· 疾病预防控制 ·

1990—2021 年中国 0 ~ 19 岁儿童青少年缺铁性贫血疾病负担变化趋势分析

姜云,张婷,洪忻,杨华凤
南京市疾病预防控制中心,江苏 南京 210003

摘要:目的 分析 1990—2021 年中国 0 ~ 19 岁儿童青少年缺铁性贫血(IDA)疾病负担情况及变化趋势,为各级部门制定防控政策提供参考依据。**方法** 利用 2021 年全球疾病负担(GBD)研究数据,提取中国 0 ~ 19 岁人群 IDA 的患病数、患病率、伤残调整寿命年(DALYs)及 DALYs 率等指标,运用 Joinpoint Regression Program 4. 9. 0. 0 软件建立 Joinpoint 回归模型量化上述指标的变化趋势。**结果** 2021 年,中国 0 ~ 19 岁儿童青少年 IDA 患病数、患病率、DALYs 及 DALYs 率分别为 1 171. 77 × 10^4 例、3 505. 11/10 万、28. 94 万人年、86. 57/10 万,较 1990 年分别下降 - 71. 94%、- 62. 65%、- 75. 88%、- 67. 88%(P 均 < 0. 001),平均年度变化百分比(AAPC)分别为 - 4. 02%、- 3. 12%、- 4. 48%、- 3. 60%,差异均有统计学意义(P 均 < 0. 001);2021 年,除 DALYs 率外,女性其余 3 项指标均显著高于男性(P 均 < 0. 001),且下降幅度较男性小。IDA 年龄分布呈现"U 型"特征:5 岁以下组负担最重(患病数 486. 69 × 10^4 例,患病率 6 034. 48/10 万),15 ~ 19 岁组出现反弹,尤其女性患病数(184. 61 × 10^4 例)和患病率(5 337. 18/10 万)已接近 5 岁以下组水平。**结论** 1990—2021 年中国儿童青少年 IDA 疾病负担显著减轻,但存在年龄和性别差异,需重点关注 5 岁以下儿童防控效果巩固及青春期女生 IDA 反弹问题,探索并制定更多更有针对性的营养改善政策和综合干预措施。

关键词:缺铁性贫血;儿童,青少年;全球疾病负担
中图分类号:R725. 5 **文献标志码**:A **文章编号**:1003 - 8507(2025)20 - 3814 - 06
DOI:10. 20043/j. cnki. MPM. 202506396

Changing trends in the disease burden of irondeficiency anemia among Chinese children and adolescents aged 0 - 19 years old, 1990 - 2021

JIANG Yun, ZHANG Ting, HONG Xin, YANG Hua - feng
Nanjing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Nanjing, Jiangsu 210003, *China*

Abstract: Objective To analyze the disease burden and changing trends of iron deficiency anemia (IDA) among children and adolescents in China from 1990 to 2021, and to provide evidence for policymakers to formulate prevention and control strategies. **Methods** Data from the Global Burden of Disease (GBD) 2021 study were used to extract indicators of iron deficiency anemia (IDA) among Chinese children and adolescents aged 0 - 19 years, including prevalent case number, prevalence, disability - adjusted life years (DALYs), and DALYs rate. Joinpoint regression models were established using Joinpoint Regression Program 4. 9. 0. 0 to quantify trends in these indicators. **Results** In 2021, the prevalent case number, prevalence, DALYs, and DALYs rate of IDA among Chinese children and adolescents aged 0 - 19 years were 1 171. 77 × 10^4, 3 505. 11/10^5, 28. 94 × 10^4, and 86. 57/10^5, respectively. Compared with 1990, these values decreased by 71. 94%, 62. 65%, 75. 88%, and 67. 88% (all P < 0. 001). Gender differences revealed that females had significantly higher values than males in all four indicators except DALYs rate (P < 0. 001), with smaller declines than males. Age distribution of IDA exhibited a "U - shaped" pattern: the group under 5 years had the highest burden (486. 69 × 10^4 cases, prevalence 6 034. 48/10^5), while the 15 - 19 years group showed a rebound, particularly in females (184. 61 × 10^4 cases, prevalence 5 337. 18/10^5), approaching the levels of the group under 5 years. **Conclusion** The disease burden of IDA among Chinese children and adolescents has significantly decreased. However, notable age - and gender - based disparities persist, necessitating focused efforts to sustain gains in IDA prevention and control among children under 5 years of age, while addressing the resurgence of IDA among adolescent females. Further exploration of tailored nutrition strategies and comprehensive measures is essential.

基金项目:南京市医学科技发展基金会(ZKX18049);南京市医学重点专科
作者简介:姜云(1981—),女,本科,副研究员,研究方向:卫生事业管理及营养与食品卫生学
通信作者:杨华凤,E - mail:13913832172@126. com

Keywords: Irondeficiency anemia; Child; Adolescent; Global burden of disease

缺铁性贫血(Iron Deficiency Anemia, IDA)是由于体内铁元素不足,导致血红蛋白合成减少而引起的一种贫血类型。血红蛋白是红细胞中携带氧气的重要成分,铁是合成血红蛋白的必需元素,当铁摄入不足、吸收障碍或丢失过多时,血红蛋白合成受阻,红细胞数量减少或功能下降,从而引发贫血。缺铁性贫血是全球最常见的营养缺乏性疾病之一,是发达国家和发展中国家都面临的主要公共卫生问题之一[1-2]。铁缺乏和缺铁性贫血在全球造成的巨大疾病负担,是全球疾病范围内疾病负担的五大原因之一。年龄越小,生长发育越快,代谢率越高,需氧量越大,缺铁性贫血造成的危害就越大,严重时可能导致儿童青少年生长迟缓、智力发育障碍、免疫力下降及行为异常等不可逆的后果[3-4]。目前对国内外 0 ~ 19 岁儿童青少年 IDA 患病及疾病负担的长期趋势分析的研究尚不多见[5-10],本研究利用 2021 年全球疾病负担研究(Global Burden of Disease Study 2021, GBD2021)数据,分析 1990—2021 年儿童青少年 IDA 疾病负担及其变化趋势,为该人群缺铁性贫血的防控提供依据。

1　资料与方法

1.1　*资料来源*　本研究数据来自于 GBD2021 数据库,该数据库综合文献研究、监测和调查信息、住院和门诊数据、医疗保险情况等信息,评估了 1980—2021 年 204 个国家和地区的 256 种死因、369 种疾病和伤害以及 87 种风险因素的流行病学数据[11]。本研究在进行数据筛选时,选择疾病为“Iron Deficiency Anemia”,地区为“China”,年份为“1990—2021 年”,度量标准为“rate、number”,分析指标为“prevalance”和“DALYs”,性别为“male”、“female”和“both”,年龄段为 0 ~ 19 岁,年龄段分层为“5 岁以下”“5 ~ 9 岁”“10 ~ 14 岁”“15 ~ 19 岁”。

1.2　*统计学分析*　采用 Excel 2010 软件对 1990—2021 年中国儿童青少年缺铁性贫血的患病数、患病率及 DALYs 及率等指标进行描述性统计分析,计算相关指标的变化率,患病数/率变化率 = (2021 年患病数/率 - 1990 年患病数/率)/1990 年患病数/率 × 100%,DALYs 数/率变化率 = (2021 年 DALYs 数/率 - 1990 年 DALYs 数/率)/1990 年 DALYs 数/率 × 100%。采用美国癌症研究所开发的 Joinpoint 4.9.0.0 软件进行变化趋势分析,趋势变化速率用平均年度变化百分比(average annual percent change, AAPC)来表示,当 AAPC > 0 时,呈上升趋势,当 AAPC < 0 时,呈下降趋势。

2　结　果

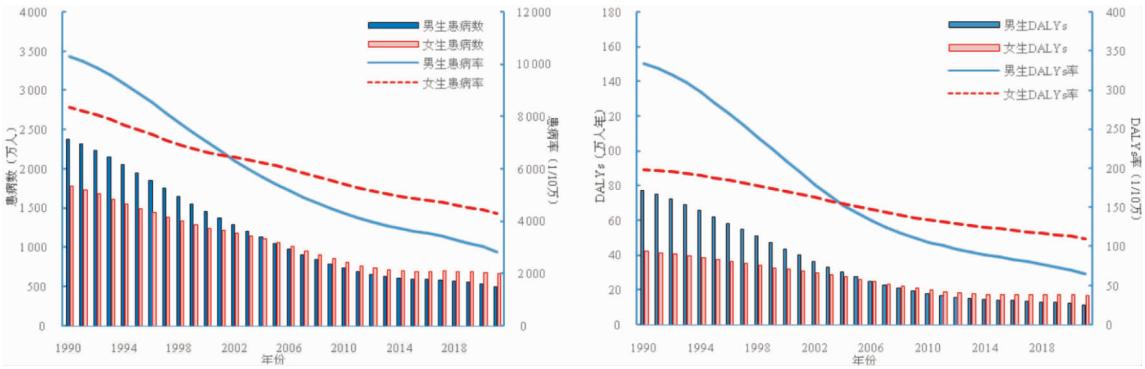
2.1　*1990— 2021 年中国 0 ~ 19 岁儿童青少年缺铁性贫血疾病负担及变化趋势*　1990—2021 年间,中国 0 ~ 19 岁儿童青少年缺铁性贫血的患病数从 4 176.41 × 10^4 例下降到 1 171.77 × 10^4 例,患病率从 9 384.31/10 万下降到 3 505.11/10 万,DALYs 从 119.96 万人年下降到 28.94 万人年,DALYs 率从 269.56/10 万下降到 86.57/10 万。患病数、患病率、DALYs、DALYs 率降幅分别为 - 71.94%、- 62.65%、- 75.88%、- 67.88%,AAPC 分别为 - 4.02%、- 3.12%、- 4.48%、- 3.60%(P 均 < 0.001)。见表 1。

表 1　中国 0 ~ 19 岁儿童青少年 1990 和 2021 年 IDA 疾病负担及 1990—2021 年变化趋势

Table 1　Disease burden in 1990 and 2021and the changing trends of IDA from 1990 to 2021 in Chinese children and adolescents aged 0 ~ 19 years old

指标	性别	1990 年	2021 年	变化率(%)	AAPC(%,95% *CI*)	*P* 值
患病数(万人)	男性	2 386.87	503.49	-78.91	-4.90(-5.04 ~ -4.77)	<0.001
	女性	1 789.54	668.28	-62.66	-3.15(-3.29 ~ -3.00)	<0.001
	合计	4 176.41	1 171.77	-71.94	-4.02(-3.92 ~ -4.11)	<0.001
患病率(1/10 万)	男性	10 317.89	2 818.33	-72.69	-4.09(-4.22 ~ -3.95)	<0.001
	女性	8 373.74	4 293.34	-48.73	-2.13(-2.17 ~ -2.09)	<0.001
	合计	9 384.31	3 505.11	-62.65	-3.12(-3.19 ~ -3.06)	<0.001
DALYs(万人年)	男性	77.42	11.76	-84.81	-5.90(-6.03 ~ -5.76)	<0.001
	女性	42.55	17.18	-59.62	-2.88(-2.96 ~ -2.80)	<0.001
	合计	119.96	28.94	-75.88	-4.48(-4.56 ~ -4.40)	<0.001
DALYs 率(1/10 万)	男性	334.66	65.82	-80.33	-5.12(-5.23 ~ -5.00)	<0.001
	女性	199.08	110.38	-44.55	-1.87(-1.91 ~ -1.83)	<0.001
	合计	269.56	86.57	-67.88	-3.60(-3.68 ~ -3.52)	<0.001

2.2　1990—2021 年中国 0～19 岁不同性别儿童青少年缺铁性贫血疾病负担及变化趋势　1990—2021 年，男性儿童青少年的患病数、患病率、DALYs、DALYs 率降幅分别为 －78.91%、－72.69%、－84.81%、－80.33%，AAPC 分别为 －4.90%、－4.09%、－5.90%、－5.12%（P 均 <0.001）。女性儿童青少年的患病数、患病率、DALYs、DALYs 率降幅分别为 －62.66%、－48.73%、－59.62%、－44.55%，AAPC 分别为 －3.15%、－2.13%、－2.88%、－1.87%（P 均 <0.05）。1990 年代男性儿童青少年各项指标均高于女性，但 2002 年以后出现交叉转折点，女性儿童青少年各项指标开始逐渐高于男性。见表 1 及图 1。



注：A 患病数和患病率；B DALYs 和 DALYs 率。

图 1　1990—2021 年中国 0～19 岁儿童青少年不同性别组 IDA 疾病负担变化趋势

Fig. 1　The changing trends of the disease burden of IDA among Chinese children and adolescents aged 0～19 years old by gender from 1990 to 2021

2.3　1990—2021 年中国 0～19 岁不同年龄组儿童青少年缺铁性贫血疾病负担及变化趋势　1990 年—2021 年，5 岁以下、5～9 岁、10～14 岁和 15～19 岁组的患病数均呈逐年下降趋势，降幅分别为 －73.21%、－67.60%、－68.48%、－75.05%，AAPC 分别为 －4.12%，－3.59%、－3.60%、－4.39%（P 均 <0.05）；各年龄组男性儿童青少年患病数降幅均高于女性。从年龄组横向来看，10～14 岁年龄组患病数是各年龄段是患病数最低的，15～19 年龄组患病数则呈现逆向上升趋势，特别是 15～19 岁女性青少年患病数，仅次于 5 岁以下年龄组。1990 年—2021 年，各年龄组患病率同患病数变化一样，基本呈逐年下降趋势，降幅分别为 －61.43%、－64.72%、－62.59%、－57.68%，AAPC 分别为 －3.03%，－3.30%、－3.11%、－2.73%（P 均 <0.001），同患病数一致的是，各年龄组男性儿童青少年降幅均高于女性，且 15～19 岁女性患病率仅次于 5 岁以下年龄组。随着年龄增长，DALYs 数和 DALYs 率总体呈现下降趋势，1990—2021 年，DALYs 降幅为 －81.28%、－71.73%、－71.14%、－70.79%，AAPC 分别为 －5.27%、－4.01%、－3.88%、－3.92%（P 均 <0.001）；DALYs 率改善程度随年龄增长而减弱，降幅为 －73.05%、－69.21%、－65.75%、－50.45%，AAPC 分别为 －4.15%、－3.73%、－3.39%、－2.24%，（P 均 <0.001）。各年龄组男性儿童青少年的 DALYs 数和 DALYs 率降幅均高于女性。见表 2 和表 3。

表 2　中国 0～19 岁儿童青少年不同年龄组 1990 和 2021 年 IDA 患病数与患病率及 1990—2021 年变化趋势

Table 2　Prevalent case number, prevalence in 1990 and 2021and the changing trends of IDA by age groups from 1990 to 2021 in Chinese adolescents and children aged 0～19 years old

年龄组（岁）	性别	1990 年		2021 年	
		患病数（万人）	患病率（1/10 万）	患病数（万人）	患病率（1/10 万）
<5	男性	1 127.73	19 029.34	246.35	5 917.54
	女性	621.67	11 831.66	222.34	6 169.57
	合计	1 749.41	15 646.80	468.69	6 034.48
5～9	男性	503.92	9 290.67	114.97	2 256.86
	女性	293.56	5 866.75	143.41	3 199.26
	合计	797.48	7 647.68	258.39	2 697.97
10～14	男性	323.98	6 136.02	65.20	1 417.52

（续表）

年龄组（岁）	性别	1990 年		2021 年	
		患病数（万人）	患病率（1/10 万）	患病数（万人）	患病率（1/10 万）
	女性	256.95	5 191.58	117.92	2 933.28
	合计	580.92	5 679.06	183.11	2 124.47
15 ~ 19	男性	431.24	6 631.22	76.97	1 920.37
	女性	617.36	10 016.51	184.61	5 337.18
	合计	1 048.59	8 278.47	261.58	3 503.09

年龄组（岁）	性别	变化率（%）		AAPC（%，95% *CI*）	
		患病数（万人）	患病率（1/10 万）	患病数（万人）	患病率（1/10 万）
<5	男性	-78.16	-101.32	-4.75[a]（-4.92 ~ -4.57）	-3.70[a]（-3.78 ~ -3.62）
	女性	-64.24	-47.86	-3.22[a]（-3.46 ~ -2.98）	-2.08[a]（-2.11 ~ -2.05）
	合计	-73.21	-61.43	-4.12[a]（-4.33 ~ -3.90）	-3.03[a]（-3.09 ~ -2.96）
5 ~ 9	男性	-77.18	-75.71	-4.69[a]（-4.86 ~ -4.51）	-4.46[a]（-4.57 ~ -4.35）
	女性	-51.15	-45.47	-2.29[a]（-2.72 ~ -1.87）	-1.94[a]（-2.00 ~ -1.88）
	合计	-67.60	-64.72	-3.59[a]（-3.95 ~ -3.22）	-3.30[a]（-3.35 ~ -3.25）
10 ~ 14	男性	-79.18	-76.90	-4.99[a]（-5.33 ~ -4.65）	-4.61[a]（-4.68 ~ -4.53）
	女性	-54.11	-43.50	-2.42[a]（-2.76 ~ -2.08）	-1.83[a]（-1.87 ~ -1.79）
	合计	-68.48	-62.59	-3.60[a]（-3.96 ~ -3.24）	-3.11[a]（-3.17 ~ -3.06）
15 ~ 19	男性	-82.15	-71.04	-5.42[a]（-5.62 ~ -5.22）	-3.91[a]（-4.01 ~ -3.81）
	女性	-70.10	-46.72	-3.84[a]（-4.10 ~ -3.57）	-2.01[a]（-2.05 ~ -1.96）
	合计	-75.05	-57.68	-4.39[a]（-4.62 ~ -4.15）	-2.73[a]（-2.80 ~ -2.67）

注：a $P<0.001$。

表 3　中国 0 ~ 19 岁儿童青少年不同年龄组 1990 和 2021 年 IDA 疾病 DALYs 与 DALYs 率及 1990—2021 年变化趋势

Table 3　DALYs, DALYs rate in 1990 and 2021and the changing trends of IDA by age groups from 1990 to 2021 in Chinese adolescents and children aged 0 ~ 19 years old

年龄组（岁）	性别	1990 年		2021 年	
		DALYs（万人年）	DALYs 率（1/10 万）	DALYs（万人年）	DALYs 率（1/10 万）
<5	男性	41.19	694.97	5.39	129.39
	女性	13.72	261.15	4.89	135.73
	合计	54.91	491.10	10.28	132.33
5 ~ 9	男性	19.22	354.28	3.48	68.38
	女性	9.21	184.06	4.55	101.59
	合计	28.43	272.60	8.04	83.92
10 ~ 14	男性	12.60	238.58	2.13	46.30
	女性	8.57	173.16	3.98	98.99
	合计	21.17	206.93	6.11	70.87
15 ~ 19	男性	4.42	67.97	0.76	18.95
	女性	11.04	179.19	3.76	108.63
	合计	15.46	122.09	4.52	60.49

年龄组（岁）	性别	变化率（%）		AAPC（%，95% *CI*）	
		DALYs（万人年）	DALYs 率（1/10 万）	DALYs（万人年）	DALYs 率（1/10 万）
<5	男性	-86.92	-81.38	-6.36[a]（-6.50 ~ -6.22）	-5.27[a]（-5.36 ~ -5.18）
	女性	-64.35	-48.03	-3.23[a]（-3.47 ~ -3.00）	-2.09[a]（-2.14 ~ -2.04）
	合计	-81.28	-73.05	-5.27[a]（-5.45 ~ -5.10）	-4.15[a]（-4.24 ~ -4.06）
5 ~ 9	男性	-81.87	-80.70	-5.39[a]（-5.57 ~ -5.22）	-5.17[a]（-5.30 ~ -5.04）
	女性	-50.56	-44.81	-2.26[a]（-2.68 ~ -1.83）	-1.89[a]（-1.95 ~ -1.83）
	合计	-71.73	-69.21	-4.01[a]（-4.35 ~ -3.67）	-3.73[a]（-3.78 ~ -3.67）
10 ~ 14	男性	-83.10	-80.59	-5.53[a]（-5.83 ~ -5.23）	-5.14[a]（-5.15 ~ -5.22）
	女性	-53.57	-42.83	-2.39[a]（-2.72 ~2.05）	-1.78[a]（-1.82 ~ -1.75）
	合计	-71.14	-65.75	-3.88[a]（-4.18 ~ -3.58）	-3.39[a]（-3.44 ~ -3.34）
15 ~ 19	男性	-82.82	-72.12	-5.55[a]（-5.76 ~ -5.33）	-4.04[a]（-4.12 ~ -3.95）
	女性	-65.98	-39.38	-3.45[a]（-3.66 ~ -3.23）	-1.59[a]（-1.65 ~ -1.54）
	合计	-70.79	-50.45	-3.92[a]（-4.14 ~ -3.70）	-2.24[a]（-2.30 ~ -2.18）

注：a $P<0.001$。

3　讨论与建议

我国政府于上世纪 80 年代起将儿童 IDA 纳入“四病”（维生素 D 缺乏性佝偻病、营养不良、肺炎、腹泻）防治体系，作为儿科与儿童保健重点任务。通过三级政府协同推进、全民营养健康宣教及铁强化食品普及，防治工作取得显著成效[3]。本研究发现，1990—2021 年 0 ~ 19 岁儿童青少年 IDA 核心指标

(患病数、患病率、DALYs 数、DALYs 率)均呈现持续下降趋势,各指标降幅均超过 60%(62.65% - 75.88%),与其他研究结果基本一致[12-13]。

1990—2021 年我国女性儿童青少年总体 IDA 患病数、患病率及伤残调整寿命年(DALYs)等各项研究指标的降幅均低于男性。造成这种性别差异的情况可能与女生生理和心理原因相关,尤其是在女生青春前期和青春期阶段 IDA 风险显著升高,同时还可能与偏远地区重男轻女观念有关,或者"男性优先摄入动物性食物"的传统,导致女生在营养资源分配上处于弱势,且女生食量普遍偏低,进一步限制了膳食铁的摄入。政府部门、学校及家庭应给予女生更多的关注,在防控政策与措施上给予更多的倾斜和支持。

1990—2021 年我国 0 ~ 19 岁儿童青少年 IDA 患病情况随着年龄增长呈现"U"型分布特征,其中 10 ~ 15 岁组为全年龄段患病低谷(最低风险人群),而 15 ~ 19 岁组则呈现逆向上升趋势,其中 15 ~ 19 岁女性青少年群体上升尤为突出,其患病风险仅次于 5 岁以下儿童,这与该人群的生理因素和行为因素相关,青春期女生生理和心理状态都有了较大的变化,女生生长发育需求激增,铁储备需求激增,月经初潮后生理性失血增加,铁丢失量显著增加,若膳食铁补充不足时易导致铁代谢负平衡,同时该年龄段女生会更加关注和追求外在形象,限食或者偏食等行为造成膳食铁(尤其血红素铁)摄入不足及吸收,导致不同程度贫血的发生[14]。国内外研究也显示这一现象具有普遍性[15-17]。在对儿童青少年群体进行干预时,应着重关注 15 ~ 19 岁的女生群体,这需要家庭和学校共同努力,重视青春期女孩的营养需求,提供富含铁和维生素 C 的膳食,将 IDA 防治纳入学校健康教育课程,加强营养知识宣传和健康教育,注重青春期心理健康和咨询,纠正"体重焦虑""以瘦为美"等错误观念,建立科学体重管理观念。

2021 年 5 岁以下儿童的 IDA 各项研究指标虽较 1990 年显著下降(降幅 61.43% - 81.28%),但其绝对值仍显著高于其他年龄组,提示该群体在 0 ~ 19 岁人群中承受着最重的 IDA 疾病负担。这一现象与 5 岁以下儿童(尤其是 3 岁以下婴幼儿)生长发育快、营养需求大、肠胃功能尚未完全发育成熟、辅食添加不合理及母亲孕期情况影响等因素有关。5 岁以下儿童的营养和健康状态将对其整个生命周期的生存和发展产生重要影响[18-19],尽管我国社会经济持续发展使儿童健康水平整体提升,但营养缺乏性疾病仍是影响我国 5 岁以下儿童健康的主要威胁,而 IDA 在该年龄段营养相关疾病中疾病负担居首(占比 41.2%)[19],直接关联其神经发育与长期健康结局,所以各方仍需重点关注 5 岁以下儿童缺铁性贫血的防治工作:1. 进行生命早期干预,加强孕产期保健,将孕妇铁营养监测纳入常规产检,建立"妊娠期—婴幼儿期"连续防控体系,早期预防,系统监测,从生命起点预防和控制相关疾病,2. 建立社区支持网络,依托基层卫生机构开展婴幼儿科学喂养指导,纠正喂养误区,重点推广铁强化辅食;3. 加强多维度健康促进,依托家庭、社区、幼儿园等,加大科学育儿、合理膳食等知识和技能宣传普及力度,提高监护人及抚养者的健康素养,调整膳食结构,改善喂养方式,促进儿童养成健康行为习惯[20-23]。

本研究存在一定的局限性:1. GBD 数据对 IDA 的估算主要基于全球多元数据间接建模,缺乏中国专项贫血专项数据支持,可能影响特殊人群的准确性;2. GBD 数据库区域覆盖不足,西藏、青海等偏远地区数据存在缺口,部分缺失数据依赖邻国数据或统计模型填补,或导致偏差;3. GBD 对疾病负担的评估未系统考虑到社会经济与地区差异因素。尽管如此,全球疾病负担研究作为目前当前国际公认的系统性评估框架,在定量描述目前我国 0 ~ 19 岁儿童青少年 IDA 疾病负担及其长期变化趋势仍具有重要价值,能够呈现出更加全面系统的疾病负担结果。未来研究应结合中国本土流行病学调查数据,纳入社会经济、地区等因素进行分层分析,以提高儿童青少年 IDA 疾病负担评估的精准性。

综上所述,1990—2021 年我国 0 ~ 19 岁儿童青少年缺铁性贫血防治成效显著,但是疾病负担的年龄和性别差异依然突出,5 岁以下儿童承担最重疾病负荷,15 ~ 19 岁女性青少年 IDA 风险呈逆向上升趋势(仅次于 5 岁以下年龄组),二者应列为当前 IDA 防控的优先目标群体。未来需持续关注并动态监测 5 岁以下儿童和 15 ~ 19 岁女性青少年的 IDA 变化趋势,在及时总结目前被证明有效的干预措施的同时,深入创新研究,探索 AI 驱动的精准补铁模型,推动卫健—教育—妇联多部门协作,构建"筛—防—治"一体化服务链,通过精准可行的综合干预措施,进一步提升我国 0 ~ 19 岁儿童青少年铁营养水平,筑牢全民健康基石。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] WHO. The world health report 2002 - reducing risks, promoting healthy Life[J]. Education for Health (Abingdon, England), 2003, 16(2): 230.

[2] 徐媛媛,曾新颖,邱琇,等. 中国儿童青少年缺铁性贫血疾病负担及健康公平性分析[J]. 中国妇幼健康研究,2021,32(6):830-837.
Xu YY, Zeng XY, Qiu X, et al. Analysis on disease burden and

health Equity of iron – deficiency anemia among children and adolescents in China[J]. Chinese Journal of Woman and Child Health Research, 2021, 32(6): 830 – 837. (In Chinese)

[3] 秦锐,何守森,荫士安,等. 儿童铁缺乏症和缺铁性贫血防治专家共识[J]. 中国妇幼健康研究,2023,34(6):1 – 11.
Qin R, He SS, Yin SA, et al. Expert consensus on the prevention and treatment of Iron deficiency and Iron deficiency anemia in children[J]. Chinese Journal of Woman and Child Health Research, 2023, 34(6): 1 – 11. (In Chinese)

[4] Georgieff MK, Krebs NF, Cusick SE. The benefits and risks of Iron supplementation in pregnancy and child – hood[J]. Annual Review of Nutrition, 2019, 39: 121 – 146.

[5] Li HX, Yuan S, Fang HL, et al. Prevalence and associated factors for stunting, underweight and wasting among children under 6 years of age in rural Hunan Province, China: a community – based cross – sectional study[J]. BMC Public Health, 2022, 22(1): 483.

[6] Youssef M, Hassan ES, Yasien DG. Effect of Iron deficiency anemia on language development in preschool Egyptian children[J]. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2020, 135: 110114.

[7] 黄峥,阳丽君,吴慧丹. 福建省农村义务教育学生营养改善计划地区学生贫血状况及影响因素分析[J]. 现代预防医学,2024,51(2):238 – 244.
Huang Z, Yang LJ, Wu HD. Analyses of anemia status and influencing factors among students in areas of nutrition improvement program for rural compulsory education students, Fujian[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(2): 238 – 244. (In Chinese)

[8] 卓秋玲,林白浪,黄丽红,等. 海口市 14458 名 6 – 72 月龄儿童缺铁性贫血状况及其影响因素[J]. 中国儿童保健杂志,2025,33(4):123 – 127.
Zhuo QL, Lin BL, Huang LH, et al. Status and influencing factors of iron deficiency anemia in 14,458 children aged 6 – 72 months in Haikou City[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2025, 33(4): 123 – 127. (In Chinese)

[9] 庾静云,谢洋,刘宇炜,等. 东莞地区缺铁性贫血学龄前儿童发育状况及其影响因素[J]. 中国学校卫生,2023,44(6):906 – 909.
Yu JY, Xie Y, Liu YW, et al. Developmental status of Iron deficiency anemia and factors among preschool children in Dongguan[J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(6): 906 – 909. (In Chinese)

[10] Leung AKC, Lam JM, Wong AHC, et al. Iron deficiency anemia: an updated review[J]. Current Pediatric Reviews, 2024, 20(3): 339 – 356.

[11] 李阳,任炼. 1990—2021 年中国、日本、韩国慢性阻塞性肺疾病负担与变化趋势分析[J]. 中国循证心血管医学杂志,2024,16(11):1289 – 1294.
Li Y, Ren L. Analysis of the burden and trends of chronic obstructive pulmonary disease in China, Japan and ko – rea, 1990 – 2021[J]. Chinese Journal of Evidence – Bases Cardiovascular Medicine, 2024, 16(11): 1289 – 1294. (In Chinese)

[12] 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.
Liu JX, Liu GL, Li YY, et al. Meta – analysis on prevalence of Iron deficiency anemia in Chinese children aged 0 – 14 years from 2000 to 2020[J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(12): 1876 – 1881. (In Chinese)

[13] 马婕,李燕. 儿童青少年缺铁性贫血的营养干预进展[J]. 预防医学情报杂志,2023,39(6):717 – 722.
Ma J, Li Y. Progress of nutritional intervention in children and adolescents with Iron deficiency anemia[J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2023, 39(6): 717 – 722. (In Chinese)

[14] 徐培培,张倩,杨媞媞,等. 2019 年“农村义务教育学生营养改善计划”覆盖地区中小学生贫血状况及影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志,2022,43(4):496 – 502.
Xu PP, Zhang Q, Yang TT, et al. Anemia prevalence and its influencing factors among students involved in the Nutrition Improvement Program for Rural Compulsory Education Students in 2019[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2022, 43(4): 496 – 502. (In Chinese)

[15] 罗冬梅,闫晓晋,胡佩瑾,等. 中国 2014 年 7 ~ 14 岁汉族学生贫血流行现状[J]. 中国学校卫生,2019,40(6):878 – 881, 884.
Luo DM, Yan XJ, Hu PJ, et al. Subnational disparity of anemia among Chinese Han students aged 7 – 14 years in 2014[J]. Chinese Journal of School Health, 2019, 40(6): 878 – 881, 884. (In Chinese)

[16] An JY, Hong YR, Kong SG. Changes in the prevalence of anemia in Korean adolescents, 1998 – 2018[J]. Clin Exp Pediatr, 2021, 64(2): 86 – 92.

[17] Agustina R, Nadiya K, Andini EA, et al. Associations of meal patterning, dietary quality and diversity with anemia and overweight – obesity among Indonesian school – going adolescent girls in West Java[J]. PLOS One, 2020, 15(4): e0231519.

[18] Moscheo C, Licciardello M, Samperi P, et al. New insights into Iron deficiency anemia in children: a practical review[J]. Metabolites, 2022, 12(4): 289.

[19] 徐媛媛,曾新颖,邱琇,等. 1990 – 2015 年中国 5 岁以下儿童营养缺乏性疾病负担[J]. 卫生研究,2021,50(2):237 – 241.
Xu YY, Zeng XY, Qiu X, et al. Burden of nutritional deficiencies of children under 5 years old in China, 1990 – 2015[J]. Journal of Hygiene Research, 2021, 50(2): 237 – 241. (In Chinese)

[20] 刘莉,胡英,杨凤娥,等. 多维度健康素养促进对儿童营养性缺铁性贫血的干预效果[J]. 保健医学研究与实践,2024,21(Z2):50 – 53.
Liu L, Hu Y, Yang FE, et al. Intervention effect of multidimensional health literacy promotion on nutritional iron – deficiency anemia in children[J]. Health Medicine Research and Practice, 2024, 21(Z2): 50 – 53. (In Chinese)

[21] Sundararajan S, Rabe H. Prevention of Iron deficiency anemia in infants and toddlers[J]. Pediatric Research, 2021, 89(1): 63 – 73.

[22] Khanna P, Kaur M, Varma N, et al. Impact of community based nutrition intervention in the prevention and control of anaemia among reproductive aged women of India[J]. Maternal and Child Health Journal, 2023, 27(7): 1247 – 1253.

[23] 冯静,宫照龙,卓勤. 中国 5 岁以下儿童营养不足和贫血[J]. Journal of Hygiene Research,2024,53(4):672 – 675.
Feng J, Gong ZL, Zhuo Q. Undernutrition and anemia in children under 5 years old in China[J]. Journal of Hygiene Research, 2024, 53(4): 672 – 675. (In Chinese)

收稿日期:2025-06-24