

青黛紧致健美霜对肥胖模型大鼠的减肥效果研究

王新本¹,张桂芳²,徐贵静¹,汪显东²,史彦斌²

(1.甘肃青黛中草药美容研究有限责任公司,甘肃 兰州 730050;

2.兰州大学药学院,甘肃 兰州 730000)

摘要:目的 观察青黛紧致健美霜对大鼠肥胖尤其是腹部肥胖的预防效果,评价其减肥瘦身功效。方法 将42只SPF级雄性SD大鼠采用随机数字表法分为正常对照组,模型对照组,空白基质组,青黛紧致健美霜低、中、高剂量组6组,每组7只。正常对照组给予普通维持饲料喂养,其余各组给予日粮型高脂饲料喂养诱导肥胖。造模同时,药物组大鼠于腹部脱毛处皮肤表面均匀涂抹青黛紧致健美霜,涂抹后按摩1 min,持续给药9周。通过观察大鼠体质量、颈腰围、Lee's指数、脂体比、血脂水平、肝脏系数和组织病理学变化,探究青黛紧致健美霜的减肥效果。结果 与正常对照组比较,模型对照组大鼠体质量变化率明显升高,差异有统计学意义($P<0.05$);药物组大鼠的体质量增长较慢,中、高剂量组大鼠体质量变化率明显低于模型对照组($P<0.05$)。与正常对照组比较,模型对照组大鼠腰围明显增大, Lee's指数、肝脏系数及脂体比明显升高,差异均有统计学意义($P<0.05$);与模型对照组比较,高剂量组大鼠腰围明显缩小, Lee's指数和脂体比明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与正常对照组比较,模型对照组大鼠血清甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平明显升高,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);与模型对照组比较,高剂量组大鼠血清LDL-C水平明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$)。肝脏和腹部皮下脂肪组织病理切片镜下观察显示,模型对照组大鼠的肝脏发生脂肪变性,腹部皮下脂肪分布密集,脂肪细胞变大;青黛紧致健美霜可明显降低肥胖模型大鼠的肝脏脂肪变性程度,减小腹部皮下脂肪细胞大小。结论 青黛紧致健美霜对大鼠肥胖尤其是腹部肥胖具有显著的改善作用,减肥效果明显,且具有一定的降血脂作用。

关键词:肥胖;青黛紧致健美霜;大鼠;体质量;腰围;Lee's指数;脂体比;血脂;减肥效果

中图分类号:R285.5 文献标志码:B 文章编号:1003-8450(2024)05-0010-06

DOI:10.16841/j.issn1003-8450.2024.05.02

随着时代的变迁和科技的进步,全球肥胖人数大量增加,据世界卫生组织报告,每年至少有280万人的死亡归咎于肥胖。随着我国经济飞速发展,人们的饮食结构也发生了改变,肥胖症患病率呈逐年上升趋势,成为一种常见的疾病^[1]。肥胖症是机体能量摄入长期超过消耗量的结果,常与高血压病、糖尿病、血脂异常、心脏病等集中出现,是一种代谢异常性疾病,对人体健康和形体美都产生巨大影响^[2-3]。尽管针对减肥的药物或保健品很多,但大多减肥药物都具有一定的毒副作用,不能长期服用^[4];保健品因成分不详、功效不稳定也逐渐失去了患者的信任^[5]。因此,近年来成分明确且功效稳定的天然源减肥产品越来越被健康美容领域的研究者所重视。

青黛紧致健美霜由甘肃青黛中草药美容研究有限责任公司自主研发,是具有自主知识产权的特殊用途化妆品。主要由掌叶大黄提取物、绿茶提取物、辛酸癸酸甘油酯、硬脂醇、棕榈酸异丙酯等原料和辅料组成。使用时取本品涂抹于皮肤表面并按摩数分钟,对使用部位具有减肥瘦身效果^[6]。

本研究通过对肥胖模型大鼠使用青黛紧致健美霜,观察大鼠体质量、颈腰围、Lee's指数、脂体比、血脂水平、肝脏系数和组织病理学变化,探究青黛紧致健美霜的减肥效果,为青黛紧致健美霜的广泛使用及推广提供实验依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 实验动物 6周龄SPF级健康雄性SD大鼠

基金项目:甘肃省兰州市人才创新创业项目(2019-RC-44)。

作者简介:王新本(1966-),男,教授,医学硕士。研究方向:中药医养产品的研究与开发。

通信作者:史彦斌(1971-),男,教授,理学博士。研究方向:药物制剂新技术及中药大健康产品研发。E-mail:shiyb@lzu.edu.cn

42只,体质量160~200g,购自兰州大学实验动物中心,实验动物生产许可证号:SCXK(甘)2018-0002。

1.1.2 药物及试剂 青黛紧致健美霜,甘肃青黛中草药美容研究有限责任公司,批号20190703;甘油三酯(TG)试剂盒(批号20201105)、总胆固醇(TC)试剂盒(批号20201105)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)试剂盒(批号20201105)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)试剂盒(批号20201105)均购自南京建成生物工程研究所;无水乙醚根据《兰州大学危险化学品安全管理办法》,由兰州大学实验室与设备管理处提供。大鼠普通维持饲料和日粮型高脂饲料(45%脂肪供能)均由江苏协同生物有限公司提供。

1.1.3 主要仪器 HX1001T型电子天平(天东衡器厂,中国),ZMM2200KVA型冷藏冷冻箱(伊莱克斯,中国),Sigma1-14型小型台式离心机(赛多利斯,德国),FC型酶标仪(Thermo,美国),CM1950型冷冻切片机(Leica,德国),DM4000B型生物显微镜(Leica,德国),A2生物安全柜(Thermo,美国)。

1.2 方法

1.2.1 分组、造模及给药 大鼠适应性饲养2周。将42只SD大鼠采用随机数字表法分为正常对照组,模型对照组,空白基质组(3g/kg空白基质),青黛紧致健美霜低(1g/kg青黛紧致健美霜+2g/kg空白基质)、中(2g/kg青黛紧致健美霜+1g/kg空白基质)、高(3g/kg青黛紧致健美霜)剂量组6组,每组7只。正常对照组给予普通维持饲料喂养,其余各组给予日粮型高脂饲料喂养诱导肥胖。造模同时,各组大鼠腹部脱毛,于脱毛处皮肤表面按剂量均匀涂抹青黛紧致健美霜或空白基质,涂抹后按摩1min。持续给药9周。本实验经兰州大学实验动物伦理委员会审核通过。

1.2.2 检测指标 包括以下指标:

1)大鼠日摄食物热量。每2d记录1次大鼠摄食量。参考阿特沃特卡路里计算方法^[7],普通饲料热量3616kcal/kg,高脂饲料热量4760kcal/kg,计算各组大鼠实验期间的日摄食物热量。

2)体质量变化率。每周称2次大鼠体质量,大鼠实验前后体质量差异采用体质量变化率表示,根据公式(1)计算。

$$\text{体质量变化率}/\% = \frac{(\text{实验结束时大鼠体质量} - \text{实验初始大鼠体质量})}{\text{实验初始大鼠体质量}} \times 100\% \quad (1)$$

3)颈围、腰围。每2周测量1次大鼠颈围和腰围。

4)血脂水平。在实验前和实验第9周,大鼠禁食不禁水12h后,以无水乙醚吸入法麻醉大鼠,将Fisher毛细玻璃采血管经眼眶后静脉丛刺入,采血约1.2mL,转移至无菌离心管中静置1h,待血液凝固后,以10000r/min离心15min,分离血清,采用血清生化试剂盒测定TG、TC、LDL-C、HDL-C水平。

5)Lee's指数、脂体比及肝脏系数。实验第9周,在测定各组大鼠的颈围和腰围后,以颈椎脱臼法处死大鼠,测量大鼠的体长(指大鼠鼻尖到肛门的距离,单位cm)和体质量(单位g),根据公式(2)计算Lee's指数。

$$\text{Lee's 指数} = \frac{10 \sqrt[3]{\text{体质量}}}{\text{体长}} \quad (2)$$

之后快速解剖大鼠,剥离大鼠腹部皮肤组织约1cm²;分离大鼠睾周脂肪、肝脏,用生理盐水快速漂洗,以无菌粗滤纸吸干水分,称量肝脏和脂肪质量,根据公式(3)和(4)计算肝脏系数(参考值1.897%~2.985%)和脂体比。

$$\text{肝脏系数} = \frac{\text{肝脏质量}(g)}{\text{大鼠体质量}(g)} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{脂体比} = \frac{\text{睾周脂肪组织质量}(g)}{\text{大鼠体质量}(g)} \times 100\% \quad (4)$$

6)肝脏和腹部皮下脂肪组织病理改变。将腹部皮肤、肝组织在4%多聚甲醛中固定72h,以二甲苯和酒精逐级脱水,石蜡包埋制成5μm切片,进行HE染色,观察皮肤脂肪情况和肝脏病变情况。

1.2.3 统计方法 采用SPSS 22.0统计软件进行统计分析。计量资料服从正态分布时以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用单因素方差分析,组间两两比较采用LSD法(方差齐时)或Dunnett'T₃检验(方差不齐时)。P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组大鼠日摄食物热量比较

由图1可见,各组大鼠日摄食物热量比较差异均无统计学意义(P>0.05),从而确保影响减肥效果的因素主要归因于药物。

2.2 各组大鼠体质量变化率比较

表1所示,与正常对照组比较,模型对照组大鼠体质量变化率明显升高,差异有统计学意义(P<0.05);药物组大鼠的体质量增长较慢,中、高剂量组

大鼠体质量变化率明显低于模型对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

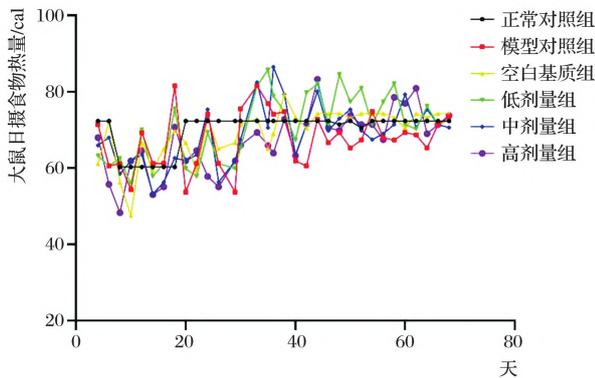


图 1 各组大鼠日摄食物热量曲线图

表 1 各组大鼠体质量变化率比较($\bar{x}\pm s$)

组别	只数	体质量变化率/%
正常对照组	7	40.57±8.15
模型对照组	7	52.29±6.13*
空白基质组	7	45.71±10.29
低剂量组	7	44.83±13.68
中剂量组	7	42.54±7.79 [△]
高剂量组	7	41.51±9.55 [△]

注:与正常对照组比较 * $P<0.05$,与模型对照组比较 $\Delta P<0.05$ 。

2.3 各组大鼠颈围、腰围比较

表 2 所示,各组大鼠颈围比较差异无统计学意义($P>0.05$)。与正常对照组比较,模型对照组大鼠腰围明显增大,差异有统计学意义($P<0.05$);与模型对照组比较,高剂量组大鼠腰围明显缩小,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 2 各组大鼠颈围、腰围比较($\bar{x}\pm s$)

组别	只数	颈围	腰围
正常对照组	7	10.67±0.29	15.48±0.54
模型对照组	7	11.02±0.60	16.33±0.52*
空白基质组	7	11.00±0.38	15.92±0.44
低剂量组	7	11.03±0.43	15.60±0.82
中剂量组	7	10.92±0.33	15.60±0.72
高剂量组	7	10.67±0.35	15.45±0.66 [△]

注:与正常对照组比较 * $P<0.05$,与模型对照组比较 $\Delta P<0.05$ 。

2.4 各组大鼠 Lee's 指数、肝脏系数及脂体比比较

表 3 所示,与正常对照组比较,模型对照组大鼠 Lee's 指数、肝脏系数及脂体比明显升高,差异均有统计学意义($P<0.05$),提示造模成功;与模型对照组比较,高剂量组大鼠 Lee's 指数和脂体比明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表 3 各组大鼠 Lee's 指数、肝脏系数及脂体比比较($\bar{x}\pm s$)

组别	只数	Lee's 指数	肝脏系数/%	脂体比/%
正常对照组	7	3.022±0.036	2.63±0.14	1.31±0.14
模型对照组	7	3.139±0.069*	2.93±0.18*	1.63±0.19*
空白基质组	7	3.084±0.104	2.79±0.26	1.53±0.12
低剂量组	7	3.081±0.081	2.82±0.25	1.49±0.18
中剂量组	7	3.074±0.115	2.86±0.29	1.44±0.33
高剂量组	7	3.056±0.045 [△]	2.86±0.17	1.36±0.19 [△]

注:与正常对照组比较 * $P<0.05$,与模型对照组比较 $\Delta P<0.05$ 。

2.5 各组大鼠实验前后血清血脂水平比较

表 4 所示,实验前,各组大鼠血脂水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。表 5 所示,实验第 9 周,与正常对照组比较,模型对照组大鼠血清 TG、TC、LDL-C 水平明显升高,HDL-C 水平明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);与模型对照组比较,高剂量组大鼠血清 LDL-C 水平明显降低,差异有统

计学意义($P<0.05$)。

2.6 各组大鼠肝脏和腹部皮下脂肪组织病理改变

正常对照组大鼠肝细胞排列整齐均匀,未见明显脂滴沉积(图 2A);模型对照组和空白基质组大鼠肝细胞排列紊乱,部分肝细胞呈脂肪变性,胞质出现大量脂滴(图 2B、C);与模型对照组比较,各药物组尤其是高剂量组大鼠肝细胞排列较整齐,脂滴减

少并缩小,但仍有脂滴存在(图 2D、E、F)。

与正常对照组(图 2a)比较,模型对照组和空白基质组大鼠腹部皮下脂肪分布密集,脂肪细胞变大

(图 2b、c);与模型对照组比较,各药物组大鼠腹部皮下脂肪细胞缩小,且随剂量增大,脂肪细胞缩小越明显(图 2d、e、f)。

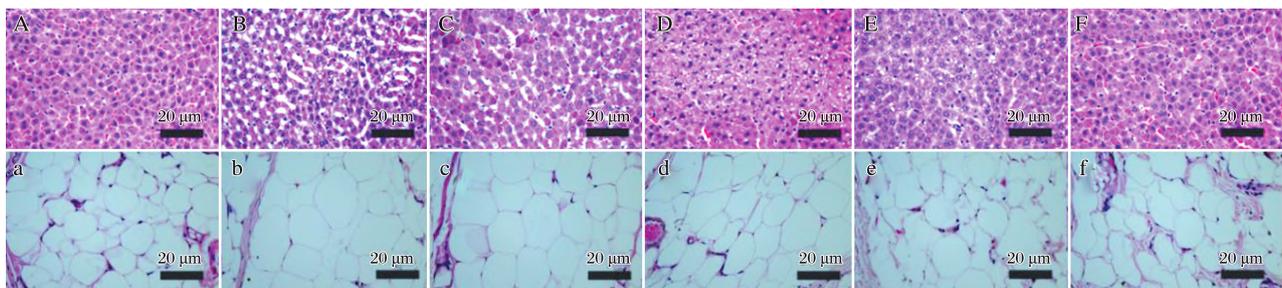
表 4 各组大鼠实验前血清血脂水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	只数	TC/(mmol/L)	TG/(mmol/L)	LDL-C/(mmol/L)	HDL-C/(mmol/L)
正常对照组	7	2.19±0.28	0.91±0.21	0.48±0.10	1.41±0.43
模型对照组	7	2.27±0.19	0.88±0.17	0.52±0.07	1.49±0.21
空白基质组	7	2.30±0.27	1.01±0.15	0.53±0.08	1.45±0.28
低剂量组	7	2.18±0.24	1.03±0.08	0.53±0.10	1.49±0.23
中剂量组	7	2.29±0.50	0.98±0.34	0.54±0.09	1.47±0.33
高剂量组	7	2.28±0.53	1.02±0.15	0.54±0.12	1.45±0.40

表 5 各组大鼠实验后血清血脂水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	只数	TC/(mmol/L)	TG/(mmol/L)	LDL-C/(mmol/L)	HDL-C/(mmol/L)
正常对照组	7	2.05±0.19	0.97±0.07	0.45±0.18	1.47±0.16
模型对照组	7	2.44±0.26*	1.37±0.19*	0.80±0.21*	1.17±0.22*
空白基质组	7	2.46±0.17	1.33±0.23	0.82±0.14	1.16±0.22
低剂量组	7	2.40±0.11	1.25±0.17	0.70±0.20	1.22±0.33
中剂量组	7	2.42±0.41	1.23±0.32	0.59±0.09	1.33±0.34
高剂量组	7	2.48±0.53	1.21±0.21	0.53±0.11 [△]	1.34±0.55

注:与正常对照组比较 * $P<0.05$,与模型对照组比较 $\Delta P<0.05$ 。



A、a,正常对照组;B、b,模型对照组;C、c,空白基质组;D、d,低剂量组;E、e,中剂量组;F、f,高剂量组。

图 2 大鼠肝脏和腹部皮下脂肪病理图(HE,×400)

3 讨论

青黛紧致健美霜中,大黄提取物源自蓼科植物掌叶大黄 *Rheum palmatum* L. 的干燥根和根茎^[8-9]。大黄是美容、减肥及防治代谢性疾病的高频植物药^[10]。研究显示,大黄减肥复方能显著降低家兔腹腔脂肪湿重^[11];大黄脐贴可以治疗单纯性肥胖^[12];补食大黄可以对抗高脂高糖饮食诱导的肥胖、糖尿病、TG 蓄积等代谢性疾病^[13];大黄醇或水提取物有

调节脂质代谢的作用^[14];大黄游离蒽醌具有降低 TG、TC、LDL-C,升高 HDL-C 的作用^[15]。绿茶含有茶多酚、氨基酸、咖啡因等多种成分,对血脂异常和肝脏脂质的堆积具有预防和调节作用^[16-17]。本产品中辛酸葵酸甘油酯、硬脂醇、棕榈酸异丙酯是油脂性软膏基质,其他辅料包含保湿剂、抗氧化剂、防腐剂和矫味剂等。

高脂饲料热量较高且较为松软,适口性不如维

持饲料,故摄入量低于正常维持饲料。实验期间,通过控制正常对照组大鼠的食物摄入量,使各组大鼠的热量摄入保持一致,从而使影响减肥效果的因素主要归因于药物^[18]。本研究结果显示,在热量摄入基本相同的情况下,随着青黛紧致健美霜剂量逐渐增大,大鼠体质量增长幅度逐渐减小,大鼠腰围也逐渐缩小,表明其在抑制大鼠体质量增幅和腰围增粗方面具有一定的作用,能起到减肥效果。各组大鼠颈围比较差异无统计学意义($P>0.05$),这可能与药物局部应用于腹部,主要在腹部吸收并局部发挥作用有关。

Lee's 指数及脂体比越大,提示大鼠越胖。高剂量组大鼠的 Lee's 指数和脂体比明显低于模型对照组($P<0.05$),进一步佐证了高剂量青黛紧致健美霜的减肥效果,并提示其减肥效果主要是通过减少腹部周围脂肪的堆积实现的。

与正常对照组比较,模型对照组大鼠血清 TG、TC、LDL-C 水平明显升高, HDL-C 水平明显降低($P<0.05$),提示长期服用高脂饲料,可导致大鼠血脂异常。与模型对照组比较,高剂量组大鼠血清 LDL-C 水平明显降低($P<0.05$),提示青黛紧致健美霜具有一定的降血脂作用。本课题组相关研究表明,大黄游离蒽醌可明显改善大鼠肥胖,同时具有一定的调节血脂、改善糖代谢能力的作用,且毒副作用较小^[19]。

与正常对照组比较,模型对照组大鼠肝脏系数明显升高($P<0.05$),但青黛紧致健美霜对其并无明显降低作用。模型对照组大鼠的肝脏系数与参考值(1.897%~2.985%)比较偏高,提示大鼠存在过度肥胖倾向,严重者可导致脂肪肝^[20]。

肝脏和腹部皮下脂肪组织病理切片镜下观察显示,模型对照组大鼠的肝脏发生脂肪变性,腹部皮下脂肪分布密集,脂肪细胞变大;青黛紧致健美霜可明显降低肥胖模型大鼠的肝脏脂肪变性程度,减小腹部皮下脂肪细胞大小。

综上所述,青黛紧致健美霜对大鼠肥胖尤其是腹部肥胖具有显著的改善作用,减肥效果明显,且具有一定的降血脂作用。

参考文献:

[1] GREGG E W, SHAW J E. Global health effects of overweight and obesity[J]. *New England Journal of Medicine*, 2017, 377(1): 80-81.
[2] ABDISSA D, DUKESSA A, BABUSHA A. Prevalence and associated factors of overweight/obesity among type2 diabetic

outpatients in Southwest Ethiopia[J]. *Heliyon*, 2021, 7(2): e06339.
[3] 陈秀清. 肥胖症及其药物治疗[J]. *中国医药指南*, 2010, 8(32): 36-37.
[4] 蒋亮, 汤旭磊, 关聪会, 等. 肥胖的药物治疗进展[J]. *中国临床药理学杂志*, 2021, 37(14): 1923-1927.
[5] 张璐, 李可强, 朱辉, 等. 减肥类保健食品中非法添加化学药物及检测技术研究进展[J]. *食品安全质量检测学报*, 2021, 12(3): 904-913.
[6] WEN J J, GAO H, HU J L, et al. Polysaccharides from fermented *Momordica charantia* ameliorate obesity in high-fat induced obese rats[J]. *Food & Function*, 2019, 10(1): 448-457.
[7] GILES Y. The trouble with calories[J]. *New Scientist*, 2021, 250(3339): 23.
[8] 唐宇恒, 刘俊杰, 黄鑫, 等. 大黄提取物对缺血性脑损伤大鼠细胞凋亡的抑制作用[J]. *中国药理学通报*, 2020, 36(9): 1304-1309.
[9] 王战国, 高玉莲, 陈丽君, 等. 回流和渗漉提取法制备大黄提取物的化学轮廓差异比较研究[J]. *中药材*, 2018, 41(6): 1430-1435.
[10] 冯元丽. 中药大黄的减肥美容作用研究[J]. *中国中医药咨讯*, 2010, 2(28): 56.
[11] 马利芹, 耿光瑞, 孙秀梅. 大黄减肥复方对家兔脂肪代谢的影响[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2009(3): 107-108.
[12] 张苓, 张英, 王紫玉, 等. 大黄脐贴治疗单纯性肥胖的临床研究[J]. *内蒙古中医药*, 2020, 39(8): 90-93.
[13] RÉGNIER M, RASTELLI M, MORISSETTE A, et al. Rhubarb supplementation prevents diet-induced obesity and diabetes in association with increased akkermansia muciniphila in mice[J]. *Nutrients*, 2020, 12(10): 2932-2934.
[14] 杨耀光, 韩刚. 大黄水提物与醇提物对实验性高脂血症小鼠血脂的影响研究[J]. *重庆医学*, 2018, 47(8): 1023-1024.
[15] 汪昱东. 大黄调脂功效组分及其作用机制的研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2021.
[16] MAHMOODI M, HOSSEINI R, KAZEMI A, et al. Effects of green tea or green tea catechin on liver enzymes in healthy individuals and people with nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials[J]. *Phytotherapy Research*, 2020, 34(7): 1587-1598.
[17] BANAKAR F, EBRAHIM-HABIBI A, MOHAMMAD-AMOLI M, et al. Hydro alcoholic green tea extract effect on high fat diet treated NMRI mice and 3T3L1 cells[J]. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 2021, 20(1): 641-648.
[18] 张桂芳. 大黄游离蒽醌减肥效果及其减肥机制的初步研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2022.

[19] ZHANG G F, WANG H J, KHATTAK S U, et al. Effect of rhubarb free anthraquinones on obesity in rats and its potential mechanism [J]. International Journal of Applied

Pharmaceutics, 2023, 15(6): 142-152.

[20] 游翕, 张林, 姚俊鹏, 等. 食源性肥胖动物模型评价的研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(4): 2184-2187.

Effects of Qingdai Jinzhi Jianmei Cream(青黛紧致健美霜) on weight reducing in obesity model rats

WANG Xinben¹, ZHANG Guifang², XU Guijing¹, WANG Yudong², SHI Yanbin²

(1. Gansu Qingdai Traditional Chinese Medicine Beauty Research Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730050, China;

2. College of Pharmacy, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, 730000, China)

Abstract: Objective To observe the preventive impact of Qingdai Jinzhi Jianmei Cream(青黛紧致健美霜) on obesity in rats, particularly abdominal obesity, and to assess its efficacy in weight reducing. **Methods** 42 SPF male SD rats were divided into six groups(seven in each group) by the random number table method; normal control group, model control group, blank matrix group, Qingdai Jinzhi Jianmei Cream low-dose, medium-dose, and high-dose groups. The normal control group was provided with regular maintenance feed, while the other groups were fed high-fat feed to induce obesity. Simultaneously, the rats in the drug groups had Qingdai Jinzhi Jianmei Cream evenly applied to the skin surface of the abdominal hair removal area, followed by a one-minute massage after application, and the administration continued for nine weeks. By observing the alterations in body mass, neck and waist circumference, Lee's index, lipid-body ratio, blood fat level, liver coefficient, and histopathology of the rats, the effect of Qingdai Jinzhi Jianmei Cream on weight reducing was investigated. **Results** Compared with the normal control group, the change rate of body mass in the model control group was significantly elevated, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The body mass of rats in the drug groups increased at a slower pace, and the change rate of body mass in the medium and high-dose groups was significantly lower than that in the model control group ($P < 0.05$). Compared with the normal control group, the waist circumference of rats in the model control group was significantly increased, and Lee's index, liver coefficient, and lipid-body ratio were significantly elevated, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the model control group, the waist circumference of rats in the high-dose group was significantly reduced, and Lee's index and lipid-body ratio were significantly decreased, which was statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the normal control group, the levels of TG, TC, and LDL-C in the model control group were significantly increased, while the level of HDL-C was significantly decreased, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the model control group, the level of LDL-C in the high-dose group was significantly reduced, which was statistically significant ($P < 0.05$). Pathological observations of the liver and abdominal subcutaneous adipose tissue revealed that steatosis occurred in the liver of rats in the model control group, with a dense distribution of abdominal subcutaneous fat and enlarged fat cells. Qingdai Jinzhi Jianmei Cream can significantly reduce the degree of liver steatosis and the size of abdominal subcutaneous fat cells in obese rats. **Conclusion** Qingdai Jinzhi Jianmei Cream can ameliorate the obesity of rats, especially abdominal obesity. Its effect on weight reducing is notable, and it has a certain effect of lowering blood fat.

Keywords: obesity; Qingdai Jinzhi Jianmei Cream(青黛紧致健美霜); rats; body mass; waist circumference; Lee's index; lipid-body ratio; blood fat; weight reducing effect

(2022-02-07 收稿; 2023-09-11 修回)

[编辑: 徐燕]