

# 山楂鸡内金饮对模型小鼠肠胃功能的影响

肖淑贤<sup>1</sup> 常晋瑜<sup>1</sup> 李英<sup>2</sup> 牛韶康<sup>1</sup> 申飞翔<sup>1</sup>

1. 山西振东五和医养堂股份有限公司 山西长治 047100

2. 山西振东制药股份有限公司 山西长治 047100

**摘要:** 目的 本研究旨在探讨山楂鸡内金饮对小鼠胃肠功能的影响。方法 选取 150 只 SPF 级雄性 KM 小鼠, 随机分为实验组和空白组。实验组小鼠连续 4 周喂食山楂鸡内金饮, 空白组喂食等溶剂蒸馏水。利用大黄水煎液模型评估小鼠的日进食量, 并通过肠推进实验和胃排空实验来观察胃肠动力学变化。测定了血清中的 D- 木糖和淀粉酶含量, 以评估消化吸收功能。结果 山楂鸡内金饮对于模型状态下小鼠的消化能力起到健脾养胃的作用。

**关键词:** 山楂鸡内金饮; 小鼠; 健脾养胃

山楂鸡内金饮是一种结合了多种中药材的复方制剂, 其成分包括山楂、鸡内金、牛脾肽、山药、麦芽、陈皮、茯苓等, 每种药材都有其独特的药理作用。山楂以其促进消化、降血脂、抗菌抗炎的功效而著称; 鸡内金则以其清热解毒、祛湿止痛的特性而知名。现代医学研究进一步揭示了山楂的降血压、抗氧化、抗菌等多种功效, 以及鸡内金的抗肿瘤、抗炎、抗氧化作用。牛脾肽作为一种生物活性肽, 能够增强免疫力, 促进消化, 调节养心安神。<sup>[1]</sup>

本研究通过给予 SPF 级雄性 KM 小鼠山楂鸡内金饮, 并利用大黄水煎液模型来模拟胃肠功能障碍状态, 旨在探讨该复方制剂对小鼠消化能力的具体影响。实验结果表明, 山楂鸡内金饮能够显著改善模型状态下小鼠的消化吸收功能, 增强胃肠动力, 从而发挥健脾养胃的作用。这一发现不仅验证了传统中药的现代药理价值, 也为开发新的胃肠功能调节剂提供了科学依据。

## 1 试验材料

### 1.1 试验样品及主要试剂

山楂鸡内金饮样品, 由山西振东五和健康科技股份有限公司生产, 批号: 20221119。

表 1 试验试剂

试剂名称	厂家	批号	规格
中性红	碧云天生物技术有限公司	20200328	100g/ 瓶
羧甲基纤维素钠	天津市光复精细化工公司	20090103	250g/ 瓶
奶粉	双城雀巢有限公司	20190605	400g/ 袋
冷水型活性淀粉	石家庄唐天淀粉有限公司	20210816	500g

D- 木糖	上海昀冠机电设备有限公司 (阿拉丁)	F1903040	100g/ 瓶
a 淀粉酶测试盒	南京建成生物工程公司	20211217	100t/96s
D- 木糖含量检测试剂盒	北京索莱宝科技有限公司	20211209	100t/96s

### 1.2 试验动物

选用 KM 小鼠 150 只, SPF 级, 雄性, 体重 17-20g, 购自河南省实验动物中心 (许可证编号 SCXK(豫)2017-0001), 质量合格证编号 NO.41097511100058024, 批号: 20211126。

领回后在动物房适应性喂养一周, 期间自由饮水和进食并保持充足的通风和光照。清洁恒温环境, 饲养环境平均温度为: 25℃, 平均湿度为: 37%。15-20 次 / 小时全新风。光照: 自然光照。

维持饲料批号: 21083213, 垫料批号: 20189813, 由北京科澳协力饲料有限公司提供 (许可证号为 SCXK(京)2015-0013)。

### 1.3 试验仪器

表 2 试验仪器

名称	厂家	型号
旋涡混合仪	常州市万科丰仪器制造有限公司	XH-T
酶标仪	美国伯腾	EPOCH
台式低速离心机	长沙维尔康湘鹰离心机有限公司	TDZ5-WS
电子天平	上海菁海仪器有限公司	JA5002
电热恒温水浴锅	北京中兴伟业仪器有限公司	DZKW-4
高速离心机	安徽中科中佳科学仪器有限公司	HC-1518
白雪冰柜	江苏白雪电器股份有限公司	BDX-280F

## 2 试验方法

### 2.1 建模方法

脾虚模型: 实验第四周建立脾虚小鼠模型, 空白组给予等溶剂蒸馏水, 模型组及各药物剂量组小鼠灌胃给予100% 大黄水煎液 0.1ml/10g/ 只<sup>[2]</sup>, 各造模组小鼠出现饮食减少、体重减轻、精神萎靡、畏光、喜抱团、皮毛、杂乱无光泽、大便粘腻等, 提示小鼠造模成功。造模成功后开始各项检测<sup>[3]</sup>。

为了制备100% 大黄水煎液, 我们需要将适量的大黄药材加入10倍于其体积的蒸馏水中, 然后将其煮沸并持续煎煮9分钟。接下来, 通过过滤操作去除杂质, 再利用旋转蒸发技术进行浓缩, 直至最终溶液的浓度达到生药材的1g/ml。完成以上步骤后, 我们即可获得所需的100% 大黄水煎液, 以备后续使用。

### 2.2 监测方法和指标测定

#### 2.2.1 体重及摄食量实验

每周测量小鼠体重, 每日喂食不限量, 记录小鼠摄食量, 计算摄食率<sup>[4]</sup>。

#### 2.2.2 血清淀粉酶 (AMS) 含量检测

淀粉酶是人体消化过程的一种重要消化酶, 若分泌不足, 势必影响食物的消化, 而累及营养物质的吸收<sup>[5]</sup>。

对大黄致脾虚小鼠血清淀粉酶 (AMS) 活性的影响于末次给药后小鼠眼底静脉丛取血, 37℃ 恒温水浴孵化30min, 于4℃, 3500r · min<sup>-1</sup> 离心10min 制备血清<sup>[6]</sup>, 依照淀粉酶测试盒说明方法进行相应测定。

#### 2.2.3 血清 D- 木糖含量检测

D- 木糖是一种水溶性戊糖, 口服后不需要消化酶的参与<sup>[5]</sup>, 65% 以上可在小肠内以被动扩散的方式进行吸收, 进入体内后不经肝脏代谢, 由肾脏排出<sup>[7]</sup>, 其吸收水平能反应小肠吸收功能的强弱, 是诊断脾虚泄泻较好的客观指标。

在实验的最后一个阶段, 即末次给药后1小时, 所有小鼠通过灌胃方式注射了4mL/kg 的5%D- 木糖溶液。随后, 在相同的时间点, 通过眼底静脉丛采集血液样本。采集的血液在37℃ 的恒温水浴中孵化30分钟, 然后在4℃、3500转/分钟的条件下离心10分钟以制备血清。血清中D- 木糖的含量按照D- 木糖测试盒的说明方法进行精确测定。这一系列步骤旨在研究大黄对脾虚小鼠血清中D- 木糖含量的影响。

### 2.2.4 小鼠胃肠功能检测

对于脾虚小鼠而言, 其胃肠运动明显减缓, 胃肌肉的舒张力量减弱, 导致胃排空速度减缓, 胃肠运动所需时间增长。此外, 脾的运化升清功能也受到影响, 脾气运行不畅, 进而影响了其消化吸收和运输功能, 最终出现了脾虚的各种症状。

#### 小肠推进运动实验、胃排空实验

实验材料: 活性炭、直尺、羧甲基纤维素钠、奶粉、淀粉、糖

在最后一次喂食后的24小时内, 实验动物被禁食但不禁水。次日, 每只动物都被灌服一种特别调制的营养性半固体糊, 这种糊状物由羧甲基纤维素钠10g、奶粉16g、淀粉8g、糖8g、活性炭3g以及蒸馏水100ml混合而成。灌胃后的30分钟内, 通过颈椎脱臼的方式迅速处死动物。随后进行开腹手术, 结扎胃的贲门和幽门部分, 以确保实验的准确性。

在结扎两外端后, 进行剪断操作, 随后取出胃部并使用滤纸擦干。接着, 称量胃部的总重量。之后, 沿胃大弯剪开胃体, 并用生理盐水清洗以去除胃内容物, 再次擦干后称量胃部的净重。为确保结果准确性, 全程应避免重复测量和记录相同的数据。

通过计算胃全重和胃净重之差来确定胃内残留物的重量, 随后计算这一重量与所灌半固体糊的总重量的百分比, 我们称之为胃内残留率。同时, 迅速取出小肠并轻轻剥离, 将其直接铺展在白纸上。随后, 我们测量从幽门到回盲肠部的全长, 以及从幽门到黑色半固体糊前沿的距离。通过将后一距离与前一全长相比, 我们得出小肠推进率的百分比。以上方法确保了数据的准确性和避免重复。

胃内残留物重量 = 胃全重 - 胃净重

胃内残留率 = 胃内残留物 / 半固体糊的重量

小肠推进率 (%) = 幽门至黑色半固体糊前沿的距离 / 幽门至回盲部全长 \* 100%

统计学分析,  $p < 0.05$  表明具有显著性差异。

### 2.3 统计方法

所有试验数据以表示, 使用SPSS22.0 统计软件进行数据处理, 组间比较采用单因素分析,  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义,  $P < 0.01$  表示差异极显著。

### 3 结果

#### 3.1 山楂鸡内金饮对模型小鼠肠推进试验的影响

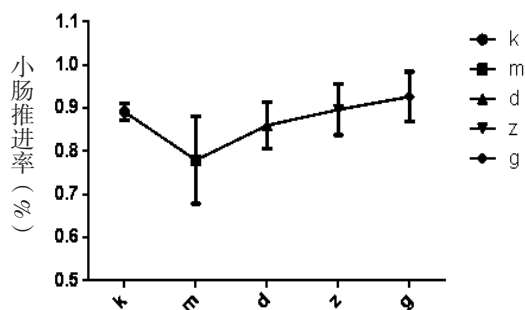


图 1 山楂鸡内金饮对模型小鼠肠推进试验的影响

在本研究中, 通过比较模型组与空白组的小肠推进率, 我们观察到统计学上显著的差异 ( $P < 0.05$ ), 这一结果证实了胃肠功能障碍模型的成功建立。随后, 当我们将模型组与不同剂量的山楂鸡内金饮处理组 (剂量组) 进行比较时, 发现高剂量组的小肠推进率显著高于模型组 ( $P < 0.05$ ), 这一发现表明山楂鸡内金饮能够有效增强小鼠的肠胃运动功能。这不仅验证了山楂鸡内金饮的药效, 也为其在改善胃肠动力障碍方面的应用提供了实验支持。

#### 3.2 山楂鸡内金饮对模型小鼠胃残留实验的影响

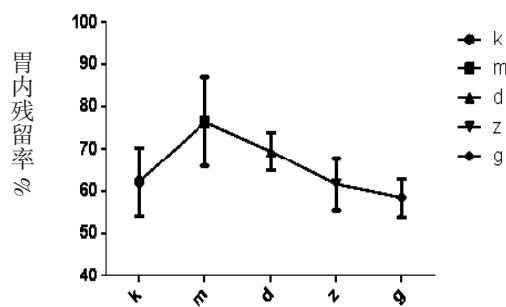


图 2 山楂鸡内金饮对模型小鼠胃残留实验的影响

在本研究中, 通过对比模型组与空白组的胃内残留率, 我们观察到统计学上显著的差异 ( $P < 0.05$ ), 这一结果证实了胃肠功能障碍模型的成功建立。进一步地, 当我们将模型组与高剂量组的山楂鸡内金饮处理组进行比较时, 发现高剂量组的胃内残留率显著低于模型组 ( $P < 0.05$ ), 这表明山楂鸡内金饮能够有效促进小鼠的胃肠运动, 减少胃内食物的滞留时间, 从而加强了胃肠的排空功能。这不仅验证了山楂鸡内金饮的药效, 也为其在改善胃肠动力障碍方面的应用

提供了实验支持, 并提示高剂量可能具有更好的治疗效果。

#### 3.3 山楂鸡内金饮对模型小鼠 3D-木糖含量的影响

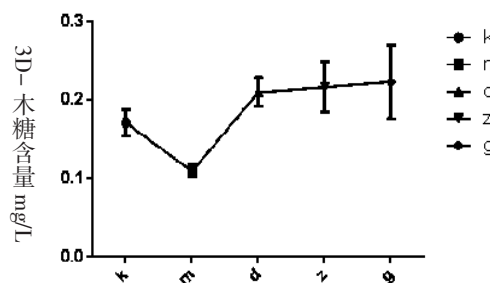


图 3 山楂鸡内金饮对模型小鼠 3D-木糖含量的影响

在本研究中, 通过对比模型组与空白组的 3D-木糖含量, 我们观察到统计学上显著的差异 ( $P < 0.05$ ), 这一结果证实了胃肠功能障碍模型的成功建立。当我们将模型组与不同剂量的山楂鸡内金饮处理组进行比较时, 发现高剂量组的 3D-木糖含量显著高于模型组 ( $P < 0.05$ ), 这表明山楂鸡内金饮能够有效促进小鼠的小肠吸收功能。3D-木糖含量的增加通常与小肠对糖类的吸收能力增强相关, 这意味着山楂鸡内金饮的高剂量处理能够改善小鼠的消化吸收功能, 从而在临床上可能有助于治疗消化不良等相关疾病。这一结果不仅验证了山楂鸡内金饮的药效, 也为其在改善消化吸收功能方面的应用提供了实验依据。

#### 3.4 山楂鸡内金饮对模型小鼠淀粉酶含量的影响

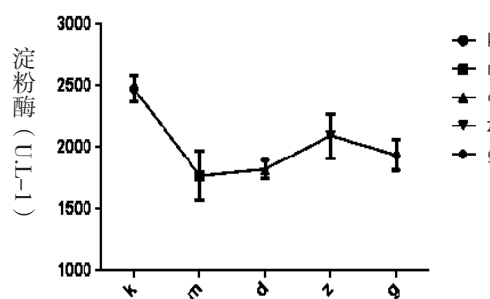


图 4 山楂鸡内金饮对模型小鼠淀粉酶含量的影响

在本研究中, 通过对比模型组与空白组的淀粉酶含量, 我们观察到统计学上显著的差异 ( $P < 0.05$ ), 这一结果证实了胃肠功能障碍模型的成功建立。淀粉酶是一种重要的消化酶, 其含量的变化可以反映消化系统的功能状态。当我们将模型组与不同剂量的山楂鸡内金饮处理组进行比较时, 发

现中剂量组的淀粉酶含量显著高于模型组 ( $P < 0.05$ )，这表明山楂鸡内金饮的中剂量处理能够有效促进小鼠的营养物质吸收，增强消化功能。淀粉酶含量的增加通常与食物中淀粉的消化效率提高相关，这意味着山楂鸡内金饮的中剂量处理能够改善小鼠的消化吸收功能。

### 3.5 山楂鸡内金饮对模型小鼠进食量的影响

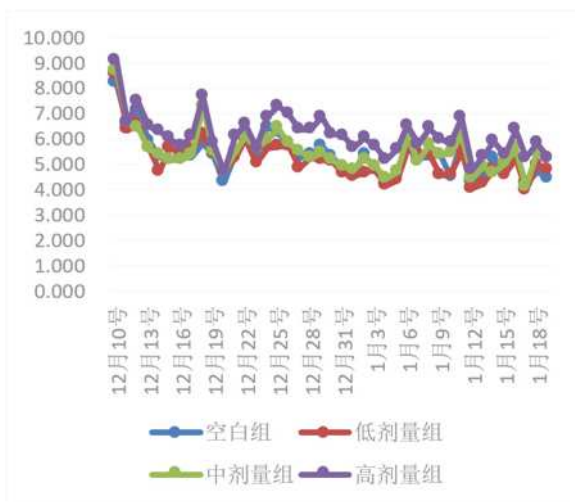


图5 山楂鸡内金饮对模型小鼠进食量的影响

在本研究中，经过第12天的观察，我们发现高剂量组的食物摄入量显著高于空白组，这一结果表明山楂鸡内金饮的高剂量处理能够刺激小鼠的食欲，增加食物的摄取量。相反，低剂量组的食物摄取量最少，这可能意味着低剂量的山楂鸡内金饮对食欲的刺激作用较弱。食物摄入量的变化是评估消化系统功能和食欲调节机制的重要指标。高剂量组食物摄入量的增加可能与山楂鸡内金饮中的活性成分增强了胃肠道的蠕动和分泌功能有关，从而促进了食欲的提升。这一发现对于理解山楂鸡内金饮在调节食欲和改善消化吸收功能方面的潜在应用具有重要意义。

## 4 结论

脾胃虚弱可能有多种原因，常见的包括：饮食不规律：长期饮食不定时或过度吃冷食、生冷食物等，容易导致脾胃功能减弱。长期的精神压力和焦虑情绪，包括持续的精神紧张、过度的压力负担以及情绪的不稳定，均会对个体的脾胃功能产生不利影响。为了维护和促进身心健康，应避免这类情况的持续发生。

长期疾病或药物治疗：慢性疾病、长期用药（如抗生素）等，会对脾胃产生负面影响。生活习惯不良：缺乏适当的运

动、长时间剧烈运动后没有适度休息，过度熬夜等不良习惯。遗传因素：个体差异导致脾胃功能较弱。

调理脾胃的古方有四君子汤：由白术、茯苓、党参和甘草组成，有健脾益气的作用。人参归脾汤：由黄耆、白术、党参、茯苓、炙甘草和人参组成，适用于脾气虚弱、食欲不振等。陈皮苦参汤：由陈皮、苦参、炙甘草、黄连和人参组成，适用于湿痰脾胃虚弱导致的恶心、嗝气等症状。砂仁丸：由砂仁、白术、陈皮、木香和甘草组成，适用于脾胃虚弱引起的腹胀、消化不良等问题。

现代药理学研究发现：山楂：山楂具有抗氧化、抗炎、调节血脂、降低血压等多种药理作用<sup>[8]</sup>。其中，山楂中的花色苷类化合物被认为是其主要活性成分，具有保护心血管和抗肿瘤潜力。此外，山楂还有促进消化、增强免疫力等作用。鸡内金：鸡内金具有抗氧化、抗炎、抗菌、抗肿瘤和抗溃疡等药理活性。其主要活性物质包括姜黄素和姜黄酮等，这些成分能够发挥抗氧化、抗炎、抑制肿瘤细胞增殖和诱导细胞凋亡等作用。牛脾肽：牛脾肽由牛脾脏提取得到，具有多种生物活性。研究发现，牛脾肽能够增强免疫力、促进消化、降血压、抗氧化和抗炎等作用。此外，牛脾肽还具有抗肿瘤、抗菌和抗病毒等活性。

在本研究中，我们通过一系列的实验观察，证实了山楂鸡内金饮在改善由大黄水煎液建模引起的小鼠肠胃失调状况方面的显著效果。具体而言，与模型组相比，高剂量组的小肠推进率显著提升 ( $P < 0.05$ )，这一结果直接反映了胃肠运动的增强，有助于食物的快速通过消化道。同时，高剂量组的胃内残留率明显降低 ( $P < 0.05$ )，这一发现进一步证实了山楂鸡内金饮促进胃肠运动的效果，减少了食物在胃中的滞留时间。

在3D-木糖含量方面，高剂量组展现出显著的提升 ( $P < 0.05$ )，这一指标通常用于评估小肠对糖类的吸收能力，其增加表明山楂鸡内金饮能够加强小肠的吸收功能。此外，中剂量组的淀粉酶含量也有明显增加 ( $P < 0.05$ )，淀粉酶是消化淀粉的关键酶，其含量的增加意味着山楂鸡内金饮能够促进营养物质的吸收，尤其是淀粉类食物的消化。

综上所述，本次实验的结果不仅揭示了山楂鸡内金饮能够有效改善小鼠的肠胃失调状况，还表明其具有调节消化能力、增强营养物质吸收和发挥健脾养胃的功效。这些发现为山楂鸡内金饮在临床上用于治疗胃肠功能障碍提供了科



学依据, 并提示高剂量可能具有更好的治疗效果。然而, 实验结果也提示, 剂量选择对于药效的发挥至关重要, 需要根据具体情况进行优化。未来的研究可以进一步探讨山楂鸡内金饮的最佳剂量和作用机制, 以及其在不同病理条件下的应用潜力。

#### 参考文献:

[1] 孙晓媛, 于凡, 肖伟等, 麦冬现代应用的研究进展, 中国现代中药 [J].2018(20):1673-4890.

[2] 潘欢欢. 白术麸炒过程中物质基础、健脾作用和燥性变化研究 [D].2017

[3] 李予焯. 基于脑-肠轴探讨益气健脾化湿法促脾虚小鼠胃肠动力作用及机制 [D].2018

[4] 陈璐. 肝脏 HRD1 通过 FGF21 调控能量代谢对雌性小鼠生殖功能的影响机制研究 [D].2021

[5] 赵慧. 强肌健力饮对脾虚、肾虚证大鼠防治作用的实验研究 [D].2008

[6] 刘飞. 两基原中药决明子质量等同性与安全性研究 [D].2017

[7] 李媛媛. 雷公藤多苷致胃损伤模型大鼠胃黏膜 IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、NF- $\kappa$ B P65 变化及逍遥散调节作用 [D].2021

[8] 刘旭. 自拟运脾增食方治疗小儿厌食症的中医临床观察 [D].2016

#### 作者简介:

肖淑贤 (1981-11), 女, 汉族, 山西长治人, 硕士研究生, 山西振东五和医养堂股份有限公司, 中级农艺师, 国际注册营养师, 公共营养师。研究方向: 健康产品研究与开发。

基金项目: 基于山西省优势药食同源原料的功能食品研发。