加味温胆汤结合高强度间歇性训练治疗青少年单纯性肥胖症临床研究

荆晶，李亚娟

安阳市妇幼保健院，河南 安阳 455000

［摘要］**目的：**观察在常规干预措施基础上加用加味温胆汤结合高强度间歇性训练（HIIT）治疗脾虚痰湿型青少年单纯性肥胖症的临床效果。**方法：**纳入安阳市妇幼保健院中医科2023年6月—2024年6月诊治的96例脾虚痰湿型青少年单纯性肥胖症患儿作为观察对象。采取随机数字表法分为观察组、对照组各48例。2组均采取常规干预措施（饮食控制、运动指导、日常作息纠正），观察组加用加味温胆汤结合HIIT进行治疗。2组均治疗12周。治疗前后评定中医证候评分，测量体质量、身高计算体质量指数（BMI），检测脂代谢指标［总胆固醇（TC）、甘油三酯（TG）、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）］，比较2组的临床疗效，并于疗程结束后随访6个月，统计2组治疗有效患儿的体质量反弹率。**结果：**治疗12周，观察组总有效率高于对照组（$P<0.05$）。2组中医证候积分、体质量及BMI均较治疗前降低（$P<0.05$），观察组中医证候积分、体质量及BMI均低于对照组（$P<0.05$）。2组TC、TG、LDL-C水平均较治疗前降低，HDL-C水平均较治疗前升高，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。观察组TC、TG、LDL-C水平均低于对照组，HDL-C水平高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。随访6个月，观察组体质量反弹率低于对照组（$P<0.05$）。**结论：**在常规干预措施基础上加用加味温胆汤结合HIIT治疗脾虚痰湿型青少年单纯性肥胖症可进一步提高治疗效果，有效缓解临床症状，降低体质量及BMI，纠正脂代谢紊乱，并减少体质量反弹的发生。

［关键词］单纯性肥胖症；青少年；脾虚痰湿证；加味温胆汤；高强度间歇性训练；脂代谢；体质量
［中图分类号］R272；R723.14 ［文献标志码］A ［文章编号］0256-7415（2025）10-0027-06
DOI：10.13457/j.cnki.jncm.2025.10.005

Clinical Study on Modified Wendan Decoction Combined with High-Intensity Interval Training for Simple Obesity in Adolescents

JING Jing, LI Yajuan

Anyang Maternal and Child Health Care Hospital, Anyang Henan 455000, China

Abstract: Objective: To observe the clinical efficacy of modified Wendan Decoction combined with high-intensity interval training (HIIT) in treating simple obesity in adolescents of spleen deficiency and phlegm-damp type, based on conventional interventions. **Methods:** A total of 96 adolescents with simple obesity of spleen deficiency and phlegm-damp type treated at the Traditional Chinese Medicine Department of Anyang Maternal and Child Health Care Hospital from June 2023 to June 2024 were included as study subjects, and were randomly divided into the observation group and the control group according to the random number table method, with 48 cases in each group. Both groups received conventional interventions (diet control, exercise guidance, and daily routine correction), while the observation group additionally received modified Wendan Decoction combined with HIIT. Both groups were treated for 12 weeks. Traditional Chinese medicine (TCM) syndrome scores were evaluated, body weight and height were measured, body mass index (BMI) was calculated, and lipid metabolism indicators [total cholesterol (TC),

［收稿日期］2024-07-05
［修回日期］2025-02-20
［基金项目］安阳市科技计划项目（2023C01SF173）
［作者简介］荆晶（1983-），女，医学硕士，副主任医师，E-mail：jing-jing-a@163.com。
［通信作者］李亚娟（1965-），女，主任医师，E-mail：liyajuan6509@163.com。

triglycerides (TG), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), and high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C)] were detected before and after treatment. The clinical efficacy in the two groups was compared, and a 6-month follow-up was conducted after the treatment period to calculate the body weight rebound rates in effectively treated patients. **Results**: After 12 weeks of treatment, the total effective rate in the observation group was higher than that in the control group ($P<0.05$). TCM syndrome scores, body weight, and BMI in both groups were decreased when compared with those before treatment ($P<0.05$), with the observation group showing lower TCM syndrome scores, body weight, and BMI than the control group ($P<0.05$). TC, TG, and LDL-C levels in both groups were decreased, while HDL-C levels were increased when compared with those before treatment, differences being significant ($P<0.05$). The observation group had lower TC, TG, and LDL-C levels and higher HDL-C levels than the control group, differences being significant ($P<0.05$). During the 6-month follow-up, the body weight rebound rate in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion**: Modified Wendan Decoction combined with HIIT, based on conventional interventions, can further improve the treatment efficacy for simple obesity in adolescents of spleen deficiency and phlegm-damp type. It effectively alleviates clinical symptoms, reduces body weight and BMI, corrects lipid metabolism disorders, and decreases the incidence of body weight rebound.

Keywords: Simple obesity; Adolescents; Spleen deficiency and phlegm-damp syndrome; Modified Wendan Decoction; High-intensity interval training; Lipid metabolism; Body weight

青少年单纯性肥胖症是因机体消耗能量过少或营养过剩导致体内脂肪堆积过多而出现的体质性肥胖状态，临床以超重、肢体丰满、乏力等为主要表现[1]。现代医学研究表明，青少年单纯性肥胖症的病因与缺乏体力运动、营养过剩、出生超重儿及遗传等因素密切相关，若未及早进行控制，可引发高血压、高血糖、脂代谢紊乱等疾病，严重危害患儿的身心健康[2]。目前，临床治疗青少年单纯性肥胖症多采取饮食干预、运动干预、药物治疗、代谢手术治疗及中医治疗等方法。有研究表明，个人行为及生活方式是导致单纯性肥胖症出现的最主要因素，临床多采取运动疗法治疗[3]。近年来，高强度间歇性训练(HIIT)被逐渐用于治疗青少年单纯性肥胖症，HIIT是一种在短时间内进行快速、全力、爆发式锻炼的训练模式，属于高强度锻炼，可在短期内燃烧更多热量，提高人体基础代谢，减少体内脂肪堆积[4]。但单纯采用该训练模式在短时间内难以取得满意效果，且反弹率高[5]。

单纯性肥胖症归属于中医学痰湿、肥满等范畴。中医学认为，其病位在脾胃。青少年机体的各项功能尚未完善，易因饮食不节等原因造成脾胃功能虚弱，运化功能失调，水谷精微不能正常吸收和布达全身、水湿运化失常，反化为饮，凝聚成痰，致脂浊内滞而发为肥胖。脾虚痰湿证为临床常见证型，治疗应坚持健脾胃、消痰湿原则。

近年来，笔者基于脾虚痰湿证的病因病机，给予加味温胆汤治疗。温胆汤出自《三因极一病证方论》，有和胃利胆、理气化痰的功效。笔者在温胆汤的基础上加用党参、黄芪、远志、泽泻、石菖蒲加强健脾祛痰之效。在临床实践中，笔者发现该方在降低肥胖患儿体质量指数(BMI)方面可取得积极效果。目前尚未见关于加味温胆汤结合HIIT治疗青少年肥胖症的临床研究报道。笔者认为，将加味温胆汤与HIIT联合使用治疗脾虚痰湿型青少年单纯性肥胖症应能提高疗效，因此开展了相关临床研究，以期能为丰富青少年单纯性肥胖症的治疗方式、促进该病整体诊疗情况的发展提供科学依据。研究结果报道如下。

1 临床资料

1.1 诊断标准 参照《肥胖症基层诊疗指南实践版(2019)》[6]中单纯性肥胖症的诊断标准：BMI≥25。BMI=体质量(kg)/身高的平方(m^2)。

1.2 辨证标准 参照《实用中医儿科学》[7]拟定脾虚痰湿型肥满辨证标准。主症：脘腹胀满，肢体困重，

形体肥胖；次症：呕恶痰涎，口淡乏味，神疲懒言，体倦乏力，便溏；舌脉象：舌质淡、苔白腻，脉沉细。

1.3 纳入标准 符合上述诊断及辨证标准；年龄13～17岁；病程≥1年；精神状态良好，具备基本认知表达能力；监护人签署知情同意书。

1.4 排除标准 由非代谢性疾病及其他疾病引起的病理性、继发性肥胖；合并内分泌疾病或代谢性疾病；合并脏器严重原发性疾病或功能障碍；入组前3个月内服用过减肥药物；同时段服用其他减肥药物。

1.5 剔除标准 资料不完整，影响疗效判定；依从性差，不能配合完成研究；同时参与其他临床试验。

1.6 脱落标准 中途失访；因个人原因中途要求退出研究；突发其他疾病，无法继续治疗。

1.7 一般资料 纳入安阳市妇幼保健院中医科2023年6月—2024年6月诊治的96例脾虚痰湿型青少年单纯性肥胖症患儿作为观察对象。采取随机数字表法分为观察组、对照组各48例。最终观察组纳入46例(依从性差，不能配合完成研究者剔除1例，失访脱落1例)，对照组纳入44例(因资料不完整剔除1例，依从性差，不能配合完成研究者剔除2例，临床资料不全，影响疗效判定剔除1例)。观察组男25例，女21例；年龄13～17岁，平均(15.28±1.34)岁；病程1～5年，平均(3.26±0.71)年。对照组男23例，女21例；年龄13～17岁，平均(15.35±1.39)岁；病程1～6年，平均(3.41±0.77)年。2组一般资料比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究获得安阳市妇幼保健院医学伦理委员会审批(批准号2023C01SF173)。

2 治疗方法

2.1 对照组 采取常规干预措施。①饮食控制：为患儿制定饮食控制方案。参照不同年龄段对应的每天能量摄入标准，以优质蛋白质、高维生素食物为主，主食为碳水化合物，如玉米、小麦、燕麦等，禁止摄入膨化食品、碳酸饮料、油炸及含糖量高的食物，同时注意多吃新鲜水果、蔬菜，每天碳水化合物占比45%，蛋白质占比35%，脂肪占比20%，每天三餐的热量占比为25%、40%、35%。②运动指导：鼓励患儿在三餐后1 h内根据身体耐受程度进行适度运动，可选择快走、跑步、打球、跳绳等项目，每次运动持续40～60 min，每天2～3次，同时鼓励其积极参与郊游、游泳、骑自行车等户外运动。③日常作息纠正：帮助患儿纠正久坐、进食过快及经常熬夜等不良生活习惯，并帮助患儿科学规划作息时间，保持长期作息规律。治疗期间，要求监护人加强监督。共治疗12周。

2.2 观察组 在常规干预措施基础上以加味温胆汤结合HIIT治疗。加味温胆汤处方：法半夏15 g，茯苓、党参、黄芪各12 g，竹茹、远志、枳实、陈皮、泽泻及石菖蒲各10 g，生姜5片，大枣3 g，甘草6 g。随症加减：腹胀甚者，加厚朴、大腹皮各10 g；夜寐不安者，加夜交藤、茯神各10 g；口渴甚者，加天花粉12 g，葛根10 g。每天1剂，取800 mL水煎煮取汁400 mL，分早晚2次温服。4周为1个疗程，连续服用12周，每个疗程结束后复诊1次，根据患儿的改善情况调整用药。②HIIT：在安阳市妇幼保健院康复训练室开展训练，在医务人员的指导和监督下进行。开始训练前，先进行运动心肺试验，测试患儿的最大心率及最大摄氧量，每次训练前进行热身训练(60%最大摄氧量)，每次持续5 min，运动方式采取踩功率自行车方式，维持85%最大摄氧量，每次持续30 s后休息20 s，以此重复训练，训练时间共为1 h，训练期间不参与其他运动锻炼，日常生活活动正常进行。每周一、三、五训练，每天1次，共训练12周。

3 观察指标与统计学方法

3.1 观察指标 ①临床疗效。于治疗12周后评定。②中医证候积分。于治疗前、治疗12周后参照文献[8]对2组患儿的中医证候进行评分，包括主症(脘腹胀满、肢体困重、形体肥胖)、次症(呕恶痰涎、口淡乏味、神疲懒言、体倦乏力、便溏)，评估内容和评分标准见表1、表2。总分33分，评分越高代表症状越严重。③体质量及BMI。于治疗前、治疗12周后测量2组患儿的体质量、身高，并计算BMI。④脂代谢指标。于治疗前、治疗12周后抽取2组患儿的空腹肘静脉血5 mL，低速离心(离心转速3 000 r/min，离心半径15 cm，离心时间10 min)处理后，取上清液置于-20 ℃冰箱待测，以全自动生化分析仪(日本日立株式会社，型号：日立7600)测定血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平。⑤体质量反弹率。体质量下降至最低点，重新增加的体质量超过最低点体质量的15%，计为体质量反弹。疗程结束后随访6个月，统计及比较2组治疗有效患儿的体质量反弹率。

表1 中医证候主症评分标准

主 症	正常(0分)	轻度(2分)	中度(4分)	重度(6分)
脘腹胀满	无	腹部略膨隆	腹部明显膨出	腹胀如鼓
肢体困重	无	轻微，上楼时下肢沉重	时轻时重，步行时下肢困重	明显，举步抬腿时下肢困重
形体肥胖	体质量在标准范围内	体形丰满，体质量超过标准体质量10%	体形较胖，体质量超过标准体质量11%～20%	体形肥胖，体质量超过标准体质量20%

表2 中医证候次症评分标准

次 症	正常(0分)	轻度(1分)	中度(2分)	重度(3分)
呕恶痰涎	无	恶心，偶见痰涎	干呕时吐痰涎如唾	呕吐痰涎量多
口淡乏味	无	口中轻微无味	口淡乏味明显，食欲降低	口淡乏味较重，不欲饮食
神疲懒言	无	精神不振，不喜多言	精神疲乏，懒于言语	精神极度疲乏，偶语
便溏	无	大便不成形，每天1次	大便不成形，每天2～3次	大便稀薄，每天次数＞3次
体倦乏力	无	稍倦，活动后出现乏力	倦怠乏力较甚，休息后可稍缓解	四肢乏力，休息难以缓解，嗜睡

3.2 统计学方法 运用SPSS26.0软件分析数据。计数资料以百分比(%)表示，采用χ^2检验。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用独立样本t检验，组内治疗前后采用配对样本t检验。$P<0.05$表示差异有统计学意义。

4 疗效标准与治疗结果

4.1 疗效标准 显效：脘腹胀满、肢体困重、形体肥胖等症状消失或显著改善，疗效指数≥75%，体质量较治疗前降低＞5 kg，BMI较治疗前降低≥4；有效：上述症状有所好转，30%≤疗效指数＜75%，体质量较治疗前降低2～5 kg，2≤BMI较治疗前降低＜4；无效：上述症状无改善或加重，疗效指数＜30%，体质量较治疗前降低＜2 kg，BMI较治疗前降低＜2。疗效指数(按尼莫地平法计算)=(治疗前中医证候积分-治疗后中医证候积分)/治疗前中医证候积分×100%。

4.2 2组临床疗效比较 见表3。治疗12周，观察组总有效率93.48%，对照组总有效率75.00%，2组比较，差异有统计学意义($P<0.05$)。

表3 2组临床疗效比较 例(%)

组 别	例数	显效	有效	无效	总有效
观察组	46	25(54.35)	18(39.13)	3(6.52)	43(93.48)
对照组	44	13(29.55)	20(45.45)	11(25.00)	33(75.00)
χ^2值					5.846
P值					0.016

4.3 2组治疗前后中医证候积分、体质量、BMI比较 见表4。治疗前，2组中医证候积分、体质量及BMI比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组中医证候积分、体质量及BMI均较治疗前降低($P<0.05$)，观察组中医证候积分、体质量及BMI均低于对照组($P<0.05$)。

表4 2组治疗前后中医证候积分、体质量、BMI比较($\bar{x}\pm s$)

组 别	例数	中医证候积分(分)		体质量(kg)		BMI	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	46	17.23±3.05	6.52±1.39①	69.95±6.36	59.26±5.74①	26.65±1.32	22.74±1.26①
对照组	44	16.95±2.94	10.48±2.02①	70.40±7.52	65.08±6.23①	26.40±1.28	24.12±1.04①
t值		0.443	10.875	0.307	4.612	0.912	5.653
P值		0.622	＜0.001	0.738	＜0.001	0.245	＜0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$。

4.4 2组治疗前后脂代谢指标比较 见表5。治疗前，2组TC、TG、HDL-C、LDL-C水平比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组TC、TG、LDL-C水平均较治疗前降低，HDL-C水平均较治疗前升高，差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组TC、TG、LDL-C水平均低于对照组，HDL-C水平高于对照组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表5 2组治疗前后脂代谢指标比较($\bar{x}\pm s$) nmol/L

组别	例数	TC		TG		HDL-C		LDL-C	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	46	5.53±0.94	3.97±0.56①	1.38±0.25	1.07±0.10①	1.03±0.24	1.62±0.36①	3.91±0.76	2.05±0.40①
对照组	44	5.57±0.98	4.45±0.62①	1.42±0.27	1.25±0.20①	1.05±0.27	1.36±0.30①	3.84±0.79	2.60±0.48①
t值		0.198	3.857	0.730	5.436	0.372	3.999	0.428	5.916
P值		0.874	0.001	0.325	<0.001	0.705	<0.001	0.650	<0.001

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$。

4.5 2组体质量反弹率比较 随访6个月，观察组反弹率6.98%(3/43)，对照组反弹率24.24%(8/33)，2组比较，差异有统计学意义($\chi^2=4.496$，$P=0.034<0.05$)。

5 讨论

单纯性肥胖症归属于中医学肥满、肥人、痰湿等范畴。中医学认为，青少年属稚阴稚阳之体，脏腑娇嫩，行气未充，易受体质禀赋不足、进食无节制、恣食肥甘厚腻、七情所伤、久坐久卧等多方面因素影响，形成阴盛阳虚之态，致使脏腑功能紊乱，水谷精微不能送达全身，水液代谢失衡，水湿膏脂不能运化，湿浊凝聚成痰，痰凝而脂浊内滞，发为肥胖；病位在脾胃，涉及肝、肾，属本虚标实之证，以脾虚为本，以湿、痰、瘀浊之邪为标。根据中医“急则治其标”理论，治疗应坚持健脾和胃、祛痰除湿原则。

笔者基于脾虚痰湿证发病机制，在温胆汤基础上加党参、黄芪、远志、泽泻、石菖蒲等。方中茯苓、法半夏、竹茹为君药，茯苓健脾渗湿、利水消肿，法半夏燥湿化痰，二者配伍，可杜绝生痰之源，化除已生痰湿；竹茹化痰，可解法半夏之毒，又可专行脾之津液。臣以泽泻利水渗湿、化浊降脂；陈皮理气健脾、燥湿化痰，助君药增强健脾、燥湿化痰之功，石菖蒲化湿、豁痰，远志祛痰、消肿。佐以枳实破气消积、化痰除痞，生姜温阳化气，党参、黄芪健脾补气，可防药方攻邪太过而引起体倦乏力；大枣、甘草健脾益气，且能缓和药性，为方中使药。诸药配伍有健脾理气和胃、燥湿化痰、降脂祛浊之功效。

长期以来，体质量、BMI是反映肥胖程度最直观的指标。正常情况下，BMI值高于18.5且低于22.9为正常，而超过23.9则为肥胖，2项指标数值均可有效评估患儿的肥胖情况[9]。另有相关研究表明，单纯性肥胖症主要因持续脂肪堆积所致，可诱发胰岛素抵抗，主要表现为血脂水平异常上升，长期处于高血脂状态会严重影响机体健康，故有效降低血脂水平至关重要[10]。现代药理学研究结果表明，法半夏可有效降低TC、TG、LDL-C水平[11]。泽泻苷(泽泻的茎和花苞)可降低高脂血症早期大鼠血清LDL-C、TC水平，发挥较好的降低血脂作用[12]。陈皮提取物对肉鸡血脂指标有改善作用，可降低TG、胆固醇及低密度脂蛋白含量，提升高密度脂蛋白含量，提示陈皮有降血脂效果[13]。石菖蒲含挥发油、氨基酸、β-细辛醚等化学成分，可调节脑内皮素(ET)、神经肽Y(NPY)水平，预防高血脂症大鼠血栓的形成[14]。

HIIT是指受训者在短时间内进行全力、快速、爆发式、高强度运动的一种训练技术，该训练方式可在短期内提高心率并燃烧更多热量，间歇期随着运动后过量氧耗的增加，可提升整个运动过程中的能量消耗，同时能让肌肉感到疲惫，提高肌肉耐力和肌力，达到快速减脂的目的[15]。本研究结果显示，观察组总有效率高于对照组，中医证候积分、体质量、BMI值及TC、TG、LDL-C水平均低于对照组，HDL-C水平均高于对照组。提示加用加味温胆汤结合HIIT干预较常规干预措施可进一步提升疗效及缓解临床症状，能更为有效地减轻患儿的体质量及BMI，纠正脂代谢紊乱。随访6个月，观察组体质量反弹率低于对照组，提示观察组治疗方案的远期疗效较好，可减少患儿的体质量反弹。

综上所述，在常规干预措施基础上加用加味温胆汤结合HIIT治疗脾虚痰湿型青少年单纯性肥胖症可进一步提高治疗效果，有效缓解临床症状，降低体质量及BMI，纠正脂代谢紊乱，并减少体质量反弹的发生。但因本研究样本量少，观察时间短，且未设立西药组，研究结果存在一定偏倚，有待在后续的研究中增加样本量，延长观察时间，并与西药进行对照研究，通过评估远期疗效进一步证实本研究结论。

[参考文献]

[1] 中国中西医结合学会儿科专委会肾脏内分泌学组，中国医师协会青春期健康与医学专委会内分泌学组、中西医结合学组，中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组，等. 中国儿童单纯性肥胖症临床诊治中西医结合专家共识[J]. 中国中西医结合儿科学，2023，15(1)：1-7.

[2] 宋瑶，王莉莉，冯钰婷，等. 微针V形穴位埋线联合生酮饮食治疗单纯性肥胖病临床研究[J]. 新中医，2023，55(5)：177-180.

[3] 叶薇. 中药加味温胆汤治疗小儿单纯性肥胖效果分析[J]. 中外医疗，2020，39(4)：152-154.

[4] 何建龙，刘宪哲，张霈. 左旋肉碱共轭亚油酸胶囊结合高强度间歇性训练对肥胖女大学生体质健康状况的影响研究[J]. 山东体育科技，2023，45(4)：44-50.

[5] 王平，钟润琪，岳增辉. 电针俞募配穴联合高强度间歇性运动对单纯性肥胖患者内脏脂肪及糖脂代谢的影响[J]. 湖南中医药大学学报，2023，43(8)：1492-1497.

[6] 中华医学会. 肥胖症基层诊疗指南(实践版2019)[J]. 中华全科医师杂志，2020，19(2)：102-107.

[7] 朱锦善，张奇文. 实用中医儿科学[M]. 北京：中国中医药出版社，2016：731-733.

[8] 任星容. 线灸一体疗法治疗脾虚痰湿型单纯性腹型肥胖的临床研究[D]. 济南：山东中医药大学，2018.

[9] 史锦伟. 有氧运动结合高强度间歇性力量训练对单纯性肥胖青少年的减肥效果研究[D]. 上海：上海体育学院，2020.

[10] 陈子睿. 中医药治疗脾虚湿阻型单纯性肥胖症的临床观察[J]. 中国民族医药杂志，2023，29(10)：1-4.

[11] LU H K，HUANG Y，LIANG X Y，et al. Pinellia ternata attenuates carotid artery intimal hyperplasia and increases endothelial progenitor cell activity via the P13K/AKT signalling pathway in wire-injured rats[J]. Pharm Biol，2020，58(1)：1184-1191.

[12] 侯少伟，罗颖颖，严新，等. 泽泻苔对高脂血症大鼠血脂的影响[J]. 现代食品科技，2019，35(6)：64-69.

[13] 李玲，陈常秀. 陈皮提取物对肉鸡生长性能、血脂指标和抗氧化功能的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医，2009，52(17)：104-106.

[14] 石坚宏，姬丽婷，骆启晗，等. 石菖蒲化学成分、药理作用及质量标志物预测分析研究进展[J]. 中成药，2021，43(5)：1286-1290.

[15] 郑子威. 不同高强度间歇训练方案对肥胖青年女性腹部内脏脂肪量的影响[D]. 石家庄：河北师范大学，2019.

(责任编辑：吴凌)