

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

黄峥, 阳丽君, 吴慧丹

福建省疾病预防控制中心卫生检验检测所, 福建 福州 350012

摘要:目的 了解 2021—2022 年福建省营养改善计划地区学生贫血状况, 分析其影响因素。方法 采用多阶段分层随机整群抽样的方法, 共抽取 8 895 名学生纳入研究。依据 WHO 贫血诊断标准, 分析不同特征学生的 Hb 水平和贫血率, 采用 logistic 回归模型分析贫血的可能影响因素。结果 2021—2022 年福建省农村营养改善计划地区学生 Hb 均值为 134.44 g/L, 贫血率为 7.21%。多因素 logistic 回归分析显示, 女生 ($OR = 1.51, 95\% CI: 1.28 \sim 1.78$)、位于乡镇或者村里的学校 ($OR = 1.50, 95\% CI: 1.71 \sim 1.91$)、教育局统一提供食谱的学校 ($OR = 3.80, 95\% CI: 1.62 \sim 8.92$)、没有开展过健康宣传教育的学校 ($OR = 1.54, 95\% CI: 0.09 \sim 0.62$) 和不知道如何预防缺铁性贫血的学生 ($OR = 1.29, 95\% CI: 1.03 \sim 1.63$) 是学生贫血的危险因素; 每周午餐提供肉类次数 ≥ 3 次的学校食堂 ($OR = 0.74, 95\% CI: 0.56 \sim 0.99$)、每周摄入肉类量 > 14 个乒乓球的学生 ($OR = 0.78, 95\% CI: 0.62 \sim 0.98$)、每天摄入蔬菜种类 ≥ 3 种 ($OR = 0.53, 95\% CI: 0.32 \sim 0.89$) 是学生贫血的保护因素。结论 福建省农村义务教育学生营养改善计划地区学生贫血率低于全国实施学生营养改善计划的平均水平, 但是显著高于全国 6~17 岁儿童的贫血率, 学生贫血状况还有很大的改善空间, 需要在以后的工作中开展有针对性的干预来改善学生的贫血状况。

关键词: 贫血; 血红蛋白; 学生; 回归分析

中图分类号: R179 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)02-238-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202308006

Analyses of anemia status and influencing factors among students in areas of nutrition improvement program for rural compulsory education students, Fujian

HUANG Zheng, YANG Li-jun, WU Hui-dan

Sanitary Inspection and Testing Institute, Fujian Provincial Center for Disease Control and Prevention,
Fuzhou, Fujian 350012, China

Abstract: **Objective** To analyze the hemoglobin (Hb) levels and anemia status of students in the Fujian Province Nutrition Improvement Plan area from 2021 to 2022, and to analyze their influencing factors. **Methods** A total of 8 895 students were selected for the study using multi-stage stratified random cluster sampling method. According to the WHO anemia diagnostic criteria, the Hb levels and anemia rates of students of different ages and genders were analyzed, and the logistic regression models was used to analyze possible influencing factors of anemia. **Results** From 2021 to 2022, the average Hb of students in rural nutrition improvement plan areas in Fujian Province was 134.44g/L, and the anemia rate was 7.21%. Multivariate logistic regression analysis showed that female students ($OR = 1.51, 95\% CI: 1.28 - 1.78$), schools located in townships or villages ($OR = 1.50, 95\% CI: 1.71 - 1.91$), schools with unified recipes provided by the education bureau ($OR = 3.80, 95\% CI: 1.62 - 8.92$), schools that have not conducted health education ($OR = 1.54, 95\% CI: 0.09 - 0.62$) and students who do not know how to prevent iron deficiency anemia ($OR = 1.29, 95\% CI: 1.03 - 1.63$) were risk factors for anemia among students; School canteens that provide meat at least 3 times a week for lunch ($OR = 0.74, 95\% CI: 0.56 - 0.99$), students who consume more than 14 table tennis balls per week ($OR = 0.78, 95\% CI: 0.62 - 0.98$), and students who consume ≥ 3 types of vegetables per day ($OR = 0.53, 95\% CI: 0.32 - 0.89$) were protective factors for anemia in students. **Conclusions** The anemia rate of students in rural compulsory education student nutrition improvement plan areas in Fujian Province is lower than the average level of implementing the national student nutrition improvement plan, but significantly higher than the anemia

基金项目: 福建省卫生健康科技计划项目(2021QNA034)

作者简介: 黄峥(1987—), 女, 硕士, 主管医师, 研究方向: 食品与营养研究

通信作者: 吴慧丹, E-mail: 286679667@qq.com

rate of children aged 6 – 17 nationwide. There is still great room for improvement in the anemia status of students, and targeted interventions are needed in future work to improve their anemia status.

Keywords: Anamia; Hemoglobin; Student; Regression analysis

儿童青少年贫血是全球共同关注的公共卫生问题,尤其在发展中国家更为普遍^[1]。贫血会导致儿童生长发育迟缓、认知功能下降、记忆力和逻辑思维能力下降等,对成年后的健康也会产生潜在威胁^[2-3],因此儿童的贫血问题不容忽视。为了改善学龄儿童的营养健康状况,2011 年起国务院启动了农村义务教育学生营养改善计划,为学生提供营养补助。本研究利用 2021—2022 年福建省营养改善计划地区学生营养健康状况监测的数据,分析学生的血红蛋白水平和贫血状况,探索可能影响学生贫血的相关影响因素,为学生贫血预防工作及制定相关营养改善策略提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象 资料来源于 2021—2022 年学生营养改善计划地区学生营养健康状况监测的调查结果。该项目采用多阶段分层随机整群抽样的方法,在福建省 6 个地级市中各抽取 1 个实施营养改善计划的县作为重点监测县。每个重点监测县各抽取 8 ~ 10 所中小学。每个学校按照年级分层,每个年级抽取 1 个班,每班约 40 人左右,男女生基本各半。本次研究共纳入 8 895 名学生作为研究对象。所有学生均在家长签署知情同意后参加调查。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集 由统一培训的调查员以面对面的方式对学生进行学生问卷调查,内容包括学生饮食行为、膳食摄入情况、营养知识等;学校问卷由学校的主管校长填写,内容包括学校基本情况、食堂供餐情况、开展健康教育情况等。

1.2.2 血红蛋白测定 由专业人员采集学生左手中指指尖血,采用血红蛋白分析仪(Hemocue Hb201 +)

测定 Hb 含量。

1.2.3 体格检查 学生均在清晨空腹的状态下测量身高和体重。身高采用统一的机械式身高坐高计进行测量,精确度为 0.1 cm;体重采用统一的电子体重计进行测量,精确度为 0.1 kg。

1.2.4 诊断标准 以 WHO 贫血诊断标准^[4]为参考值计算贫血患病率: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 均可诊断为贫血。将贫血分为轻度贫血(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)^[4]。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)^[5]筛查学生营养不良,参照《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》(WS/T586—2018)^[6]筛查学生超重和肥胖。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 26.0 软件进行数据统计分析。对 Hb 含量描述以 $\bar{x} \pm s$ 表示,分类变量以频数和百分比(%)表示。采用方差分析对不同组间 Hb 水平进行比较,采用 Games – Howell(GH)检验进行两两事后比较,采用 χ^2 检验对不同组间的贫血率进行比较。采用多因素 logistic 回归模型对贫血的影响因素进行分析。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象 基本情况共调查 8 895 名学生,其中男、女生人数分别为 4 563 人(51.30%)和 4 332 人(48.70%);小学生和初中生分别为 5 884 人(66.15%)和 3 011 人(33.85%);学校在县城的学生有 2 383 人(26.79%),在乡镇或者村里的学生有 6 512 人(73.21%)。其余特征详见表 1。

表 1 福建省农村义务教育学生营养改善计划地区学生基本特征

Table 1 Basic Characteristics of Students in the Nutrition Improvement Program for Rural Compulsory Education Students in Fujian Province

类别	合计(n=8 895)		男生(n=4 563)		女生(n=4 332)	
	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)
学段						
小学	5 884	66.15	3 002	65.79	2 882	66.53
初中	3 011	33.85	1 561	34.21	1 450	33.47
地理划分						
闽东	2 838	31.91	1 465	32.11	1 373	31.69
闽南	1 517	17.05	755	16.55	762	17.59
闽西	1 523	17.12	769	16.85	754	17.41
闽北	1 513	17.01	772	16.92	741	17.11

(续表)

类别	合计		男生		女生		血红蛋白均值检验		贫血率检验	
	Hb(g/L)	贫血率 (%)	Hb(g/L)	贫血率 (%)	Hb(g/L)	贫血率 (%)	F 值	P 值	χ^2 值	P 值
生长迟缓	133.68 ± 14.46	7.50	131.95 ± 18.01	15.00	135.40 ± 9.93	0.00	0.56	0.458	3.24	0.072
消瘦	133.64 ± 11.66	8.18	134.36 ± 11.77	8.19	132.55 ± 11.43	8.18	3.92	0.048	0.00	0.996
正常	134.09 ± 12.79	7.26	136.33 ± 13.48	5.67	132.14 ± 11.82	8.64	166.39	<0.001	19.86	<0.001
超重	135.90 ± 13.74	7.04	138.26 ± 14.33	5.39	132.28 ± 11.90	9.59	55.21	<0.001	7.47	0.006
肥胖	135.49 ± 13.36	6.37	136.86 ± 13.74	5.56	133.07 ± 12.33	7.83	18.03	<0.001	1.90	0.167
F 值/ χ^2 值	7.15	2.03	6.29	7.55	0.89	2.78				
P 值	<0.001	0.731	<0.001	0.110	0.470	0.596				
合计	134.44 ± 12.92	7.21	136.5 ± 13.56	5.87	132.27 ± 11.84	8.61	245.54	<0.001	24.90	<0.001

表 3 学生贫血状况的单因素分析

Table 3 Single factor analysis of anemia status among students

因素	调查人数	贫血人数	贫血检出率 (%)	χ^2 值	P 值
性别				24.90	<0.001
男生	4 563	268	5.87		
女生	4 332	373	8.61		
学段				13.89	<0.001
小学	5 884	381	6.48		
初中	3 011	260	8.64		
地理划分				175.86	<0.001
闽东	2 838	354	12.47		
闽南	1 517	64	4.22		
闽西	1 523	63	4.14		
闽北	1 513	82	5.42		
闽中	1 504	78	5.19		
学校所在地				14.22	<0.001
县城	2 383	131	5.50		
乡镇/村	6 512	510	7.83		
年龄组(岁)				12.08	0.002
6~10	4 060	254	6.26		
11~13	3 113	237	7.61		
14~17	1 722	150	8.71		
营养状况				2.03	0.731
生长迟缓	40	3	7.50		
消瘦	672	55	8.18		
正常	6 062	440	7.26		
超重	1 164	82	7.04		
肥胖	957	61	6.37		
学生食谱制定者 ^a				31.66	<0.001
学校食堂管理员	3 359	254	7.56		
疾控中心协助	240	15	6.25		
教育局统一提供	436	56	12.84		
其他部门	896	39	4.35		
学校是否使用配餐软件 ^a				3.40	0.065
是	379	37	9.76		
否	4 552	327	7.18		
学校是否开展过健康宣传教育 ^a				7.57	0.006
是	7 930	556	7.01		
否	472	49	10.38		
知道如何正确预防缺铁性贫血 ^a				5.02	0.025
是	4 751	338	7.11		
否	1 846	103	5.58		
父母是否在外地打工 ^a				3.17	0.205
父母都没外出打工	4 219	291	6.90		
父亲或母亲在外地打工	1 627	127	7.81		
父母均在外地打工	920	55	5.98		
食堂每周午餐提供肉类次数(次) ^a				9.37	0.002

(续表)

因素	调查人数	贫血人数	贫血检出率(%)	χ^2 值	P 值
≥ 3	624	27	4.33	9.72	0.002
< 3	4 778	369	7.72		
每周吃肉量(乒乓球) ^{ac}				4.65	0.199
≤ 14	4 395	323	7.35		
> 14	2 084	110	5.28	0.46	0.928
每周吃蛋数量(个) ^a					
< 1	504	37	7.34		
1~4	3 690	261	7.07		
5~7	2 202	133	6.04	9.77	0.021
≥ 7	228	10	4.39		
每周喝奶量(包) ^{ab}					
< 1	750	52	6.93		
1~4	3 001	204	6.80	9.77	0.021
5~7	2 568	168	6.54		
> 7	301	18	5.98		
每天吃新鲜蔬菜种类(种) ^a					
< 1	266	23	8.65	9.77	0.021
1	1 834	138	7.52		
2	3 097	210	6.78		
≥ 3	1 304	65	4.98		

注:a 指样本有缺失;b 指每包奶为 200 ml;c 乒乓球指计量单位为 1 个乒乓球大小的量。

2.5 贫血的影响因素分析 对与贫血可能有关的 16 个影响因素进行单因素分析,结果显示性别、学段、地理划分等共 11 种因素有统计学意义($P < 0.05$),详见表 3。将这 11 种因素作为自变量,将是否贫血(正常 = 1,贫血 = 2)作为因变量,进行多因素 logistic 回归分析。分析结果显示,女生、闽东地区、乡镇或者村里的学校、教育局统一提供食谱的学校、没有开展过

健康宣传教育的学校、不知道如何预防缺铁性贫血的学生是贫血的危险因素(OR 均 > 1 , $95CI$ 均不包含 1, $P < 0.05$),每周午餐提供肉类次数 ≥ 3 次、每周摄入肉类量 > 14 个乒乓球的学生、每天摄入蔬菜种类 ≥ 3 种是贫血的保护因素(OR 均 < 1 , $95CI$ 均不包含 1, $P < 0.05$),详见表 4。

表 4 学生贫血影响因素的 logistic 回归分析

Table 4 Logistic regression analysis of factors affecting anemia in students

因素	β	s_x	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
性别						
男生					1.00	
女生	0.41	0.083	24.47	< 0.001	1.51	1.28 ~ 1.78
学段						
小学					1.00	
初中	0.39	0.167	5.21	0.022	1.38	1.17 ~ 1.63
地理划分						
闽东					1.00	
闽南	-0.35	0.307	1.30	0.254	0.71	0.39 ~ 1.29
闽西	-0.62	0.196	10.10	0.001	0.54	0.37 ~ 0.79
闽北	-0.87	0.231	14.01	< 0.001	0.42	0.27 ~ 0.66
闽中	-1.47	0.503	8.56	0.003	0.23	0.09 ~ 0.62
学校所在地						
县城					1.00	
乡镇/村	0.40	0.125	10.44	0.001	1.50	1.71 ~ 1.91
学生餐食谱制定者						
学校食堂管理员					1.00	
疾控中心协助	-0.10	0.470	0.04	0.838	0.91	0.36 ~ 2.28
教育局统一提供	1.34	0.435	9.45	0.002	3.80	1.62 ~ 8.92
其他部门	0.51	0.560	0.82	0.365	1.66	0.55 ~ 4.98
学校是否开展过健康宣传教育						

(续表)

因素	β	s_x	Wald 值	<i>P</i> 值	OR 值	95% CI
是					1.00	
否	0.43	0.157	7.46	0.006	1.54	1.13 ~ 2.09
食堂每周午餐提供肉类次数(次)						
≥3					1.00	
<3	0.62	0.204	9.10	0.003	1.85	1.24 ~ 2.76
知道如何正确预防缺铁性贫血						
是					1.00	
否	0.26	0.120	4.69	0.030	1.29	1.03 ~ 1.63
每周吃肉量(乒乓球) ^a						
≤14					1.00	
>14	-0.25	0.119	4.41	0.036	0.78	0.62 ~ 0.98
每天吃新鲜蔬菜种类(种)						
<1					1.00	
1	-0.19	0.248	0.61	0.436	0.83	0.51 ~ 1.34
2	-0.32	0.242	1.70	0.192	0.73	0.45 ~ 1.17
≥3	-0.66	0.265	6.13	0.017	0.53	0.32 ~ 0.89

注:a 乒乓球指计量单位为 1 个乒乓球大小的量。

3 讨论

贫血既是评价儿童营养状况的重要指标,也对儿童健康水平起到重要的影响作用^[7]。本研究结果显示,福建省农村义务教育学生营养改善计划地区的中小学生的整体贫血率为 7.21%,以轻度(4.52%)和中度贫血为(2.58%)主,低于全国实施学生营养改善计划地区的平均水平^[7],但显著高于中国居民营养与健康状况监测报道的 6~17 岁儿童的贫血率^[8],说明我省农村义务教育学生营养改善计划地区的学生贫血状况还有很大的改善空间。

本研究发现,女生的贫血率高于男生,尤其是初中的女生明显高于男生,这与国内的其他研究结果一致^[7,9]。这可能是由于女生进入初中后,发育生长迅速、经期失血等需要大量的铁,但日常膳食不能满足身体对铁等营养素的需求,同时青春期的女生追求保持苗条身材而减少膳食的摄入,这些都会导致贫血的发生。这提示我们在开展干预和指导的时候要更加关注青春期的女生,采取更有针对性的措施来改善青春期女生的贫血现状。

本研究中,闽东地区的学生贫血率高于闽南、西、北、中地区,这可能与不同地区的饮食行为习惯有关,闽西地区相对于闽东地区摄入更多的牛肉等肉类,同时闽西地区在开展学生营养健康宣教方面的工作能力较闽东地区强。因此提示要多关注闽东地区的饮食、宣教等,在实施学生营养改善计划时要因地制宜,针对不同地区采取不同的措施来改善其贫血状况。

本研究还发现,位于乡镇或村里的学校贫血率较县城的学校高,这与其他学者的研究结果一致^[10-11],原因可能为乡镇或者村里的经济水平较县城差,滞后

的家庭经济状况会影响营养健康教育、儿童的膳食结构;同时乡镇或者村里的学生的父母较多外出务工,寄宿生较多,乡镇或村里学校的办学条件较差、缺乏营养配餐指导等,都会使学生更容易发生贫血。

没有开展过营养宣教的学校贫血发生风险是有开展过营养宣教的学校的 1.54 倍,不知道如何正确预防缺铁性贫血的学生发生贫血的风险是知道的学生 1.29 倍。国内多个研究^[7,12]都表明在社会、学校、家庭等开展营养健康宣教在防治贫血中起到重要的作用,因此今后应该采取板报、广播、主题班会等形式,在学校开展营养健康宣教,鼓励更多的学校将营养健康教育课纳入学校的课程当中,提升学校、家长和学生对营养健康的关注和认知。

本研究结果显示,由食堂管理员制定食谱、食堂每周午餐有提供 3 次及以上肉类的学校的学生,以及每周吃肉量 >14 个乒乓球、每天吃 3 种以上新鲜蔬菜是学生贫血的保护因素,与高春海等的研究结果一致^[13]。食堂管理员能够根据当地的食材和学生的饮食习惯因地制宜制定菜谱,因此食堂管理员制定食谱的学校贫血发生风险低。儿童贫血 90% 以上为缺铁性贫血^[14],而肉类含有较高的铁元素,蔬菜含有较高的维生素 C,均可以促进铁的吸收,适量摄入肉类和蔬菜可以有效的降低贫血的风险^[15]。因此学校应增加科学配餐的技能培训,适当增加食堂肉类和新鲜蔬菜的供应。

综上所述,2021—2022 年福建省“农村义务教育学生营养改善计划”覆盖地区的学生贫血率虽然以轻中度为主,但是仍有改善的空间,需继续加强这些地区学龄儿童的贫血监测和防治工作,关注贫血患病情况的变化趋势。在今后的工作中需更关注和重视贫

血的可能影响因素,鼓励家长、学校和社会共同开展有针对性的干预措施,预防贫血的发生,保障儿童的健康成长。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Bailey RL, West KPJ, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies[J]. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2015, 66 Suppl 2: 22-33.
- [2] Orsango AZ, Loha E, Lindtjorn B, et al. Co-morbid anaemia and stunting among children 2-5 years old in southern Ethiopia: a community-based cross-sectional study[J]. *BMJ Paediatrics Open*, 2021, 5(1): e001039.
- [3] Youssef MAM, 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.
- [4] World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity [EB/OL]. [2023-11-20]. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85839/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_eng.pdf?sequence=22.
- [5] 国家卫生和计划生育委员会. WS/T456-2014 学龄儿童青少年营养不良筛查[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
The National Health and Family Planning Commission. WS/T456-2014 Screening for malnutrition in school-age children and adolescents[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014.
- [6] 国家卫生和计划生育委员会. WS/T586-2018 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查[S]. 北京:中国标准出版社,2018.
The National Health and Family Planning Commission. WS/T586-2018 Screening for overweight and obesity in school-age children and adolescents[S]. Beijing: Standards Press of China, 2018.
- [7] 徐培培,张倩,杨媿媿,等. 2019 年“农村义务教育学生营养改善计划”覆盖地区中小学生学习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.
- [8] 宣传司. 国务院新闻办公室 2020 年 12 月 23 日新闻发布会文字实录[EB/OL]. [2023-11-20]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/s3574/202012/bc4379ddf4324e7f86f05d31cc1e4982.shtml>. Propaganda Department. Transcript of the press conference held by the State Council Information Office on December 23, 2020 [EB/OL]. [2023-11-20]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/s3574/202012/bc4379ddf4324e7f86f05d31cc1e4982.shtml>
- [9] 程茅伟,唐振辉,戴诗玛,等. 湖北省重点监测地区中小学生学习“农村义务教育学生营养改善计划”营养干预效果评价[J]. *中国食物与营养*, 2019, 25(3): 80-85.
Cheng MW, Tang ZH, Dai SM, et al. IDA prevalence and risk factors' investigation of outpatient infants in hospital in Beijing city [J]. *Food and Nutrition in China*, 2019, 25(3): 80-85.
- [10] 周琼华,郭铭伟,孟文华. 湖南省 2010—2019 年学龄儿童贫血现状及影响因素[J]. *湖南师范大学学报:医学版*, 2022, 19(2): 249-252.
Zhou QH, Guo MW, Meng WH. Anemia status and influencing factors of school age children in Hunan Province from 2010 to 2019 [J]. *Journal of Hunan Normal University: Medical Science*, 2022, 19(2): 249-252.
- [11] 刘英杰,王辉,杨科,等. 华中地区乡村 3~6 岁儿童贫血状况及与膳食行为的关联[J]. *中国学校卫生*, 2023, 44(1): 43-47, 51.
Liu YJ, Wang H, Yang K, et al. Anemia status of children aged 3-6 years in rural areas of Central China and its association with dietary behavior[J]. *Chinese Journal of School Health*, 2023, 44(1): 43-47, 51.
- [12] 甘倩,李荔,曹薇,等. 我国城市中小学生学习营养健康状况回顾[J]. *中国食物与营养*, 2019, 25(3): 9-12.
Gan Q, Li L, Cao W, et al. Review of the nutritional and health status of urban primary and secondary school students in China [J]. *Food and Nutrition in China*, 2019, 25(3): 9-12.
- [13] 高春海,胡小琪,张倩,等. 2016 年中国贫困农村地区留守儿童贫血及其相关因素分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(12): 1548-1553.
Gao CH, Hu XQ, Zhang Q, et al. Anaemia and related factors of left-behind children in China in poor rural areas of China in 2016 [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2019, 40(12): 1548-1553.
- [14] 季成叶. 儿童少年卫生学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社, 2012.
Ji CY. Hygiene of children and adolescent [M]. 7th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2012.
- [15] 中国营养学会. 中国居民膳食指南科学研究报告-2021 [M]. 北京:人民卫生出版社, 2021.
Zhong Guo Ying Yang Xue Hui. Scientific research report on dietary guidelines for Chinese residents (2021) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021.

收稿日期:2023-08-01