DOI:10.16016/j.2097-0927.202303120

营养治疗对超重/肥胖系统性红斑狼疮患儿体成分的影响

杨炯贤[1],张俊梅[2],李 超[2],李彩凤[2] 100045 北京,国家儿童医学中心,首都医科大学附属北京儿童医院:保健中心[1],风湿科[2]

[摘要] **目的** 探讨营养治疗对正在应用激素治疗的超重/肥胖系统性红斑狼疮(systemic lupus erythematosus,SLE)患儿体成分的影响。**方法** 招募2018年12月至2022年6月北京儿童医院应用糖皮质激素(glucocorticoid,GC)治疗的7~18岁超重/肥胖SLE患儿。符合纳入、排除标准并签署知情同意书后,首先全部纳入观察组。观察组给予营养治疗,能量目标为身高对应50百分位数年龄的轻度体力活动推荐摄入量的基础上减少10%;随访24周后,为防止患儿间信息交流对研究的影响,暂中断入组6个月以上。后续按照纳入、排除标准继续完成对照组入组,对照组给予营养教育。各组均在入组后4、12、24周进行门诊随访,主要监测指标:人体学测量、实验室检查,并记录糖皮质激素用量。**结果** 最终纳入60例患儿,其中观察组40例,对照组20例。两组间基线数据(性别、年龄、体质量指数、GC用量等)差异均无统计学意义。两组患儿基线时的体脂率(body fat percentage,BFP)与内脏脂肪面积(visceral fat area,VFA)差异无统计学意义;随访12、24周后,观察组BFP和VFA均较基线时显著降低($P<0.05$),对照组BFP和VFA均较基线时显著升高($P<0.05$);两组患儿12、24周时GC用量均较基线显著减少($P<0.05$),但两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 营养治疗可改善激素治疗过程中超重/肥胖SLE患儿的体脂率和内脏脂肪面积。

[关键词] 肥胖;营养治疗;系统性红斑狼疮;人体成分
[中图法分类号] R459.3;R725.892;R725.932.4 [文献标志码] A

Effect of nutritional therapy on body composition in overweight/obese children with systemic lupus erythematosus

YANG Jiongxian[1], ZHANG Junmei[2], LI Chao[2], LI Caifeng[2] [1]Child Health Care Center, [2]Department of Rheumatology, National Center for Children's Health, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100045, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the effects of nutritional therapy on body composition in overweight/obese children with systemic lupus erythematosus (SLE) during the treatment with glucocorticoid (GC). **Methods** The SLE children (7-18 years old) who received GC treatment and were overweight/obese admitted in our hospital from December 2018 to June 2022 were recruited in this study. After meeting the inclusion and exclusion criteria and signing the informed consent form, all subjects were included in the observation group. Then, nutrition therapy was given with an energy target of the 90% of the level recommended by the Dietary Guidelines for Chinese Residents according to ages. After the intervention for 24 weeks, a break for 6 months was given to these subject in order to avoid information exchange among them. Subsequently, our inclusion and exclusion criteria were employed again to recruit the subjects in the control group. The children from the control group were only given nutrition education. All these participants were followed up by clinic visits at 4, 12 and 24 weeks after intervention. Main observation indicators included

[通信作者] 李彩凤,E-mail:caifeng_li@yeah.net

2097-0927/Copyright © 2023, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循CC BY许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

anthropometric measurement, results of laboratory tests, and dosage of GC. **Results** There were 60 SLE children enrolled in this study, and 40 in the observation group and 20 in the control group. No statistical differences were found in baseline data (sex ratio, age, BMI and dosage of GC) between the 2 groups. No differences were seen in body fat percentage (BPF) and visceral fat area (VFA) at baseline between the 2 groups. But the 2 indicators were decreased in the observation group ($P<0.05$), and increased in the control group ($P<0.05$) in 12 and 24 weeks after intervention. The dosage of GC was declined in both group in 12 and 24 weeks ($P<0.05$), but there was no difference between the 2 groups ($P>0.05$). **Conclusion** Nutritional therapy can improve BFP and VFA in overweight/obese SLE children during the treatment with GC.

[**Key words**] obesity; nutritional therapy; systemic lupus erythematosus; body composition

Corresponding author: LI Caifeng, E-mail: caifeng_li@yeah.net

系统性红斑狼疮(systemic lupus erythematosus, SLE)是一种严重的、慢性自身免疫性疾病。SLE 的全身性炎症反应可累及多器官系统:肾脏、大脑、骨骼、胃肠道黏膜及皮肤等[1-3]。儿童 SLE 的发病率为(3.3~8.8)/100 000,亚洲人群的发病率较高,存在着种族和地域差异;儿童 SLE 高发年龄为 12~14 岁,男女比例为 1∶(3~5),占 SLE 总群体的 10%~20%[2]。

糖皮质激素(glucocorticoid, GC)是 SLE 的主要治疗药物之一,可有效改善全身炎症反应,具有免疫调节作用,但长期或高剂量的 GC 治疗存在诸多副作用,如肥胖、高脂血症、糖尿病、感染和心血管疾病等[4-6],严重不良反应会导致治疗受限。

GC 导致脂代谢改变、食欲增加和疾病期间运动减少均是 SLE 患儿超重/肥胖增加的危险因素。本研究拟通过前瞻性干预研究,对应用 GC 治疗的 SLE 超重/肥胖患儿进行营养治疗,观察患儿的肥胖程度及人体组成成分变化情况。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2018 年 12 月至 2022 年 6 月在首都医科大学附属北京儿童医院风湿科门诊进行招募,根据报名先后顺序对受试者进行筛选,测量身高、体质量,计算体质量指数(body mass index,BMI),根据 7 d 内检查血、尿常规,肝、肾功能,血脂等,按纳入、排除标准完成入组筛选。本研究通过北京儿童医院伦理委员会批准(2016-197)。

纳入标准:①明确诊断 SLE 的患儿,目前正应用 GC 治疗;②年龄 7~18 岁,原发病病情平稳;③BMI 达到相应年龄 BMI 的 85 百分位数以上(依据我国九城市儿童 BMI 曲线);④自愿参与实验并签署知情同意书。

排除标准:①合并急、慢性感染,或腋下温度>38.5 ℃;②重度肝、肾功能异常(转氨酶>3 倍上限),肾小球滤过率<90 mL/min;③血流动力学不稳定或需要使用血管活性药物维持组织灌注压;④呼吸状态不稳定,需要呼吸兴奋药维持或需要呼吸机维持呼吸的;⑤合并狼疮脑病,意识障碍者;⑥合并已知糖尿病、甲状腺功能亢进、甲状腺功能减低等代谢性疾病;⑦主要研究者认为不适合入组的病例。

1.2 方法

1.2.1 研究分组 SLE 患儿需要较长时间的临床治疗,患儿住院、一日病房以及门诊复诊期间会有信息互通,甚至相互间联系密切,不同的营养治疗可能影响患儿及家长。综合考虑并结合临床特点,首先将符合入组患儿全部纳入观察组,全部完成 24 周随访后暂停入组 6 个月以上。再次启动入组后,患儿全部纳入对照组,并按照随访计划完成 24 周随访。

观察组:40 例,入组后首先对患儿进行营养宣教。参照中国居民膳食指南营养素参考摄入量速查手册(2013 版)[7],根据患儿身高对应 50 百分位数(参照我国九城市儿童身高曲线)年龄的轻体力活动推荐摄入量核减 10%。膳食原则为平衡膳食,三大营养素组成:碳水化合物供能 55%~60%,脂肪供能 20%~25%,蛋白质供能 15%~20%。三餐能量 25%、35%、30%,加餐 10%,患儿摄入能量不足目标能量时,给予患儿口服营养补充,选用整蛋白标准肠内营养制剂。营养师为观察组患儿提供膳食方案,包括食材质量、种类,烹调方法,三餐的时间,加餐的量以及时间等。每次随访前完成 3 d 饮食记录(含 1 个节假日),及时调整饮食与方案的偏移。

对照组:20 例,入组后进行营养宣教。主食注重粗细搭配,多食用新鲜蔬菜、水果;避免食用油炸油煎的食物,避免采用炸、煎、烤等方法,多采用蒸、煮、炖等方法;尽量选择低脂的食材:去皮的鸡肉、鱼肉、虾、猪里脊等;避免肥肉、五花肉、动物内脏、加工肉类、肉汤以及点心、饮料等。每次随访前均进行 3 d 饮食记录,纠正食材选择不当、烹调方式不当等问题。

1.2.2 人体测量学数据 门诊筛选符合纳排标准的患儿,签署知情同意书后 7 d 内完成数据采集。①身高:采用 Seca 213 身高测量尺,光脚站立,双上肢

自然下垂,眼睛直视前方,读取数据至 0.1 cm;②体质量:采用人体成分分析仪自带体质量秤测量,在人体成分采集过程中完成并记录,数据读取到 0.1 kg;③腹围:自然站立,双脚打开与肩同宽,双上肢自然下垂,绕脐平面一周,呼气末量取。

人体成分分析:患儿入组后 72 h 内完成人体成分分析,采用人体成分分析仪(In-body 720,简称体成分仪)进行人体成分测定。测定时环境温度 18~25 ℃,湿度 50%~65%。患儿在清晨空腹状态下,统一穿着轻薄内衣裤,排空大小二便后进行测试,测试时间约 2 min。

1.2.3 实验室指标 血常规、尿常规、肝功能、肾功能、血脂等指标由 SLE 专科门诊每 4 周随诊监测。

1.2.4 随访 分别在入组后 4、12、24 周进行门诊随访。随访进行人体测量(含人体成分分析)及实验室检查。

1.3 统计学分析

采用 Excel 软件建立数据库,SPSS 20.0 统计软件对临床资料和实验数据进行统计处理。数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示。考虑不同处理因素和不同时间累积对相关实验效应指标影响,采用重复测量方差分析。两组间比较采用两因素(处理组和时间)重复测量的方差分析,处理组内采用单因素(时间)方差分析,如各时间点总体差异有统计学意义,则进一步采用 LSD 法进行各时间点的比较。采用双侧检验,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 人口学信息

本研究完成 24 周随访后,观察组 40 例,其中男性 6 例,女性 34 例;对照组 20 例,其中男性 4 例,女性 16 例。两组性别、年龄及人体学测量及实验室检查结果差异均无统计学意义,具体见表 1。

2.2 两组患儿治疗中饮食对比情况

两组患儿基线期每日摄入总能量、脂肪供能比以及蛋白质供能比差异无统计学意义;治疗后 24 周,观察组每日摄入总能量、脂肪供能比均明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$,表 2)。

2.3 人体成分、测量及激素用量变化和实验室指标

观察组患儿在随访 4、12、24 周的 BMI、腹围、体脂率(body fat percentage,BFP)、内脏脂肪面积(visceral fat area,VFA)均呈现逐渐下降,12 周和 24 周的 BFP 和 VFA 均较基线期显著下降($P=0.035$,$P=0.016$)。对照组仅给予营养宣教,体质量、BMI 以及 BFP 和 VFA 均略有上升,组间差异逐渐显著。GS 在治疗过程中逐渐减量,第 12、24 周时激素用量均与基线时存在统计学差异,但各阶段两组间激素用量差异无统计意义,见表 3。两组患儿血常规、肝功能、肾功能基本稳定,差异无统计学意义;观察组血脂水平稳定,随访 24 周时对照组三酰甘油水平明显高于基线和观察组($P=0.042$,$P=0.028$),见表 4。

表 1 受试者人口学特征及基线生化指标比较($\bar{x}\pm s$)

项目	观察组($n=40$)	对照组($n=20$)	t 值	P 值
年龄/岁	11.0±2.1	11.7±2.4	−0.060	0.954
身高/cm	138.9±13.5	141.3±14.2	−1.350	0.179
体质量/kg	45.2±15.1	46.9±17.1	−0.809	0.283
BMI/(kg/m^2)	22.8±4.1	23.1±4.6	−0.525	0.497
患病时间/月	9.7±8.9	10.3±7.9	−0.938	0.216
入组时泼尼松用量/mg	25.5±13.1	24.9±14.7	0.413	0.432
血红蛋白/(g/L)	134.5±8.7	136.8±9.7	−0.524	0.491
天门冬氨酸氨基转移酶/(U/L)	21.5±5.7	16.5±9.6	1.010	0.203
谷氨酸氨基转移酶/(U/L)	23.4±9.7	25.5±8.6	−0.938	0.216
尿素氮/(mmol/L)	4.8±1.6	5.1±1.7	−0.840	0.297
肌酐/(μmol/L)	43.2±9.1	39.7±8.9	0.680	0.508
尿酸/(μmol/L)	264.3±70.8	243.7±55.8	−0.591	0.497
总胆固醇/(mmol/L)	4.9±1.1	5.1±0.9	−0.240	0.738
三酰甘油/(mmol/L)	1.5±0.8	1.6±0.9	−0.580	0.499
低密度脂蛋白/(mmol/L)	2.6±0.7	2.6±0.8	−0.050	0.963
高密度脂蛋白/(mmol/L)	1.5±0.4	1.6±0.6	−0.480	0.462
总蛋白/(g/L)	68.9±5.3	70.3±6.2	−0.670	0.510
白蛋白/(g/L)	43.8±2.4	45.6±4.3	−0.936	0.210
前白蛋白/(mg/L)	281.8±74.7	276.7±88.9	0.398	0.621

表 2 两组患儿治疗前后饮食情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	能量摄入/kJ		脂肪供能比/%		蛋白质供能比/%	
		基线	随访 24 周	基线	随访 24 周	基线	随访 24 周
观察组	40	9 699.9±1 120.6	7 391.2±877.0[a]	35.9±8.9	23.6±3.8[a]	14.8±7.8	18.4±3.8
对照组	20	9 654.1±1 070.6	9 157.3±1 246.6	36.8±9.8	33.4±6.7	15.2±8.1	16.6±9.8

a:$P<0.05$,与对照组比较

表 3 两组患儿人体成分及相关测量指标比较($\bar{x}\pm s$)

项目	n	观测时间				F 值(P 值)	
		基线	4 周	12 周	24 周	组内比较	组间比较
BMI/(kg/m^2)							1.682(0.000)
观察组	40	22.9±4.2	22.9±4.0	22.7±4.1	22.7±4.4[c]	0.662(0.577)	
对照组	20	23.1±4.6	23.6±4.3	24.5±4.2	25.2±4.9	1.867(0.797)	
腹围/cm							14.476(0.000)
观察组	40	78.5±11.9	78.3±12.1	77.4±12.8	76.8±13.4[c]	3.998(0.090)	
对照组	20	78.9±11.2	79.3±11.7	80.5±12.4	83.5±12.7[a]	10.496(0.004)	
体脂率/%							34.648(0.000)
观察组	40	36.3±8.1	35.6±8.5	33.8±9.3[a]	32.6±10.8[ac]	18.253(0.000)	
对照组	20	36.1±6.8	35.4±7.4	38.0±6.9[a]	40.2±5.7[a]	20.700(0.000)	
内脏脂肪面积/cm^2							19.270(0.000)
观察组	40	89.7±50.6	88.7±51.1	82.5±52.7[a]	81.6±57.8[ac]	6.917(0.012)	
对照组	20	89.6±48.6	91.1±46.4	99.4±49.0[a]	105.5±52.5[a]	37.684(0.000)	
激素用量/mg							0.205(0.605)
观察组	40	25.5±13.1	24.0±11.6	21.9±8.9[a]	19.2±7.2[ab]	19.370(0.000)	
对照组	20	24.9±14.7	25.2±12.6	24.5±9.5[a]	21.5±7.0[ab]	4.624(0.044)	

a:$P<0.05$,与基线比较;b:$P<0.05$,与 4 周比较;c:$P<0.05$,与对照组比较

表 4 两组患儿实验室检查指标比较($\bar{x}\pm s$)

项目	n	观测时间				F 值(P 值)	
		基线	4 周	12 周	24 周	组内比较	组间比较
血红蛋白/(g/L)							0.951(0.937)
观察组	40	134.5±8.7	134.0±10.5	136.6±10.6	135.2±10.0	2.983	
对照组	20	136.8±9.7	135.4±9.8	135.6±11.5	138.2±12.7	1.739	
谷氨酸氨基转移酶/(U/L)							1.096(0.699)
试验组	40	23.4±10.9	19.7±9.3	19.1±8.2	19.5±7.2	2.091	
对照组	20	25.5±8.6	21.9±10.3	21.5±9.7	19.7±12.9	0.597	
白蛋白/(g/L)							1.002(0.784)
观察组	40	43.8±2.4	44.5±2.7	44.4±3.8	43.9±2.5	1.996	
对照组	20	39.7±6.2	41.5±4.7	43.1±6.2	42.5±5.5	1.238	
三酰甘油/(mmol/L)							4.064(0.028)
观察组	40	1.5±0.8	2.0±1.3	1.5±0.6	1.5±0.7[b]	1.938	
对照组	20	1.6±0.9	2.2±1.5	1.9±1.1	2.1±0.9[a]	3.595(0.042)	
总胆固醇/(mmol/L)							1.936(0.638)
观察组	40	4.9±1.1	4.8±0.9	4.8±0.9	4.4±0.7	2.073	
对照组	20	5.1±0.9	4.9±1.6	5.2±1.6	5.1±2.1	1.987	
尿素氮/(μmol/L)							1.093(0.784)
观察组	40	4.8±1.6	4.5±1.5	4.5±1.4	4.4±1.0	2.563	
对照组	20	5.1±1.7	4.7±1.9	4.6±1.7	4.6±1.9	2.159	
尿酸/(μmol/L)							0.996(0.953)
观察组	40	264.3±70.8	260.3±68.0	245.3±69.4	251.0±67.3	1.446	
对照组	20	243.3±55.8	256.3±78.0	257.3±59.4	263.0±77.3	1.283	

a:$P<0.05$,与基线比较;b:$P<0.05$,与对照组比较

3 讨论

2019年欧洲抗风湿病联盟系统性红斑狼疮管理指南[8]提出SLE的总体治疗管理原则,针对儿童SLE也对儿童医疗保健系统提出了新的挑战。GC治疗方案是SLE临床治疗的重要组成部分,但GC治疗中的肥胖及代谢并发症需予关注。超重/肥胖儿童/青少年的体质量管理原则,均以预防为主,同时改善不良生活方式,最终目标为合适的BMI和BFP[9]。参照单纯性肥胖患儿的限能量平衡膳食模式,对GC治疗中的超重/肥胖SLE患儿进行营养治疗。随访24周时,观察组的BFP和VFA较基线显著下降($P<0.05$),对照组腹围、BFP、VFA较基线显著上升($P<0.05$);观察组的BMI、腹围、BFP和VFA均显著低于对照组($P<0.05$)。随访期间两组实验室检查结果中HGB、ALT、TC、BUN等均稳定,24周时对照组的TG较基线和观察组显著上升($P<0.05$)。

营养治疗可有效改善肥胖儿童的体质量、体脂[10-12]。潘长鹭等[10]针对单纯性肥胖的学龄儿童进行了为期4周的饮食运动综合管理,饮食、运动每日线上打卡完成,干预后体脂肪及BFP均下降,差异具有统计学意义。张秀艳等[11]针对7~12岁单纯性肥胖学龄儿童分组(运动组、营养组和运动营养组)进行为期12周的管理,结果各组干预后的体质量及BFP均下降,运动营养联合组的效果最佳。针对学龄前肥胖儿童,营养管理更为重要。李毓清[12]针对社区2~5岁学龄前肥胖儿童进行6个月营养管理,结果体质量、BMI以及BFP均下降,差异具有统计学意义。本研究经过24周的营养膳食管理,患儿体质量及BMI均呈下降趋势,与对照组差异显著。GS治疗的SLE患儿早期给予有效的膳食营养管理,可能对预防并治疗GS导致的肥胖有一定的作用。

体质量管理过程中,BFP和VFA是重要的监测指标。BFP及VFA与慢性代谢并发症关系密切。目前儿童/青少年尚没有各年龄段的体脂率标准范围及肥胖临界值,且儿童BFP与BMI之间的关系具有种族特异性。相同BMI亚洲儿童的BFP高于高加索儿童[13],表明亚洲儿童即使处于较低的BMI值,患肥胖相关健康问题的风险可能并不低。BFP与不同种族儿童和青少年健康风险之间的剂量反应关系[13-14]尚需进一步大范围研究。SLE肥胖患儿自身的炎症介质水平较相同BMI状态下单纯肥胖患儿血清IL-6、IL-10以及TNF-α因子的水平明显升高[15],TNF-α水平与BFP和躯干脂肪量成呈相关($P=0.046$)[16]。BFP已成为SLE患儿的临床独立危险因素。

本研究结果显示,营养治疗和GS剂量是影响患儿肥胖度和BFP的主要因素。GS在两组患儿中均逐渐减量,各阶段组间差异均无统计学意义。营养治疗组均依据年龄、身高制定能量目标,两组间差异主要是营养治疗方案不同,故本研究提示营养治疗是降低BFP的主要因素。

肥胖引发多系统慢性代谢并发症,体脂分布及BFP是临床重要的监测指标。营养治疗不仅降低患儿肥胖程度,并且有效地降低了BFP和VFA。诸多研究均提示肥胖患儿积极控制体质量、BFP及VFA可降低机体炎症水平,降低机体损伤,提高远期生活质量。本研究针对已肥胖患儿进行24周的营养治疗,效果显著。SLE应用激素治疗后营养管理关口前移并延长随诊周期预防肥胖,同时探索本群体的运动模式是进一步研究的方向。

参考文献:

[1] FAVA A, PETRI M. Systemic lupus erythematosus: diagnosis and clinical management[J]. J Autoimmun, 2019, 96: 1-13. DOI: 10.1016/j.jaut.2018.11.001.

[2] REES F, DOHERTY M, GRAINGE M J, *et al*. The worldwide incidence and prevalence of systemic lupus erythematosus: a systematic review of epidemiological studies[J]. Rheumatology (Oxford), 2017, 56(11): 1945-1961. DOI: 10.1093/rheumatology/kex260.

[3] WHITNEY D G. Prevalence of high-burden medical conditions among young and middle-aged adults with pediatric-onset medical conditions: findings from US private and public administrative claims data[J]. Int J Health Policy Manag, 2019, 8(11): 629-635. DOI: 10.15171/ijhpm.2019.62.

[4] YOON S, KANG D H, CHOI T Y. Psychiatric symptoms in systemic lupus erythematosus: diagnosis and treatment[J]. J Rheum Dis, 2019, 26(2): 93. DOI: 10.4078/jrd.2019.26.2.93.

[5] POCOVI-GERARDINO G, CORREA-RODRÍGUEZ M, CALLEJAS-RUBIO J L, *et al*. Dietary intake and nutritional status in patients with systemic lupus erythematosus[J]. Endocrinol Diabetes Y Nutr, 2018, 65(9): 533-539. DOI: 10.1016/j.endinu.2018.05.009.

[6] COZIER Y C, BARBHAIYA M, CASTRO-WEBB N, *et al*. A prospective study of obesity and risk of systemic lupus erythematosus (SLE) among Black women[J]. Semin Arthritis Rheum, 2019, 48(6): 1030-1034. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2018.10.004.

[7] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量速查手册:2013 版[M]. 北京:中国标准出版社,2014:33-38.
Chinese Nutrition Society. Chinese dietary reference intake—handbook (2013)[M]. Beijing: Standards Press of China, 2014:33-38.

[8] FANOURIAKIS A, KOSTOPOULOU M, ALUNNO A, *et al*. 2019 update of the EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus[J]. Ann Rheum Dis, 2019, 78(6): 736-745. DOI: 10.1136/annrheumdis-2019-215089.

[9] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(11): 1-55. DOI: 10.12037/YXQY.2021.11-01.
China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care, Branch of Clinical Nutrition of Chinese Nutrition Society, Diabetic Branch of Chinese, *et al*. Guidelines for medical nutrition treatment of overweight/obesity in China (2021)[J]. Chin J Front Med Sci Electron Version, 2021, 13(11): 1-55. DOI: 10.12037/YXQY.2021.11-01.

[10] 潘长鹭, 栗达, 赵文利, 等. 饮食及运动综合干预对肥胖儿童人体成分变化的影响[J]. 中国医刊, 2020, 55(5): 569-571. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2020.05.031.
PAN C L, LI D, ZHAO W L, *et al*. Effect of comprehensive intervention of diet and exercise on the changes of body composition of obese children[J]. Chin J Med, 2020, 55(5): 569-571. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2020.05.031.

[11] 张秀艳, 高晓伟, 李秋宝, 等. 运动与营养疗法对肥胖儿童的干预效果[J]. 国际护理学杂志, 2021, 40(10): 1775-1778. DOI: 10.3760/cma.j.cn221370-20190829-00516.
ZHANG X Y, GAO X W, LI Q B, *et al*. Intervention effect of exercise and nutrition therapy on obese children[J]. Int J Nurs, 2021, 40(10): 1775-1778. DOI: 10.3760/cma.j.cn221370-20190829-00516.

[12] 李毓清. 营养和运动综合治疗单纯性肥胖儿童的效果分析[J]. 中国实用医药, 2021, 16(11): 205-207. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2021.11.075.
LI Y Q. Analysis of the effect of comprehensive treatment of nutrition and exercise on simple obese children[J]. China Pract Med, 2021, 16(11): 205-207. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2021.11.075.

[13] SUN C, KOVACS P, GUIU-JURADO E. Genetics of body fat distribution: comparative analyses in populations with European, Asian and African ancestries[J]. Genes, 2021, 12(6): 841. DOI: 10.3390/genes12060841.

[14] LIU A L, BYRNE N M, KAGAWA M, *et al*. Ethnic differences in the relationship between body mass index and percentage body fat among Asian children from different backgrounds[J]. Br J Nutr, 2011, 106(9): 1390-1397. DOI: 10.1017/s0007114511001681.

[15] GREENAN-BARRETT J, DOOLAN G, SHAH D, *et al*. Biomarkers associated with organ-specific involvement in juvenile systemic lupus erythematosus[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(14): 7619. DOI: 10.3390/ijms22147619.

[16] QUAN W, AN J, LI G, *et al*. Th cytokine profile in childhood-onset systemic lupus erythematosus[J]. BMC Pediatrics, 2021, 21(1):187. DOI:10.1186/s12887-021-02659-3.

(**收稿**:2023-03-20;**修回**:2024-04-23)
(编辑 汪勤俭)