性贫血状况比较分析 [J]. *重庆医学*, 2015, 44(13):1833-1835.
- [9] 李意杰, 阚慧, 何一宁, 等. 横断面研究能否进行因果推断 [J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(4):589-593.
- [10] 中华儿科杂志编辑委员会. 中华医学会儿科学分会血液学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 儿童缺铁和缺铁性贫血防治建议 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2010, 18(8):724-726.
- [11] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta 分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2012, 4(4):297-299.
- [12] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses [J]. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25(9):603-605.
- [13] 刘鸣. 系统评价、Meta 分析设计与实施方法 [M]. 北京:人民卫生出版社, 2011:111-112.
- [14] 陈敏, 钱慧瑾, 黎健. 上海市某社区婴儿缺铁性贫血影响因素研究 [J]. *上海预防医学*, 2011, 23(5):210-212.
- [15] 唐京京, 张翠梅, 付四毛, 等. 中山市城区幼儿缺铁性贫血现状调查及相关因素研究 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2012, 20(5):449-451.
- [16] 陈秀, 许立伦. 婴幼儿缺铁性贫血的现状及其影响因素分析 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2014, 22(2):178-180.
- [17] 吕红, 吕梅英, 蔡友英, 等. 湛江市流动人口婴幼儿营养性缺铁性贫血的相关影响因素分析 [J]. *广东医学院学报*, 2015, 33(1):66-69.
- [18] 黎君君, 吴曙粤, 曾理. 婴儿缺铁性贫血的影响因素分析 [J]. *广西医学*, 2016, 38(5):678-680.
- [19] XIN Q Q, CHEN B W, YIN D L, et al. Prevalence of anemia and its risk factors among children under 36 months old in China [J]. *J Trop Pediatr*, 2017, 63(1):36-42.

- [20] CLARK K M, LI M, ZHU B Q, et al. Breast-feeding, mixed, or formula feeding at 9 months of age and the prevalence of Iron deficiency and Iron deficiency anemia in two cohorts of infants in China[J]. *J Pediatr*, 2017, 181:56-61.
- [21] 高晓, 颜艳, 向仕婷, 等. 婴儿缺铁性贫血影响因素的病例对照研究[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2017, 42(2):202-207.
- [22] 于春燕, 班文芬, 谢丽, 等. 贵州黔南地区农村少数民族 6~23 月龄儿童缺铁性贫血患病现状及其危险因素分析[J]. *中国公共卫生*, 2018, 34(6):812-816.
- [23] 童葆莉. 庄桥社区儿童营养性缺铁性贫血发病情况及其影响因素分析[J]. *中国妇幼保健*, 2018, 33(14):3295-3297.
- [24] 周晓天, 赵晓萌, 刘欢, 等. 北京某医院门诊婴幼儿缺铁性贫血患病现状及危险因素分析[J]. *中国食物与营养*, 2019, 25(3):76-80.
- [25] 程宇, 李青, 林勇, 等. 遵义地区 1 岁以下农村儿童缺铁性贫血发病率及影响因素[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2019, 34(19):1503-1505.
- [26] 王增成, 赵惠君, 谢晓恬. 苏州工业园区入托儿童铁缺乏症和缺铁性贫血患病率及影响因素研究[J]. *中国小儿血液与肿瘤杂志*, 2020, 25(2):70-75.
- [27] 孟海霞. 儿童体检门诊中婴幼儿营养性缺铁性贫血的现状及其危险因素分析[J]. *中国当代医药*, 2020, 27(30):86-88.
- [28] WANG J, LIU Y, ZHAO Q, et al. A retrospective Case-Control study of the determinants of Iron deficiency anemia in infants in an urban community in Shanghai, China between 2010—2015[J]. *Med Sci Monit*, 2020, 26:e921463.
- [29] 金华, 朱舒扬, 姚芳, 等. 母亲孕后期贫血对 6 月龄婴儿缺铁性贫血发生的影响调查[J]. *中国妇幼保健*, 2020, 35(11):2080-2083.
- [30] 张怀向, 宋富洋. 0~3 岁儿童缺铁性贫血的影响因素[J]. *河南医学研究*, 2022, 31(10):1863-1866.
- [31] 余娟娟, 林秀雯, 刘玲. 0~3 岁儿童发生缺铁性贫血的影响因素[J]. *中国民康医学*, 2022, 34(20):7-10.
- [32] 黄中炎, 陈勇, 孙佳, 等. 1 658 例婴幼儿缺铁性贫血调查分析[J]. *中国妇幼保健*, 2015, 30(2):266-269.
- [33] 景晔, 王莉, 周英杰, 等. 天津地区学龄前儿童缺铁性贫血流行病学调查研究[J]. *中国卫生检验杂志*, 2012, 22(11):2760-2763.
- [34] RAFFAELI G, MANZONI F, CORTESI V, et al. Iron homeostasis disruption and oxidative stress in preterm newborns [J]. *Nutrients*, 2020, 12(6):1554.
- [35] 朱琼, 戚屏, 汪洁云. 不同年龄段婴幼儿营养性缺铁性贫血的影响因素分析[J]. *中国妇幼健康研究*, 2020, 31(7):933-938.
- [36] 傅晓燕, 李静, 谢晓恬. 社区 6 个月龄婴儿缺铁性贫血患病率及其相关危险因素分析[J]. *中国小儿血液与肿瘤杂志*, 2021, 26(6):354-358.
- [37] 韦德标, 林艳, 李微, 等. 婴幼儿缺铁性贫血患病情况和相关因素调查分析[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2015, 36(33):5075-5076.
- [38] 束莉, 李梦瑶, 李晓璐, 等. 安徽农村学龄前儿童缺铁性贫血及膳食营养相关因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2021, 42(12):1793-1797.
- [39] 王璇, 范振崑. 吉林市 3~6 岁农村留守儿童缺铁性贫血及影响因素分析[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(1):109-110.

(收稿日期:2023-10-30 修回日期:2023-12-17)

(上接第 1529 页)

- [13] DIONIGI G, DRALLE H, MATERAZZI G, et al. Happy 20th birthday to minimally invasive video-assisted thyroidectomy [J]. *J Endocrinol Invest*, 2020, 43(3):385-388.
- [14] ZHANG D, PARK D, SUN H, et al. Indications, benefits and risks of transoral thyroidectomy [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2019, 33(4):101280.
- [15] REN Y X, YANG J, SUN W Z, et al. Application of lateral supraclavicular incision in unilateral thyroid papillary carcinoma surgery [J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2022, 88 (Suppl 1): S42-47.
- [16] LIU N, CHEN B, LI L, et al. Subplatysmal or subfascial approach in totally endoscopic thyroidectomy has better postoperative efficacy for voice, sensory, swallowing symptoms and cosmetic result. Cohort study [J]. *Int J Surg*, 2018, 60:22-27.
- [17] DIONIGI G, BACUZZI A, LAVAZZA M, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy: Preliminary experience in Italy [J]. *Updates Surg*, 2017, 69(2):225-234.

(收稿日期:2023-11-15 修回日期:2024-02-23)