

• 科研论著 •

学龄前营养不良儿童血清 25-(OH)D₃、白蛋白、铁蛋白与 STAMP 评分的相关性及对临床结局的预测价值

宋捷¹, 黄林娟², 郭碧丹¹

福建省福州儿童医院 1. 临床营养科; 2. 儿保科, 福建 福州 350005

摘要: **目的** 探讨学龄前营养不良儿童血清 25-(OH)D₃、白蛋白(ALB)、铁蛋白(SF)与儿科营养不良评估筛查工具(STAMP)评分的相关性,并分析对临床结局的预测价值,为改善营养不良的预后提供参考。**方法** 选取 2021 年 8 月—2022 年 8 月福州儿童医院 90 例学龄前营养不良患儿作为观察组,另选取同期学龄前健康体检儿童 60 例作为对照组。学龄前儿童予以营养指导,连续 3 个月,随访统计治疗后 3 个月内营养不良及缺铁性贫血发生情况。使用 STAMP 对所有研究对象进行评估,分析血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 与学龄前营养不良患儿 STAMP 评分的关联性,并评价三者联合检测对营养不良临床结局的预测价值。**结果** 观察组血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 水平均低于对照组,STAMP 评分高于对照组($t=9.700, 6.047, 4.771, 26.976, P<0.05$);学龄前营养不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 水平与 STAMP 评分均呈负相关($r=-0.813, -0.792, -0.829, P<0.05$);治疗 3 个月后,临床结局不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 及其治疗前后差值均低于临床结局良好患儿($t=3.622, 2.189, 2.163, 8.704, 4.354, 5.296, P<0.05$);学龄前营养不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值处于低水平时,其临床结局不良风险分别是高水平的 7.250 倍(95%CI:3.008~17.476)、9.167 倍(95%CI:2.954~28.444)、5.730 倍(95%CI:2.364~13.890);血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测的 AUC 值高于单一指标,为 0.927;DCA 曲线结果显示血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测方案预测学龄前营养不良患儿临床结局具有临床净获益。**结论** 低水平血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 可增加学龄前营养不良患儿临床结局不良风险,联合检测对临床结局具有较高预测价值。

关键词: 营养不良; 铁蛋白; 25-(OH)D₃; 白蛋白; 儿科营养不良评估筛查工具; 学龄前儿童

中图分类号:R723.2 文献标识码:A 文章编号:1008-6579(2024)01-0039-06 doi:10.11852/zgetbjzz2023-0193

Correlation of serum 25-(OH)D₃, albumin, ferritin with STAMP score and their predictive value for clinical outcome of preschool children with malnutrition

SONG Jie¹, HUANG Linjuan², GUO Bidan¹

1. Department of Clinical Nutrition; 2. Department of Child Care, Fuzhou Children's Hospital, Fuzhou, Fujian 350005, China

Abstract: **Objective** To investigate the correlation of serum 25-hydroxyvitamin D₃ [25-(OH)D₃], albumin (ALB) and ferritin (SF) with Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics (STAMP) score in preschool children with malnutrition, and to analyze the predictive value of these factors on clinical outcomes, so as to provide reference for improving clinical outcomes. **Methods** Totally 90 preschoolers with malnutrition in Fuzhou Children's Hospital from August 2021 to August 2022 were selected as the observation group, and 60 healthy preschool children during the same period were selected as the control group. Nutritional guidance was provided to the preschoolers for a consecutive 3-month period, followed by monitoring and recording the incidence of malnutrition and iron deficiency anemia within 3 months after treatment. **Results** The levels of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF were lower in the observation group compared to the control group, while the STAMP score was higher in the observation group ($t=9.700, 6.047, 4.771, 26.976, P<0.05$). The levels of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF in preschool children with malnutrition showed a negative correlation with the STAMP score ($r=-0.813, -0.792, -0.829, P<0.05$). After 3 months of treatment, the levels of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF, as well as the difference between pre- and post-treatment levels, were lower in children with adverse clinical outcomes compared to those with good clinical outcomes ($t=3.622, 2.189, 2.163, 8.704,$

基金项目:福州市“十四五”临床专科培强培优培育建设项目(20220101)

作者简介:宋捷(1975-),女,福建人,本科学历,副主任医师,主要研究方向为临床营养、营养筛查和营养元素。

4.354, 5.296, $P < 0.05$). When the difference in serum 25-(OH) D_3 , ALB and SF before and after treatment was small, preschool children with malnutrition had a higher risk of adverse clinical outcomes [25-(OH) D_3 : $OR = 7.250$, 95% CI : 3.008 - 17.476; ALB: $OR = 9.167$, 95% CI : 2.954 - 28.444; SF: $OR = 5.730$, 95% CI : 2.364 - 13.890]. The combined predictive value of serum 25-(OH) D_3 , ALB and SF before and after treatment had an AUC value of 0.927, higher than that of any single index. The decision curve analysis (DCA) showed that the combined prediction scheme of these factors had a clinical net benefit in predicting the clinical outcome of preschool children with malnutrition. **Conclusions** Low serum levels of 25-(OH) D_3 , ALB and SF are indicative of a higher risk of adverse clinical outcomes. Utilizing the combined prediction of these factors before and after treatment shows high accuracy in predicting clinical outcomes.

Keywords: malnutrition; ferritin; 25-(OH) D_3 ; albumin; Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics; preschoolers

营养不良是学龄前儿童常见疾病,此时期儿童处于身体发育的重要阶段,营养不良可减弱儿童身体抵抗力,影响脑部、体格及智力健康发育^[1]。营养不良的发生可能与不良饮食习惯、微量元素缺乏等因素有关,发育过程中维生素、铁等任一种微量元素缺乏均可能扰乱儿童生理功能平衡^[2-3]。血清白蛋白(albumin, ALB)是微量元素、激素、脂肪酸的载体蛋白,可提供客观的营养评价^[4]。维生素 D 是维持骨骼磷钙代谢的重要脂溶性维生素,血清 25 羟维生素 D_3 [25-(OH) D_3] 是维生素 D 主要形式,在循环中浓度稳定,可反映体内维生素 D 的营养情况^[5]。血清铁蛋白(serum ferritin, SF)可敏感地衡量人体铁储存,参与机体铁代谢,进而影响多巴胺合成、神经系统发育^[6]。儿科营养不良评估筛查工具(Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics, STAMP)是临床评估儿童是否需要实施营养支持方案的重要方法^[7-8]。本研究旨在分析学龄前营养不良儿童血清 25-(OH) D_3 、ALB、铁蛋白与 STAMP 评分的相关性及对临床疗效的预测价值。现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2021 年 8 月—2022 年 8 月福州儿童医院 90 例学龄前营养不良患儿为观察组,另选取同期学龄前健康体检儿童 60 例作为对照组。观察组纳入标准:1)符合世界卫生组织(WHO)儿童生长发育评价标准^[9],在同性别、同年龄、同身高儿童中,体重低于标准体重 P_{90} ;按 WHO 标准分为消瘦:身高别体重 Z 评分(weight-for-height Z-score, WHZ) < -2 ;低体重:年龄别体重 Z 评分(weight-for-age Z-score, WAZ) < -2 ;生长迟缓:年龄别身高 Z 评分(height-for-age Z-score, HAZ) < -2 。2)学龄前儿童;3)近 1 个月内无维生素 D 用药史;4)患儿家属签订知情同意书。排除标准:1)既往营养缺乏性疾病史;2)伴有遗传性精神运动发育迟缓;3)存在内分泌

系统、消化系统、代谢功能障碍;4)近 3 个月有感染病史;5)存在血液疾病、地中海贫血、早产儿等严重出生缺陷;6)依从性较好。观察组男 46 例(51.11%),女 44 例(48.89%),年龄 3~5 岁,平均(4.04 $\pm$ 0.38)岁;消瘦 42 例,低体重 21 例,生长迟缓 27 例;对照组男 33 例,女 27 例,年龄 3~6 岁,平均(4.12 $\pm$ 0.46)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经本院伦理委员会审批通过(编号:2021096)。

1.2 方法

1.2.1 饮食指导 根据患儿正常发育需求,制定营养方案,保证蛋白质、热量、维生素每日供应平衡,若存在高感染风险,还需预防感染(抗生素)。轻度营养不良,能量供应量保证在 250~330 kJ/(kg $\cdot$ d);中重度营养不良,保证 165~230 kJ/(kg $\cdot$ d)的能量供应量,以此供应量持续 1 周若无不良反应可逐渐增加饮食供应量;若患儿伴有部分微量元素缺失,可针对性补充维生素 D、锌片等外源性微量元素。每日饮食占比:脂肪(35%~50%)、蛋白质(10%~15%)、碳水化合物(50%~60%),饮食指导连续 3 个月。

1.2.2 血清指标检测 入组后均抽取 3 mL 空腹(至少 >10 h)静脉血,现场离心 12 min(3 000 r/min,离心半径 8 cm)、分离血清,置于 -70°C 冻存待检。血清 25-(OH) D_3 采用电化学发光法检测;ALB 采用免疫比浊法检测;SF 采用放射免疫法检测。

1.2.3 儿科营养不良评估 STAMP 评分^[10]包括生长情况、营养摄入、疾病风险三方面。1)生长情况:年龄别体质量指数 Z 评分(body mass index for age Z-score, BAZ)为 $-2 \sim 1$ /WAZ 为 $-2 \sim 2$,计 0 分;BAZ 为 $-2 \sim -3$ /WAZ 为 $2 \sim 3$ 或 $-3 \sim -2$,计 1 分;BAZ < -3 /WAZ < -3 或 > 3 ,计 3 分。2)营养摄入:饮食良好、饮食减少一半以上、无饮食摄入分别计分 0、2、3 分。3)疾病风险:轻中度贫血、重度贫血分别计 2、3 分。STAMP 评分 ≥ 4 分则说明

存在营养不良高风险。

1.2.4 随访 饮食指导 3 个月期间进行随访,统计营养不良及缺铁性贫血发生情况,二者发生任一项即为临床结局不良,反之则为良好。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 23.0 对数据进行分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,计数资料采用例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 Spearman 相关性分析血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 与学龄前营养不良患儿 STAMP 评分的关联性,采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析血清 25-(OH)D₃、ALB、

SF 对患儿临床结局的预测价值,采用危险度分析各血清指标水平对患儿临床结局不良风险的影响,绘制临床决策曲线(decision curve analysis, DCA)分析各血清指标水平单一及联合预测方案预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察组、对照组血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 水平比较 观察组血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 水平均低于对照组,STAMP 评分高于对照组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 观察组、对照组血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 及 STAMP 评分比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 Comparison of serum 25-(OH)D₃, ALB, SF and STAMP scores between the observation group and the control group ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	25-(OH)D ₃ (ng/mL)	ALB(g/L)	SF(ng/L)	STAMP 评分(分)
观察组	90	28.86±5.41	34.58±4.94	50.74±14.89	6.21±1.39
对照组	60	39.46±7.98	39.69±5.26	64.83±21.29	1.32±0.23
t 值		9.700	6.047	4.771	26.976
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 与 STAMP 评分的相关性 相关系数模型分析可知,学龄前营养不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 水平与 STAMP 评分均呈负相关($r = -0.813, -0.792, -0.829, P < 0.05$)。

2.3 不同临床结局患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF

比较 不同临床结局患儿治疗前血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),治疗 3 个月后,临床结局不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 及其治疗前后差值均低于临床结局良好患儿($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 不同临床结局患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF in children with different clinical outcomes ($\bar{x} \pm s$)

项目		不良($n = 25$ 例)	良好($n = 65$ 例)	t 值	P 值
25-(OH)D ₃ (ng/mL)	治疗前	28.50±4.96	29.00±5.18	0.415	0.679
	治疗 3 个月	34.45±5.26	39.26±5.78	3.622	<0.001
	差值	5.95±1.12	10.26±2.37	8.704	<0.001
ALB(g/L)	治疗前	34.02±4.74	34.80±5.12	0.660	0.511
	治疗 3 个月	37.04±4.02	39.19±4.23	2.189	0.031
	差值	3.39±0.78	4.39±1.04	4.354	<0.001
SF(ng/L)	治疗前	50.05±15.37	51.01±18.22	0.233	0.816
	治疗 3 个月	57.69±10.88	63.98±12.87	2.163	0.033
	差值	8.64±2.31	12.97±3.82	5.296	<0.001

2.4 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 对学龄前营养不良患儿临床结局不良风险的影响 以学龄前营养不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值的平均值(9.06ng/mL、4.11g/L、11.77ng/L)为界,划分为高水平亚组与低水平亚组,进行危险度分析。结果显示,当学龄前营养不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值处于低水平时,其临床结局不良风险分别是高水平的 7.250 倍、9.167 倍、5.730 倍。见表 3。

2.5 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 对学龄前营养不

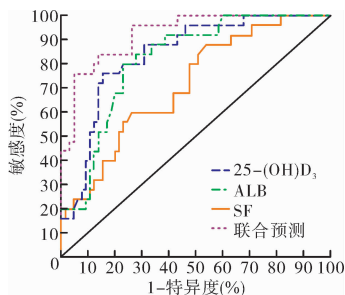
良患儿临床结局的预测价值 以学龄前营养不良患儿临床结局不良为阳性,良好为阴性,绘制 ROC 曲线,发现血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值预测学龄前营养不良患儿临床结局的 AUC 值分别为 0.819、0.812、0.714,实施 Logistic 二元回归拟合,获得返回预测概率 logit(P 值),将其作为独立检验变量,得到血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测的 ROC 曲线,结果显示血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测的 AUC 值为 0.927。见表 4,图 1。

表 3 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 水平对学龄前营养不良患儿临床结局不良风险的影响(例, %)Tab. 3 Effects of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF levels on the risk of adverse clinical outcomes in preschool children with malnutrition(n, %)

治疗前后差值		例数	临床结局		RR(95%CI)	P 值
			不良(n=25)	良好(n=65)		
25-(OH)D ₃	低水平	32	20(62.50)	12(37.50)	7.250(3.008~17.476)	<0.001
	高水平	58	5(8.62)	53(91.38)		
ALB	低水平	40	22(55.00)	18(45.00)	9.167(2.954~28.444)	<0.001
	高水平	50	3(6.00)	47(94.00)		
SF	低水平	37	20(54.05)	17(45.95)	5.730(2.364~13.890)	<0.001
	高水平	53	5(9.53)	48(90.57)		

表 4 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 对学龄前营养不良患儿临床结局的预测价值Tab. 4 Predictive value of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF on clinical outcome of preschool children with malnutrition

项目	AUC	95%CI	截断值	敏感度(%)	特异度(%)	P 值
25-(OH)D ₃	0.819	0.747~0.908	6ng/mL	76.00	84.62	<0.001
ALB	0.812	0.723~0.892	3.25g/L	80.00	76.92	<0.001
SF	0.714	0.609~0.804	11.17ng/L	88.00	46.15	<0.001
联合预测	0.927	0.852~0.971		76.00	95.38	<0.001

图 1 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 预测学龄前营养不良患儿临床结局的 ROC 曲线Fig. 1 ROC curve of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF in predicting clinical outcomes of preschool children with malnutrition

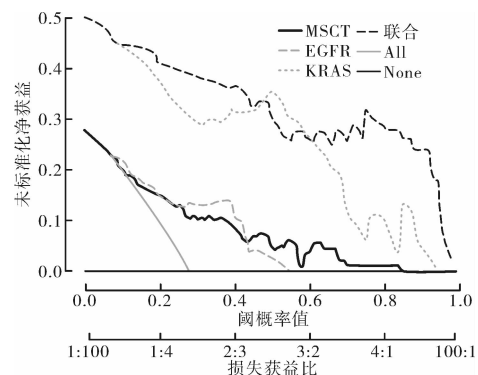
2.6 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 单一及联合预测方案预测价值比较 进一步对各预测方案预测价值比较显示,血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测的 AUC 明显较单一指标高($P<0.05$)。见表 5。

表 5 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 单一及联合预测方案预测价值比较Tab. 5 Comparison of the predictive value of single and combined prediction schemes for serum 25-(OH)D₃, ALB and SF

预测方案	AUC 差值	标准误	95%CI	P 值
联合 vs. 25-(OH)D ₃	0.108	0.054	0.001~0.209	0.049
联合 vs. ALB	0.115	0.055	0.002~0.216	0.047
联合 vs. SF	0.213	0.065	0.084~0.342	0.001

绘制 DCA 曲线,结果显示采用血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测方案预测学龄前营

养不良患儿临床结局具有临床净获益。见图 2。

图 2 血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 预测学龄前营养不良患儿临床结局的 DCA 曲线Fig. 2 DCA curve of serum 25-(OH)D₃, ALB and SF predicting clinical outcomes of preschool children with malnutrition

3 讨论

3.1 ALB 与营养不良 STAMP 评分 个性化的饮食指导有助于营养不良患儿均衡营养,促进生长发育,而营养干预的针对性实施有赖于营养状况的评估。金仙梅等^[11]研究表明,STAMP 评分用于评估肿瘤患儿营养状况中,随 STAMP 评分升高,血清 ALB 水平呈明显下降趋势。而 ALB 主要合成于肝细胞,是人体内贮量最大的蛋白池,营养不良患儿的血清 ALB 水平降低并不是肝脏合成蛋白质的能力减弱,而是体内供应蛋白质合成的基质短缺,故血清 ALB 持续低水平是评估营养状态的可靠指标^[12-13]。

3.2 25-(OH)D₃ 与营养不良 STAMP 评分 既往

研究表明,维生素 D 一方面参与机体免疫、心血管、神经系统、内分泌等多种正常生理活动,另一方面在角化细胞、造血细胞等分化、增殖中发挥多方面作用^[14-16]。25-(OH)D₃ 水平<30ng/mL 为维生素 D 营养不良^[17]。本研究学龄前营养不良患儿治疗 3 个月 25-(OH)D₃ 水平明显升高至 30ng/mL 以上,且与 STAMP 评分均呈负相关。在免疫系统中,血清 25-(OH)D₃ 可诱导调节性 T 细胞增殖,抑制 B 细胞分化,提高巨噬细胞的吞噬作用,刺激免疫应答以调节 Th1/Th2 细胞免疫平衡,从而减轻营养不良患儿免疫反应^[18-19]。

3.3 SF 与营养不良 STAMP 评分 SF 在机体造血过程中扮演重要角色,严海燕等^[20]研究指出,营养指导干预后,营养不良儿童血清铁、维生素 A 等元素含量有所上升。本研究学龄前营养不良患儿血清 SF 与 STAMP 评分均呈负相关关系,且治疗前后差值处于低水平时,其临床结局不良风险是高水平的 5.730 倍,说明 SF 有望成为学龄前营养不良患儿临床结局评价的可靠指标。幼红细胞摄取铁并结合原卟啉形成血红素,血红素结合珠蛋白形成血红蛋白,故血清 SF 可定量反映机体铁储量,灵敏性、特异性良好^[21-22]。

3.4 25-(OH)D₃、ALB、SF 对营养不良临床结局的预测 本研究经过危险度分析发现,学龄前营养不良患儿血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值处于低水平时可导致患儿临床结局不良风险数倍增加;据此推测早期监测上述血清指标有利于辅助预测患儿临床预后。而绘制 ROC 曲线进一步验证表明,血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测的 AUC 值为 0.927,较单一指标预测效能更高,可为临床预测患儿临床结局提供更准确参考。DCA 曲线可评价最大净获益,本研究中血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 单一预测方案的曲线与 All、None 两条极端曲线较接近,提示应用价值较低,而三项血清联合预测方案的曲线与两条极端曲线较远,有效扩大了可选择阈值范围,说明血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 治疗前后差值联合预测方案预测学龄前营养不良患儿临床结局预测效能较高,具有临床净获益。

综上所述,低水平血清 25-(OH)D₃、ALB、SF 患儿易出现不良临床结局,联合三项血清指标治疗前后差值对临床结局的预测、改善具有实际指导意义。

参考文献

- [1] Karim MR, Al Mamun ASM, Rana MM, et al. Acute malnutrition and its determinants of preschool children in Bangladesh: Gender differentiation [J]. BMC Pediatr, 2021, 21(1):573.
- [2] 谢琪,黄玲,吴霖浦,等.地中海贫血患儿的生长发育状况及营养风险[J].广西医学,2020,42(23):3047-3049.
- [3] Xie Q, Huang L, Wu LP, et al. Growth and developmental status and nutritional risk in children with thalassemia[J]. Guangxi Medical, 2020, 42(23): 3047-3049. (in Chinese)
- [4] Sondo P, Tahita MC, Rouamba T, et al. Assessment of a combined strategy of seasonal malaria chemoprevention and supplementation with vitamin A, zinc and Plumpy' Doz™ to prevent malaria and malnutrition in children under 5 years old in Burkina Faso: A randomized open-label trial (SMC-NUT)[J]. Trials, 2021, 22(1):360.
- [5] 王惠萍,王左华,龚燕,等.血清白蛋白水平对儿童自身免疫性脑炎预后的预测价值[J].临床与病理杂志,2020,40(12):3219-3227.
- [6] Wang HP, Wang ZH, Gong Y, et al. Predictive value of serum albumin level on the prognosis of autoimmune encephalitis in children[J]. Journal of Clinical and Pathology, 2020, 40(12):3219-3227. (in Chinese)
- [7] 程培培,周启立,任磊,等.支气管哮喘患儿血清 25 羟维生素 D₃ 水平变化及补充维生素 D 治疗对患儿发病、预后的影响研究[J].临床和实验医学杂志,2021,20(3):323-326.
- [8] Cheng PP, Zhou QL, Ren L, et al. Study on the change of serum 25 hydroxyvitamin D₃ level in children with bronchial asthma[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2021, 20(3): 323-326. (in Chinese)
- [9] 肖雨,何艳斯,朱然科,等.广州地区 6~18 月龄儿童血清铁蛋白水平及与神经系统发育情况的相关性研究[J].中国初级卫生保健,2020,34(8):56-59.
- [10] Xiao Y, He YS, Zhu RK, et al. Study on serum ferritin levels and correlation with nervous system development in children aged 6 to 18 months in Guangzhou[J]. Primary Health Care in China, 2020, 34(8):56-59. (in Chinese)
- [11] 李心仪,黄晟,周洪敏,等.改良儿科营养风险筛查工具的临床应用[J].中国当代儿科杂志,2021,23(2):186-191.
- [12] Li XY, Huang S, Zhou HM, et al. Clinical application of the modified pediatric nutritional risk screening tool[J]. Chin J Contemp Pediatr, 2021, 23(2):186-191. (in Chinese)
- [13] 冯蓓,梁亚红,贺婷婷,等.2 种营养不良风险筛查工具对儿科住院患儿营养不良风险预测作用的比较[J].护理学报,2020,27(10):65-68.
- [14] Feng B, Liang YH, He TT, et al. Comparison of the effects of 2 malnutrition risk screening tools for predicting the risk of malnutrition in pediatric hospitalized children[J]. Journal of Nursing, 2020, 27(10):65-68. (in Chinese)
- [15] Mei Z, Grummer-Strawn LM. Standard deviation of anthropometric Z-scores as a data quality assessment tool using the 2006 WHO growth standards: A cross country analysis[J]. Bull World Health Organ, 2007, 85(6):441-448.
- [16] 谢周龙龙,洪莉,冯一,等.运用改良 STAMP 评分对 1201 例外科住院患儿进行营养风险评估及临床结局相关性分析[J].中华小儿外科杂志,2012,33(10):742-746.
- [17] Xie ZLL, Hong L, Feng Y, et al. Nutritional risk assessment and clinical outcome correlation analysis in 1201 hospitalized children using modified STAMP score[J]. Chin J Pediatr Surg, 2012, 33(10):742-746. (in Chinese)
- [18] 金仙梅,宋瑛世,赵健琦,等.利用 STAMP 对恶性肿瘤儿童进行营养风险评估及临床结局相关性分析[J].中国小儿血液与肿瘤杂志,2021,26(6):337-341.
- [19] Jin XM, Song YS, Zhao JQ, et al. Nutritional risk assessment and clinical outcome correlation analysis in children with malignancy using STAMP[J]. Chinese Journal of Ped-

- iatric Blood and Oncology, 2021, 26(6): 337-341. (in Chinese)
- [12] 唐江利, 张华, 陈海丹, 等. 血清 CHE、Alb、RBP 表达水平联合检测在小儿原发性肾病综合征早期筛查中的应用价值分析[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2021, 22(9): 792-793.
- Tang JL, Zhang H, Chen HD, et al. Analysis of the value of serum CHE, Alb and RBP in early screening of pediatric primary nephrotic syndrome[J]. Chinese Journal of Integrated Chinese and Western Medicine, 2021, 22(9): 792-793. (in Chinese)
- [13] 武秀梅, 马英, 乔晓霞, 等. 严重脓毒症患儿血清白蛋白和降钙素原与危重度及预后的关系[J]. 中国妇幼健康研究, 2022, 33(5): 107-111.
- Wu XM, Ma Y, Qiao XX, et al. Association between serum albumin and procalcitonin and critical illness and prognosis in children with severe sepsis[J]. Chinese Journal of Woman and Child Health Research, 2022, 33(5): 107-111. (in Chinese)
- [14] 曹军, 曹雅婷, 王泽仲. 儿童血清 25-羟维生素 D₃ 水平与生长痛的关系[J]. 海南医学, 2020, 31(10): 1300-1302.
- Cao J, Cao YT, Wang ZZ. Association between serum 25-hydroxyvitamin D₃ levels and growth pain in children[J]. Hainan Medical, 2020, 31(10): 1300-1302. (in Chinese)
- [15] Fiamenghi VI, Mello ED. Vitamin D deficiency in children and adolescents with obesity: A meta-analysis[J]. J Pediatr (Rio J), 2021, 97(3): 273-279.
- [16] 丁书明, 李果, 齐旭萍, 等. 基于“肾生髓、髓生血”的中医理论预防儿童营养不良所致贫血的效果[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(4): 117-119.
- Ding SM, Li G, Qi XP, et al. Effect of traditional Chinese medicine theory based on "kidney marrow, marrow blood" to prevent anemia caused by malnutrition in children[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine, 2020, 38(4): 117-119. (in Chinese)
- [17] 孙丽, 潘菲, 程欣冉. 芜湖市 6373 例儿童血清 25-羟维生素 D₃ 水平监测结果分析[J]. 安徽预防医学杂志, 2021, 27(4): 278-280, 322.
- Sun L, Pan F, Cheng XR. Analysis of monitoring results of serum 25-hydroxyvitamin D₃ levels in 6373 children in Wuhu[J]. Anhui Journal of Preventive Medicine, 2021, 27(4): 278-280, 322. (in Chinese)
- [18] Bindayel IA. Effect of age and body mass index on vitamin D level in children with asthma in Riyadh[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 11522.
- [19] Castano L, Madariaga L, Grau G, et al. 25(OH) vitamin D deficiency and calcifediol treatment in pediatrics[J]. Nutrients, 2022, 14(9): 1854.
- [20] 严海燕, 李小芹, 王瑞锋. 学龄前儿童营养不良的危险因素及营养指导应用效果[J]. 安徽医学, 2022, 43(3): 322-325.
- Yan HY, Li XQ, Wang RF. Risk factors for malnutrition in preschool children and the effectiveness of nutrition guidance application[J]. Anhui Medical, 2022, 43(3): 322-325. (in Chinese)
- [21] Karakaş NM. The prevalence of low serum levels of Vitamin D, vitamin B12, folate and ferritin in adolescents: Single center experience [J]. Sci Prog, 2021, 104(2): 368504211007667.
- [22] 秦明, 李璐, 孙静静, 等. 学龄前儿童无贫血情况下血清铁及铁蛋白分布状况研究[J]. 医学检验与临床, 2020, 31(12): 58-59.
- Qin M, Li L, Sun JJ, et al. Study on serum iron and ferritin distribution in preschool children without anemia[J]. Medical Laboratory and Clinical, 2020, 31(12): 58-59. (in Chinese)
- 收稿日期: 2023-02-28 修回日期: 2023-06-02 本文编辑: 李少闻

(上接第 15 页)

- [25] Hodes GE, Epperson CN. Sex differences in vulnerability and resilience to stress across the life span[J]. Biol Psychiatry, 2019, 86(6): 421-432.
- [26] 徐晓莉, 徐东丽, 温晓飒, 等. 上海闵行区青少年青春期性教育现状及对策[J]. 中国学校卫生, 2019, 40(3): 441-445.
- Xu XL, Xu DL, Wen XS, et al. Current situation and countermeasures of adolescent sex education in Minhang District, Shanghai[J]. Chin J Sch Health, 2019, 40(3): 441-445. (in Chinese)
- [27] 邓睿, 杨中婷, 吴楷雯, 等. 云南省中小学生青春期性教育需求调查[J]. 现代预防医学, 2022, 49(6): 1054-1059.
- Deng R, Yang ZT, Wu KW, et al. The needs of adolescent sexual education among primary and junior high school students in Yunnan, China[J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(6): 1054-1059. (in Chinese)
- [28] 罗国芬. 农村留守儿童数量下降: 现状、原因与政策意涵[J]. 少年儿童研究, 2021(3): 60-72, 59.
- Luo G. The decline of left behind children in rural areas: Current situation, reasons and policy implications[J]. Children's Study, 2021(3): 60-72, 59. (in Chinese)
- [29] Beltz AM, Corley RP, Wadsworth SJ, et al. Does puberty affect the development of behavior problems as a mediator, moderator, or unique predictor? [J]. Dev Psychopathol, 2020, 32(4): 1473-1485.
- [30] Schleider JL, Ye F, Wang F, et al. Longitudinal reciprocal associations between anxiety, depression, and alcohol use in adolescent girls[J]. Alcohol Clin Exp Res, 2019, 43(1): 98-107.
- [31] Peng X, Cao R, Wang Y, et al. Body image dissatisfaction and aggressive behavior among Chinese children at different pubertal stages: A path analysis[J]. Psychol Res Behav Manag, 2022, 15: 2573-2586.
- [32] Nguyen PH, Young MF, Tran LM, et al. Preconception micronutrient supplementation positively affects child intellectual functioning at 6 y of age: A randomized controlled trial in Vietnam[J]. Am J Clin Nutr, 2021, 113(5): 1199-1208.
- [33] Roberts E, Joinson C, Gunnell D, et al. Pubertal timing and self-harm: A prospective cohort analysis of males and females[J]. Epidemiol Psychiatr Sci, 2020, 29: e170.
- [34] Lee D, Ahn IY, Park CS, et al. Early menarche as a risk factor for suicidal ideation in girls: The Korea youth risk behavior web-based survey [J]. Psychiatry Res, 2020, 285: 112706.
- [35] Kowalski AJ, Addo OY, Kramer MR, et al. Longitudinal associations of pubertal timing and tempo with adolescent mental health and risk behavior initiation in urban south Africa[J]. J Adolesc Health, 2021, 69(1): 64-73.
- 收稿日期: 2023-03-02 修回日期: 2023-05-24 本文编辑: 李少闻