·专题报道 —— 关注儿童健康成长·

吉林省 2023 年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

崔红丽，张新刚，张丽薇，栾博，刘思洁

吉林省疾病预防控制中心，长春 130062
通信作者：刘思洁，E-mail：0928lsj@163.com

【摘　要】目的 探讨吉林省营养改善计划地区学生贫血状况及其影响因素，为制定有针对性的营养改善措施提供参考依据。**方法** 采用分层整群抽样方法，在吉林省 2023 年实施“农村义务教育学生营养改善计划”的 2 个重点监测县，抽取小学三年级及以上小学生和初中生共 2 258 人作为调查对象，进行问卷调查、体格检查和血红蛋白检测，采用 χ^2 检验和多因素二分类 logistic 回归分析学生贫血状况及其影响因素。**结果** 吉林省农村义务教育学生营养改善计划地区的中小学生贫血率为 6.55%，均为轻度（3.63%）和中度贫血（2.92%），女生贫血率（8.97%）高于男生（4.25%），差异有统计学意义（χ^2=20.534，P<0.001）。在男生中，不同营养状况、吃零食频次的学生贫血检出率差异均有统计学意义（均 P<0.05）；在女生中，不同母亲文化程度、学段、年龄组，过去 2 周内是否出现腹泻、是否来过月经、食用奶制品频次、吃零食频次、是否喜欢吃学校提供的食物情况、平时是否剩饭（菜）、每天买零食花费不同的学生贫血检出率差异均有统计学意义（均 P<0.05）。多因素二分类 logistic 回归分析结果显示，与相应参照组比较，男生超重肥胖是贫血的保护因素，每周吃零食频率 3～6 次是患贫血的危险因素。女生食用奶及奶制品每周 3～6 次、每天≥1 包（200 mL/包）是贫血的保护因素，来过月经、母亲文化程度小学及以下是女生患贫血的危险因素。敦化市男生和女生贫血患病风险分别是大安市的 6.091 倍和 3.309 倍。**结论** 吉林省实施学生营养改善地区的学生贫血患病率存在性别差异，不同性别学生贫血影响因素不同，贫血检出率也存在地区差异，需制定个性化营养干预措施改善学生贫血状况。

【关键词】 贫血；学生；影响因素；回归分析；营养改善计划；吉林省

Anemia prevalence and associated factors among students benefiting from the rural compulsory education nutrition improvement program in Jilin province in 2023: a cross-sectional study

CUI Hongli, ZHANG Xingang, ZHANG Liwei, LUAN Bo, LIU Sijie (*Jilin Provincial Center for Disease Control and Prevention*, *Changchun* 130062, *China*)
Corresponding author: LIU Sijie, E-mail: 0928lsj@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the anemia status and its influencing factors among students in the Nutrition Improvement Program areas of Jilin province, and to provide a reference for formulating targeted nutrition improvement measures. **Methods** A stratified cluster sampling method was used to select a total of 2 258 primary school students (grade 3 and above) and junior high school students from two key monitoring counties implementing the "Rural Compulsory Education Student Nutrition Improvement Program" in Jilin province in 2023. Questionnaires, physical examinations, and hemoglobin tests were conducted. The chi-square test and multivariate binary logistic regression analysis were used to analyze the anemia status and its influencing factors among the students. **Results** The anemia prevalence among primary and secondary school students in the Nutrition Improvement Program areas of rural Jilin province was 6.55%, all of which were mild (3.63%) and moderate anemia (2.92%). The anemia prevalence in girls (8.97%) was higher than that in boys (4.25%), and the difference was statistically significant (χ^2 = 20.534, P < 0.001). Among boys, the detection rates of anemia differed significantly among students with different nutritional statuses and snacking frequencies (P < 0.05). Among girls, the detection rates of anemia differed significantly among students with different maternal education levels, school stages, age groups, whether they had diarrhea in the past two weeks, whether they had menstruated, frequency of dairy product consumption, snacking frequency, whether they liked the food provided by the school, whether they usually had leftover food, and daily snack expenditure (P < 0.05). Multivariate binary logistic regression analysis showed that, compared with the corresponding reference groups, overweight and obesity were protective factors against anemia in boys, while snacking 3-6 times per week was a risk factor for anemia. Consuming dairy products 3-6 times a week and ⩾ 1 pack (200 mL/pack) daily were protective factors against anemia in girls, while

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1146134
第一作者：崔红丽（1989—），主管医师，硕士，研究方向：学生营养监测。
收稿日期：2024-10-12　修回日期：2025-02-05　录用日期：2025-04-12
利益冲突：不存在　伦理审查：已获取　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

having menstruated and having a mother with a primary school education or below were risk factors for anemia in girls. The risk of anemia in boys and girls in Dunhua city was 6.091 times and 3.309 times higher than that in Da'an city, respectively. **Conclusions** There are gender differences in the prevalence of anemia among students in the Nutrition Improvement Program areas of Jilin province. The influencing factors of anemia and the detection rates of anemia also vary by region. Individualized nutritional intervention measures are needed to improve the anemia status of students.
【Keywords】 anemia; students; influencing factors; regression analysis; nutrition improvement plan; Jilin province

贫血作为一种全球范围内广泛存在的公共卫生问题，任何年龄段人群均可发生，儿童青少年群体正处于生长发育的关键时期，尤为值得关注[1–3]。贫血不仅导致儿童青少年体力下降、学习能力受限，还可能对其免疫系统造成损害，增加感染风险，甚至可能影响其成年后的健康状况[4–5]。为改善农村学生营养状况，2011 年起国务院启动了农村义务教育学生营养改善计划，为贫困地区学生提供营养补助，以提高学生健康水平。本研究以 2023 年吉林省农村义务教育学生营养改善计划重点监测县义务教育阶段的 2 258 名学生为研究对象，探讨吉林省学生贫血状况及其影响因素，为儿童青少年贫血预防提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象　2023 年吉林省学生营养改善计划地区学生营养健康状况监测 2 个重点监测县分别是白城市大安市和延边州敦化市。采用分层随机整群抽样方法，选择县城有代表性的小学和初中各 1 所，农村有代表性的小学和初中各 3 所作为重点监测学校。兼顾学校食堂供餐和企业（单位）供餐模式比例和区域分布，每个重点监测县共 8 所学校开展学生的重点监测工作。每个学校按照年级分层抽样，每个年级抽取 1～2 个班级，约 40 人，男女生各半。选择小学 3 年级及以上小学生和初中生作为本次调查的研究对象，对象年龄为 7～17 岁，由于 7、16、17 岁人数较少，缺少代表性，剔除以上 3 个年龄的学生，选取年龄在 8～15 岁的 2 258 名学生作为研究对象，其中男生 1 154 人，占 51.11%，女生 1 104 人，占 48.89%。本项目经过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理委员会审批（批件号：2021-018），所有学生均在家长签署知情同意书后参加本项调查。

1.2 方法　所有学生均在早晨空腹状态下进行身高和体重测量，采用统一的仪器和测量方法。身高测量使用机械式身高坐高计，精确度为 0.1 cm；体重测量使用电子体重计，精确度为 0.1 kg。学生问卷调查采用中国疾病预防控制中心营养所统一编制的“农村学生营养健康监测学生调查表”，由经过统一培训的调查员对学生进行面对面问卷调查。问卷内容包括一般情况、饮食情况和饮食行为。饮食行为方面，学生对学校食物偏好评估采用自我报告方式，学生根据个人口味和偏好选择对学校食物的喜好程度，选项包括“喜欢”“一般”和“不喜欢”。此外，问卷还涉及营养知识的评估。血红蛋白检测样本采集学生早晨空腹的指尖末梢血，使用 HemoCue® Hb 201+血红蛋白分析仪（瑞典 HemoCue 公司）进行血红蛋白含量检测；检测前各监测点按照要求进行盲样考核，合格后方可进行血红蛋白检测工作。参与学生问卷、体格检查及血红蛋白检测的调查员均为卫生或相关专业的技术人员，且在监测工作开始前接受统一系统培训，确保熟练掌握监测方法，并经过考核合格后方可参与相关监测工作。

1.3 诊断标准　根据身高和体重的测量结果，计算体质量指数（BMI），BMI=体重（kg）/[身高（m）]^2。按照我国卫生行业标准《学龄儿童青少年营养不良筛查：WS/T456—2014》筛查学生营养不良[6]（包括生长迟缓和消瘦）。按照我国卫生行业标准《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查：WS/T 586—2018》[7]筛查学生超重肥胖。以 WHO 制定的贫血诊断标准作为参考值：5～11 岁儿童 Hb<115 g/L、12～14 岁儿童 Hb<120 g/L、≥15 岁男生 Hb<130 g/L、≥15 岁女生（非孕妇）Hb<120 g/L 诊断为贫血。贫血严重程度分级：轻度贫血（110 g/L≤Hb<界值）；中度贫血（80 g/L≤Hb≤109 g/L）；重度贫血（Hb<80 g/L）[8]。

1.4 统计分析　采用 SPSS 27.0 软件进行统计分析。调查对象的基本情况、饮食行为情况及贫血状况，采用 χ^2 检验比较不同组间患病率差异。采用多因素二元 logistic 回归模型分析贫血的影响因素（向后逐步法，$\alpha_{入}$=0.05，$\alpha_{出}$=0.10），检验水准 α=0.05（双侧）。

2 结　果

2.1 基本情况（表 1）　本次研究共纳入调查对象 2 258 人，贫血检出人数 148 例，贫血检出率为 6.55%，包括轻度贫血 82 例（3.63%），中度贫血 66 例（2.92%）。男生贫血检出率（4.25%）低于女生（8.97%），差异有统计学意义（χ^2=20.534，P<0.001）。调查对象中大安市 1 080 人，其中男生 550 人（50.93%），女生 530 人（49.07%）；敦化市 1 178 人，其中男生 604 人（51.27%），女生 574 人（48.73%）。学生营养状况中，正常体重 1 211 人，其中男生 514

人(42.44%)，女生 697 人(57.56%)；营养不足 136 人，其中男生 74 人(54.41%)，女生 62 人(45.59%)；超重肥胖 911 人，其中男生 566 人(62.13%)，女生 345 人(37.87%)。小学生 1 242 人，其中男生 645 人(51.93%)，女生 597 人(48.07%)；中学生 1 016 人，其中男生 509(50.10%)、女生 507 人(49.90%)。8～9 岁 516 人，其中男生 264 人(51.16%)，女生 252 人(48.84%)；10～12 岁 962 人，其中男生 490 人(50.93%)，女生 472 人(49.06%)；13～15 岁 780 人，其中男生 400 人(51.28%)，女生 380 人(48.72%)。

表 1 不同性别学生贫血分布情况
Table 1 Distribution of anemia among students of different sexes

项目	调查人数	贫血		轻度贫血		中度贫血	
		例数	%	例数	%	例数	%
男生	1 154	49	4.25	27	2.34	22	1.91
女生	1 104	99	8.97	55	4.98	44	3.99
合计	2 258	148	6.55	82	3.63	66	2.92

2.2 不同特征学生贫血状况分布(表 2) 不同营养状况男生贫血率不同，超重肥胖男生的贫血率为 2.30%(13/567)，低于正常组的 6.23%(32/514)和营养不足的 5.33%(4/75)，且差异有统计学意义(P<0.05)。在女生中，不同地区、母亲文化程度、学段、年龄组，过去 2 周内是否出现腹泻、是否来过月经，不同组间贫血患病率差异均有统计学意义(均P<0.05)。母亲文化程度是小学及以下的女生贫血率最高，为 14.67%(33/225)；初中女生的贫血率为 13.81%(70/507)，高于小学生的 4.86%(29/597)；13～15 岁女生贫血率最高，为 13.95%(53/380)，其次是 10～12 岁为 7.63%(36/472)，8～9 岁为 3.97%(10/252)；过去 2 周内出现腹泻的学生贫血率为 18.37%(9/49)，高于未出现腹泻的 8.53%(90/1 055)；来过月经的女生贫血率为 13.46%(77/572)，高于未来过的 4.14%(22/532)。不同地区的男生与女生贫血患病率差异均有统计学意义；敦化市地区学生贫血率为 9.59%(113/1 178)，显著高于大安市的 3.24%(35/1 080)。

表 2 不同特征学生贫血检出情况分布
Table 2 Distribution of anemia detection among students with different characteristics

项目	男生贫血				女生贫血				合计			
	人数	检出率/%	χ^2值	P值	人数	检出率/%	χ^2值	P值	人数	检出率/%	χ^2值	P值
地区												
大安市	6	1.09	25.730	<0.001	29	5.47	15.259	<0.001	35	3.24	37.114	<0.001
敦化市	43	7.12			70	12.20			113	9.59		
营养状况												
正常	32	6.23	10.426	0.005	65	9.33	0.305	0.859	97	8.00	9.792	0.008
营养不足	4	5.33			5	8.06			9	6.57		
超重肥胖	13	2.30 [a]			29	8.41			42	4.61		
母亲文化程度												
小学及以下	7	2.79	2.485	0.476	33	14.67 [a]	15.392	0.002	40	8.40	7.388	0.061
初中	23	4.73			35	7.09			58	5.92		
高中/中专/技校	11	5.58			20	10.31			31	7.93		
大专学历及以上	6	3.82			7	4.52			13	4.35		
父亲文化程度												
小学及以下	6	2.74	1.804	0.614	25	12.50	7.362	0.061	31	7.99	2.793	0.425
初中	26	4.81			49	9.53			75	7.66		
高中/中专/技校	9	4.69			10	5.24			19	5.22		
大专学历及以上	8	4.94			10	6.29			19	6.29		
学段												
小学	31	4.81	1.128	0.307	29	4.86	26.897	<0.001	60	4.83	13.388	<0.001
初中	18	3.54			70	13.81			88	8.66		
年龄组/岁												
8～9	13	4.92	2.388	0.311	10	3.97 [a]	20.298	<0.001	23	4.67	7.893	0.019
10～12	24	4.90			36	7.63 [a]			60	6.65		
13～15	12	3.00			53	13.95			65	9.09		
过去2周内，是否出现腹泻												
是	3	5.36	0.007	0.934	9	18.37	5.55	0.018	12	11.43	4.271	0.039
否	46	4.19			90	8.53			136	6.32		
是否来过月经(仅女生)												
是					77	13.46	29.369	<0.001				
否					22	4.14						

注：男生营养状况超重肥胖组与正常组比较，女生母亲文化程度小学及以下与大专及以上比较，女生年龄组8～9、10～12与13～15岁比较，a P<0.05。

2.3　不同饮食行为情况学生贫血状况分布(表 3)　男生每周吃零食 3～6 次的贫血率(6.97%)高于每周≤2 次的贫血率(2.65%)，差异有统计学意义(P<0.05)；女生食用奶及奶制品每周≤2 包贫血率(13.79%)高于每周 3～6 包(6.99%)及每天≥1 包(7.02%)；“不喜欢”学校提供的食物的女生贫血率(14.13%)高于“一般”(12.07%)及“喜欢”(7.62%)的女生；平时吃饭剩饭(菜)的女生贫血率(11.56%)高于平时不剩饭(菜)的女生(7.51%)；每天花越多钱买零食的女生贫血率越高，每天花≥7 元买零食的贫血率(14.44%)高于 1 ～3.9 元(7.51%)和<1 元(5.24%)组。

表 3　不同饮食行为情况学生贫血状况分布
Table 3　Distribution of anemia among students with different dietary behaviors

项目	男生贫血				女生贫血				合计			
	人数	检出率/%	χ^2值	P值	人数	检出率/%	χ^2值	P值	人数	检出率/%	χ^2值	P值
食用奶及奶制品的频次/包												
每周≤2	20	5.95	4.196	0.123	44	13.79	12.798	0.002	64	9.77	15.984	<0.001
每周3～6	15	4.27			26	6.99[a]			41	6.01		
每天≥1	14	3.00			29	7.02[a]			43	5.14		
食用肉类的频次/次												
每周≤2	9	4.13	0.136	0.934	29	11.89	3.527	0.934	38	8.23	2.896	0.235
每周3～6	21	4.06			39	7.72			60	5.87		
每天≥1	19	4.53			31	8.73			50	6.46		
食用水果的频次/次												
每周≤2	8	3.31	0.862	0.650	22	12.87	5.305	0.070	30	7.83	0.951	0.621
每周3～6	17	4.87			25	6.81			42	6.23		
每天≥1	24	4.26			52	9.19			76	7.22		
食用蛋类的频次/次												
每周≤2	20	5.45	3.439	0.179	43	11.38	4.728	0.118	63	9.24	7.649	0.002
每周3～6	20	4.45			33	8.13			53	6.61		
每天≥1	9	2.66			23	7.19			32	5.11		
食用蔬菜的频次												
基本不吃	0	0.00	3.534	0.171	2	5.88	0.491	0.782	2	2.38	2.840	0.242
每天1～2种	30	4.01			65	9.25			95	7.00		
每天≥3种	19	5.38			32	8.72			51	7.65		
吃零食的频次/次												
每周≤2	17	2.65	10.230	0.006	50	8.31	1.154	0.562	67	5.39	7.448	0.024
每周3～6	23	6.97[a]			33	10.41			56	8.66		
每天≥1	9	4.92			16	8.65			25	6.79		
喜欢吃学校提供的食物吗?												
不喜欢	1	0.76	5.628	0.060	13	14.13[a]	6.356	0.042	14	6.25	3.617	0.164
一般	15	5.64			35	12.07			50	8.99		
喜欢	29	5.51			38	7.62			67	6.54		
平时吃饭时会剩饭(菜)吗?												
是	16	4.53	0.103	0.749	46	11.56	5.116	0.024	62	8.26	5.317	0.021
否	33	4.12			53	7.51			86	5.71		
每天花多少钱买零食/元												
<1	9	3.56	0.634	0.889	11	5.24[a]	14.894	0.002	20	4.32	13.219	0.004
1 ～3.9	20	4.71			28	7.51[a]			48	6.02		
4 ～6.9	9	3.88			20	8.20			29	6.09		
≥7	11	4.51			40	14.44			51	9.79		

注：男生吃零食的频次每周≤2次与每周3～6次比较；女生食用奶及奶制品每周3～6包、每天≥1包与每周≤2包与比较；女生不喜欢吃学校提供的食物情况与喜欢比较，女生每天花多少钱买零食<1元、1～3.9元买零食与≥7元比较，a P<0.05。

2.4　学生贫血影响因素多因素 logistic 回归分析

2.4.1　男生贫血多因素 logistic 回归分析(表 4)　以男生是否贫血作为因变量(0=否，1=是)，将单因素分析中有统计学意义的地区、营养状况、吃

零食的频次作为自变量进行多因素二分类 logistic 回归分析。结果显示，敦化市地区学生贫血患病率是大安市的 6.091 倍（95%*CI*=2.549～14.555）；与正常体重相比，超重肥胖的男生（*OR*=0.371，95%*CI*=0.190～0.718）更不易患贫血；每周吃 3～6 次零食（*OR*=2.152，95%*CI*=1.117～4.147）是患贫血的危险因素。

表 4 男生贫血影响因素多因素 logistic 回归分析
Table 4 Multifactorial logistic regression analysis of anemia-influencing factors in boys

影响因素	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	*P*值	*OR*值	95%*CI*
常量			–2.555	0.287	79.043	0.000	0.078	
地区	敦化市	大安市	1.807	0.444	16.526	<0.001	6.091	2.549～14.555
营养状况	营养不足	正常	–0.180	0.555	0.106	0.745	0.835	0.282～2.476
	超重肥胖		–0.997	0.340	8.602	0.003	0.371	0.190～0.718
吃零食的频次/次	每周3～6	每周≤2	0.766	0.335	5.247	0.022	2.152	1.117～4.147
	每天≥1		0.285	0.430	0.440	0.508	1.329	0.573～3.088

2.4.2 女生贫血多因素 logistic 回归分析（表 5） 以女生是否贫血作为因变量（0=否，1=是），将单因素分析中有统计学意义的地区、学段、年龄组、母亲的文化程度、过去 2 周内是否出现腹泻、食用奶及奶制品的频次、是否喜欢学校提供的食物、平时是否会剩饭（菜）、每天花多少钱买零食、是否来过月经作为自变量进行多因素二分类 logistic 回归分析。结果显示，敦化市女生的贫血患病风险高于大安市（*OR*=3.309，95%*CI*=1.725～5.355）；食用奶及奶制品频率每周 3～6 包（*OR*=0.547，95%*CI*=0.305～0.981）和每天≥1 包（*OR*=0.423，95%*CI*=0.232～0.722）与每周≤2 包的女生相比更不易患贫血；来过月经的女生患贫血的风险高于未来过月经的女生（*OR*=2.573，95%*CI*=1.224～5.408）；母亲小学及以下学历（*OR*=4.436，95%*CI*=1.253～15.706）是女生患贫血的危险因素。

表 5 女生贫血影响多因素 logistic 回归分析
Table 5 Multifactorial logistic regression analysis of anemia influence in girls

影响因素	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	*P*值	*OR*值	95%*CI*
常量			–4.225	0.863	23.962	<0.001	0.015	
地区	敦化市	大安市	1.112	0.289	14.089	<0.001	3.309	1.725～5.355
食用奶及奶制品的频次/(200 mL/包)	每周3～6包	每周≤2包	–0.604	0.298	4.095	0.043	0.547	0.305～0.981
	每天≥1包		–0.806	0.307	7.866	0.005	0.423	0.232～0.722
是否来过月经	是	否	0.945	0.379	6.216	0.013	2.573	1.224～5.408
母亲文化程度	小学及以下	大专及以上	1.490	0.645	5.334	0.021	4.436	1.253～15.706
	初中		0.925	0.633	2.137	0.144	2.522	0.730～8.715
	高中/中专/技校		0.836	0.674	1.540	0.215	2.307	0.616～8.636

3 讨 论

贫血是红细胞数量/血红蛋白浓度低于正常范围下限，不能够运输足够的氧至组织而产生的综合征[9]。铁缺乏是导致贫血最常见的原因，其他还包括维生素 A、B_{12}、叶酸缺乏引起的贫血[10–11]。贫血是全球性的公共卫生健康问题，在发展中国家更为显著，其严重性和普遍性不容忽视[12]。学龄儿童是贫血的高危人群之一，贫血对学龄儿童的生长发育和认知发育造成不可逆的负面影响。本研究结果显示，吉林省农村义务教育学生营养改善计划地区的学生整体贫血率为 6.55%，均为轻度（3.63%）和中度贫血（2.92%），低于福建省（7.21%）[13]、重庆市（21.64%）[14]、广西壮族自治区（22.30%）[15] 学生营养改善计划地区贫血水平，但高于海南省相关调查结果（1.70%）[16]，与 2020 年中国居民营养与慢性病状况调查[17] 青少年贫血率（6.1%）接近。女生的贫血率（8.97%）显著高于男生（4.25%），与国内的其他调查研究结果一致[13, 18]。

单因素分析中，肉类、蔬菜、水果、蛋类每周摄入频次不同在男生和女生中贫血患病率方面均未见到差异。男生吃零食频次较高患贫血的风险增加，女生不喜欢学校提供的食物、平时吃饭剩饭、买零食花的钱越多贫血检出率较高，可能由于学生选择的零食营养价值较低，同时，爱吃零食间接导致营养丰富的正餐摄入较少[19]。过去由于物质条件相对匮乏及营养知识的认识不足，学生群体普遍面临营养素，尤其是铁质来源摄入不足的问题，这是导致贫血高发的一个重要原因[20]。随着社会经济的持续发展，人们的生活水平和食物消费水平正逐渐提高，肉类等富含铁

质食物的摄入量有所增加，儿童青少年不合理的饮食习惯，如喜欢吃零食、挑食、偏食成为了患贫血的主要影响因素。

多因素回归分析结果显示，敦化市的男生和女生贫血患病风险分别是大安市的 6.091 倍和 3.309 倍。可能原因是大安市早于敦化市开展学生贫血的监测工作，学生营养配餐等措施得以落实，这凸显营养监测和营养宣教的重要性。男生超重肥胖患贫血发生风险较低，这与国内的其他研究结果一致[15, 21]，超重肥胖的儿童往往倾向于摄入更高能量、更为丰富多样的食物，同时也增加了铁、叶酸、维生素 B_{12} 等造血关键营养素的摄入量，这些营养素对于预防贫血至关重要。但是不能忽略超重肥胖可能会引发其他健康问题，如增加成年时期肥胖和患心血管疾病、糖尿病等营养相关慢性病的发病风险[22–23]。因此，在提倡合理膳食的同时，也要强调身体活动的必要性，维持吃动平衡的状态。女生食用奶及奶制品是贫血的保护因素，可能原因是奶类中富含有多种微量营养素，尤其是维生素 A，有调查证明，维生素 A 缺乏往往与缺铁性贫血同时存在[24–25]，铁缺乏的人群补充维生素 A，即使在铁摄入量不变的情况下，铁的营养状况亦有所改善[26]。另有人群干预试验结果表明，补充牛奶和维生素 A 可提高血红蛋白和铁蛋白水平，并可提高人体对铁的吸收和利用，从而减少贫血的发生[27–28]。来过月经的女生发生贫血的风险是未来过月经女生的 2.573 倍，月经期间，女性会有一定量的失血，长期或大量的失血若未能得到及时且有效的铁质补充，就可能导致体内铁储备不足，进而引发缺铁性贫血[29]。其次，青少年生长发育期需铁量增加而摄入量不足，出现机体内铁供需失衡，增加贫血的风险[20]。研究发现，青少年女性在饮食选择上可能受到体重管理压力以及对身体形象等影响[30–31]，这些因素可能导致她们的营养摄入不足，尤其是铁、维生素 B_{12} 和叶酸等关键营养素。另有研究表明，男性雄激素分泌可促进造血生长因子和造血系统的造血细胞，促进血红蛋白的生成，防止贫血的发生[32]，以上可能是女生贫血率显著高于男生的原因。相较于母亲拥有大专及以上学历的家庭，母亲文化程度为小学及以下的女生患贫血的风险高出 4.436 倍，这与国内其他的研究结果一致[14, 33]。这主要归因于低文化程度的母亲在健康素养及贫血预防认知上的局限性，可能导致女生在生长发育特别是生理期时营养摄入不均或缺乏，增加患贫血的风险[34]。相反，母亲文化程度较高的家庭，因对贫血防治有更深的认识，且能多渠道获取科学饮食与贫血预防知识，更倾向于采取积极的健康管理措施，确保子女饮食营养均衡[35]。

综上所述，针对 2023 年吉林省“农村义务教育学生营养改善计划”所覆盖区域，学生贫血状况集中于轻度和中度范畴，但地区间差异显著，男生与女生贫血的影响因素并不相同。未来的营养健康教育策略必须秉持因地制宜、因人而异的精细化原则根据各地区的实际情况与需求，强化营养宣教普及的针对性与实效性，不仅提升全校师生的营养意识，更要细化至家庭层面，形成家校共育的良好氛围。应将高危群体尤其是来月经的女生作为重点干预对象，并积极提倡饮用奶及奶制品，通过实施科学有效的营养干预策略，切实降低贫血发病率。

参考文献

[1] Safiri S, Kolahi A A, Noori M, et al. Burden of anemia and its underlying causes in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Journal of Hematology and Oncology, 2021, 14(1): 185.

[2] Leung A K C, Lam J M, Wong A H C, et al. Iron deficiency anemia: an updated review[J]. Current Pediatric Reviews, 2024, 20(3): 339-356.

[3] Hu J, Song Z B, Zhao L, et al. The temporal trends of prevalence and years lived with disability of anaemia in China, Japan, and the republic Korea, from 1990 to 2021: results from the global burden of disease study 2021[J]. Journal of Global Health, 2024, 14: 04073.

[4] Beard J L. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning[J]. The Journal of Nutrition, 2001, 131(2S-2): 568S-579S.

[5] Wang M. Iron deficiency and other types of anemia in infants and children[J]. American Family Physician, 2016, 93(4): 270-278.

[6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年营养不良筛查: WS/T 456—2014[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.

[7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WS/T 586—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.

[8] WHO. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations[M]. Geneva: World Health Organization, 2024: 3.

[9] Li M, Hu Y C, Mao D Q, et al. Prevalence of anemia among Chinese rural residents[J]. Nutrients, 2017, 9(3): 192.

[10] Balarajan Y, Ramakrishnan U, Özaltin E, et al. Anaemia in low-income and middle-income countries[J]. The Lancet, 2011, 378(9809): 2123-2135.

[11] Kassebaum N J. The global burden of anemia[J]. Hematology/Oncology Clinics of North America, 2016, 30(2): 247-308.

[12] Neufeld L M, Larson L M, Kurpad A, et al. Hemoglobin concentration and anemia diagnosis in venous and capillary blood: biological basis and policy implications[J]. Annals of the New York Academy of

Sciences, 2019, 1450(1): 172-189.

[13] 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.

[14] 陈京蓉, 熊鹰, 杨静, 等. 重庆部分营养改善计划实施地区学生贫血状况 [J]. 中国学校卫生, 2019, 40(5): 753-755.

[15] 阮奎, 邹华姬. 广西营养改善计划实施后贫困山区壮族中小学生贫血状况调查与分析 [J]. 现代预防医学, 2020, 47(13): 2385-2387, 2404.

[16] 刘颖, 邢增才, 黄丽红. 海口市学龄前儿童 2016—2018 年贫血状况及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2019, 40(10): 1576-1578.

[17] 佚名. 中国居民营养与慢性病状况报告 (2020 年)[J]. 营养学报, 2020, 42(6): 521.

[18] 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.

[19] 赵栋, 邹艳, 苏丹婷, 等. 浙江省 2021 年中小学生午餐剩饭剩菜及影响因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(5): 581-585.

[20] De Andrade Cairo R C, Rodrigues Silva L, Carneiro Bustani N, et al. Iron deficiency anemia in adolescents; a literature review[J]. Nutricion Hospitalaria, 2014, 29(6): 1240-1249.

[21] 石柱, 刘怡娅, 贺林娟, 等. 贵州省农村营养改善计划地区中小学生贫血状况分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2023, 24(6): 538-543.

[22] Katta N, Loethen T, Lavie C J, et al. Obesity and coronary heart disease: epidemiology, pathology, and coronary artery imaging[J]. Current Problems in Cardiology, 2021, 46(3): 100655.

[23] Boutari C, Demarsilis A, Mantzoros C S. Obesity and diabetes[J]. Diabetes Research and Clinical Practice, 2023, 202: 110773.

[24] 冯棋琴, 陈俊, 易聪, 等. 海南省“营养改善计划”某试点地区中小学生贫血状况及影响因素分析 [J]. 华南预防医学, 2022, 48(6): 651-654.

[25] 杨艳琼. 营养改善计划对义务教育学生营养及健康状况影响的效果评估 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2017.

[26] 尹雪莹, 陈晓燕, 叶玉娥. 维生素 AD 治疗缺铁性贫血孕妇的临床疗效及对铁调素及促红细胞生成素的影响 [J]. 中国临床医生杂志, 2024, 52(2): 206-210.

[27] de Sá Barreto da Cunha M, Campos Hankins N A, Arruda S F. Effect of vitamin A supplementation on iron status in humans: a systematic review and meta-analysis[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2019, 59(11): 1767-1781.

[28] Lien D T K, Nhung B T, Khan N C, et al. Impact of milk consumption on performance and health of primary school children in rural Vietnam[J]. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 2009, 18(3): 326-334.

[29] Bernardi L A, Ghant M S, Andrade C, et al. The association between subjective assessment of menstrual bleeding and measures of iron deficiency anemia in premenopausal African-American women: a cross-sectional study[J]. BMC Women's Health, 2016, 16(1): 50.

[30] 赵栋, 顾炜, 苏丹婷, 等. 2021 年浙江省中小学生超重与肥胖现状及影响因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2024, 40(2): 181-185.

[31] 邓士琳, 刘忆湘, 张军平, 等. 中国城市学龄儿童超重肥胖流行现状及危险因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2017, 33(9): 1327-1331.

[32] 崔毓桂, 童建孙, 潘芹芹, 等. 雄激素对男性性腺功能低减病人促红细胞生成素的影响 [J]. 中华男科学, 2003, 9(4): 248-251.

[33] 李甫云, 郭金仙, 王称, 等. 甘肃省贫困地区 6～24 月龄婴幼儿贫血状况及其影响因素 [J]. 中华疾病控制杂志, 2019, 23(10): 1219-1223.

[34] Maguire J L, Salehi L, Birken C S, et al. Association between total duration of breastfeeding and iron deficiency[J]. Pediatrics, 2013, 131(5): e1530-e1537.

[35] 熊家豪, 段宏波, 吴诗蓝, 等. 湖南省 2021 年成年居民营养健康知识知晓率及其影响因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(10): 1331-1335.