

诃子膏核心药对正常大鼠能量代谢 相关因子的影响

热甫哈提·赛买提¹, 艾尼瓦尔·塔力甫^{2*}

(1. 新疆医科大学维吾尔医学院, 乌鲁木齐 830011; 2. 新疆维吾尔自治区维吾尔医医院, 乌鲁木齐 830049)

摘要: **目的** 分别观察诃子膏 3 种核心药(诃子、毛诃子、余甘子)及其组合(剂量比为 1:1:1)对正常大鼠能量代谢相关因子的影响, 分析其作用趋势和特点。**方法** 制备药液并灌胃给药 30 d 后, 观察大鼠体重变化, 采用酶联免疫吸附法(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)检测肝组织 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATP 酶和琥珀酸脱氢酶(succinate dehydrogenase, SDH)活性、肝糖原(hepatic glycogen, HG)和肌糖原(muscle glycogen, MG)含量, 检测血浆三碘甲状腺原氨酸(triiodothyronine, T3)、四碘甲状腺原氨酸(tetraiodothyronine, T4)、促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)含量。**结果** 核心药组和毛诃子组能够抑制正常老鼠体重自然增大。毛诃子组显著升高 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATP 酶和 SDH 活性, HG、MG、T3、T4 和 TSH 含量, 而诃子组、余甘子组和核心药组合对能量代谢相关因子的影响不明显。**结论** 核心药组合对正常大鼠 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATP 酶和 SDH、HG、MG、T3、T4 和 TSH 等能量代谢相关因子的影响不显著, 而毛诃子影响显著, 可能是毛诃子所含物质基础与其他 2 种药材不同有关, 还需要进一步研究。

关键词: 维药; 诃子膏; 诃子; 毛诃子; 余甘子; 能量代谢

Effects of Triphala core drugs on energy metabolism related factors in normal rats

RAPKAT Samat¹, ANWAR Talip^{2*}

(1. Uyghur Medicine College, Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China;
2. Hospital of Xinjiang Traditional Uyghur Medicine, Urumqi 830049, China)

ABSTRACT: Objective To observe the effects of 3 core drugs (*Terminalia chebula* Retz., *Terminaliae belliricae fructus*, and *Phyllanthus emblica* Linn.) and their combinations of Triphala compound (dose ratio 1:1:1) on energy metabolism related factors in normal rats, and analyze their action trends and characteristics. **Methods** After the preparation of the drug solution and intragastric administration for 30 d, the body weight changes of rats were observed. The content of $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPase, $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATPase, succinate dehydrogenase activity (SDH), hepatic glycogen (HG), muscle glycogen (MG) in liver tissue and the plasma triiodothyronine (T3), tetraiodothyronine (T4), thyroid stimulating hormone (TSH) were detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). **Results** The

基金项目: 新疆医科大学研究生创新创业项目(CXCY2017053)、自治区卫生计生委青年医学科技人才专项科研项目(WJWY-201848)

Fund: Supported by the Innovation and Entrepreneurship Project for Graduate Students of Xinjiang Medical University (CXCY2017053) and Special Scientific Research Project for Young Medical Science and Technology Talents of the Health and Family Planning Commission of Xinjiang Uygur Autonomous Region (WJWY-201848)

***通讯作者:** 艾尼瓦尔·塔力甫, 博士, 科科长, 主任药师, 主要研究方向为维药制剂的研制与开发。E-mail: 154914729@qq.com

***Corresponding author:** ANWAR Talip, Ph.D, Director of Science and Education, Chief Pharmacist, Traditional Uyghur Medicine Hospital of Xinjiang, No. 776 Yan'an Road, Urumqi 830049, China. E-mail: 154914729@qq.com

core drug combination group and the *Terminaliae belliricae fructus* group inhibited the natural weight gain of the normal rats after administration, and the levels of $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase, $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ ATPase and SDH, HG, MG, T3, T4 and TSH were significantly increased in the *Terminaliae belliricae fructus* group, while the effects of core drug combinations group on energy metabolism related factors were not obvious. **Conclusions** The core drug combination has no significant effect on $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase, $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ ATPase, SDH, HG, MG, T3, T4, TSH and other energy metabolism related factors in normal rats, while the effect of *Terminaliae belliricae fructus* is significant, suggesting that the material basis of *Terminaliae belliricae fructus* might be related to the difference between the other 2 drugs, which needs further study.

KEY WORDS: Uyghur medicine; Triphala; *Terminalia chebula* Retz.; *Terminaliae belliricae fructus*; *Phyllanthus emblica* Linn.; energy metabolism

1 引言

诃子膏在现代中文文献数据库维医药相关文献中通常以“依提尔菲力方”^[1]、“伊提日非力膏”^[2]、“忒里肥里方”^[3]或诃子膏、诃子方等不同名称出现,临床上常由诃子、毛诃子、余甘子组成或以此为基础与其他副药配伍发挥不同功效主治的蜜膏类复方制剂。诃子膏在亚洲传统医学中使用较普遍,尤其在东方传统医学中最为常见,它经丝路文化交流影响了包括藏、蒙、维医等整个中医学。我国汉、藏、蒙、维、傣等13个民族在不同程度上将此药作为民族药或民间验方来治病^[3],中医药“三勒浆”^[4]、藏药“三果汤散”^[5]、蒙医“三果汤”以及维医诃子膏,均为阿育吠陀医药术语“Triphala”^[6](三果)^[7]的不同翻译、音译或称呼^[8-12],是一种名副其实的具有多元文化交叉、多民族应用、药食同源等特色的经典药,其名称的不同源于不同民族的应用方法及不同的传播途径,是药物交叉品种的显著代表^[13]。不同民族医学在认识和应用上虽有所不同,但大体上体现了不同药材临床使用的广泛性及各传统医学的密切关联性,尤其是同一根源性。

由前期数据挖掘研究结果知,诃子膏出现在120个维药复方中并用于治疗60余种疾病。由于未能明确疾病间的共性特征,考虑诃子膏3味核心药均为药食两用药材以及至今为止维医尚无对核心药的药作用及机制进行系统研究等原因,在维医药性研究无先例报道的情况下,本研究借鉴匡海学教授提出的中药药性寒热理论假设^[14],即“促进机体能量代谢的中药具有热性,抑制机体能量代谢的中药具有寒性”,从能量代谢角度出发,通过分别观察诃子组、毛诃子组、余甘子组以及三味核心药组对正常大鼠体重变化、能量代谢相关因子的影响,分析其作用趋势和特点,探讨维药药性理论与能量代谢的关系,初步提出此类方药的配伍机理假设,进一步为诃子膏药性的科学评价奠定基础。

2 材料与方法

2.1 实验动物

实验所使用的清洁级SD大鼠均由新疆医科大学动物

实验中心提供(许可证号: SCXK新2003-2001)。65只2月龄的雄性大鼠,给药前体质量平均为(222.00±17.89) g、范围在176.50~293.00 g,所有实验动物实验开始前3 d,在实验温室环境(21±3) °C下进行常规的适应性饲养。

2.2 实验药品

2.2.1 药材的选择

药材均来自新疆维吾尔自治区维吾尔医医院草药房统一政府采购,均达到临床用药标准的药材。诃子(批号: 180702,产地: 亳州,亳州中强中药饮片有限公司);毛诃子(批号: P30195001,产地: 成都,新疆麦迪森制药有限公司饮片厂);余甘子(批号: 18070901,产地: 新疆,新疆天山红中药维吾尔药饮片有限公司)。

2.2.2 实验药制备

实验药在新疆维吾尔自治区维吾尔医医院药学实验室制备。分别取诃子、毛诃子、余甘子药材以及1:1:1剂量比配制成诃子膏核心药组方,分别加入10倍量水,浸泡60 min,回流提取60 min,倒出药液,残渣再加入8倍水,回流提取60 min。合并2次药液,过滤、浓缩后成1.0 g生药量/L, -20 °C放置备用,用前稀释成相应的浓度。

2.3 试剂盒

大鼠 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP酶、 $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ ATP酶、琥珀酸脱氢酶(succinate dehydrogenase, SDH)、肝糖原(hepatic glycogen, HG)、肌糖原(muscle glycogen, MG)、三碘甲状腺原氨酸(triiodothyronine, T3)、四碘甲状腺原氨酸(tetraiodothyronine, T4)和促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)均为武汉基因美生物技术公司提供的批号为201903试剂盒。

2.4 实验仪器

低温离心机、酶标仪和荧光定量PCR仪(美国伯乐公司);超低温冰箱、台式高速离心机和移液枪(美国塞默飞世尔(Thermo)科技有限公司);枪头、无酶EP管和八连拍(美国Axygen公司);AF100型制冰机(美国Scotsman公司);恒温箱(上海医用恒温设备厂);组织匀浆机(上海精博器材公司)。

2.5 方法

2.5.1 动物分组和给药

实验动物适应性喂养 3 d 后, 随机分为 5 组, 即对照组 (非药物干预组)、诃子组、毛诃子组、余甘子组和核心药组, 每组 15 只, 均为雄性。检测灌胃前各项指标, 之后开始灌胃给药, 灌胃容积为每天 10 mL/kg 体重, 连续灌胃 30 d, 各给药组剂量均为《中华人民共和国药典(2016年版)》^[15] 人用高剂量等效剂量的 5 倍, 供给药 30 d 的给药剂量分别为诃子 7 g/kg、毛诃子 9 g/kg、余甘子 10 g/kg, 对照组给予等容量的蒸馏水。

2.5.2 动物实验步骤及检测方法

所有大鼠测定最后一次体重, 禁食、不禁水 12 h 后, 腹腔注射 0.6 mL 2% (即 0.2 mL/100 g) 戊巴比妥钠进行麻醉, 将其用夹板固定后, 打开腹腔, 按重量体积比加 9 倍生理盐水, 将肝组织切割标本后, 称取重量制成 10% 的肝脏匀浆。取样品适量, 以 1500 r/min 离心 10 min, 收集上清液, 严格按照相应试剂盒说明书采用酶联免疫吸附法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 检测大鼠肝组织 Na⁺-K⁺ ATP 酶、Ca²⁺-Mg²⁺ ATP 酶和琥珀酸脱氢酶 (SDH) 活性、肝糖原 (HG) 和肌糖原 (MG) 含量, 检测血浆三碘甲状腺原氨酸 (T3)、四碘甲状腺原氨酸 (T4)、促甲状腺激素 (TSH) 含量。

2.6 统计学处理

数据用 SPSS 21.0 统计软件进行统计学分析。计量资料

采取均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间检测结果用方差分析, 指标多组间的比较用单因素方差分析 (analysis of variance test, ANOVA) 进行检验, 各组间两两比较用最小显著性差异法 (least significant difference, LSD), 检验水准设为 $\alpha=0.05$ 。

3 结果与分析

3.1 对正常大鼠体重的影响

给药前各组大鼠体重无显著差异。给药第 15 d 核心药组较对照组和毛诃子组大鼠体重较轻, 有显著差异 ($P<0.05$)。余甘子组与对照组比较体重较轻, 有显著差异 ($P<0.05$), 但与其他组比较无显著差异 ($P>0.05$)。给药第 30 d, 余甘子组与对照组比较体重较轻, 有显著差异 ($P<0.05$), 但与其他组相比无差异 ($P>0.05$) (见表 1)。

3.2 对 Na⁺-K⁺ ATP 酶、Ca²⁺-Mg²⁺ ATP 酶和 SDH 活力的影响

毛诃子组与其他 4 组相比, 肝组织 Na⁺-K⁺ ATP 酶、Ca²⁺-Mg²⁺ ATP 酶和 SDH 活力显著升高 ($P<0.05$), 但核心药组与对照组、诃子组和余甘子组相比, 无显著性差异 ($P>0.05$)。毛核心组与诃子组和毛诃子组相比 SDH 显著降低 ($P<0.05$)。诃子组与对照组、核心药组、余甘子相比肝组织线粒体琥珀酸脱氢酶活力显著升高 ($P<0.05$)。余甘子组与对照组相比肝组织线粒体琥珀酸脱氢酶活力显著升高 ($P<0.05$)。但核心组与对照组相比无显著差异 ($P>0.05$) (见表 2)。

表 1 不同组对正常大鼠体重的影响 ($\bar{x} \pm s, g, n=3$)

Table 1 Effects of different groups on body weight of normal rats ($\bar{x} \pm s, g, n=3$)

分组情况	给药前	给药第 5 d	给药第 10 d	给药第 15 d	给药第 20 d	给药第 25 d	给药第 30 d
空白对照组	223.73±16.09	266.99±21.19	291.68±25.14	317.91±30.75	335.47±32.52	352.91±35.67	360.27±35.03
核心药组	221.53±16.82	250.31±16.42 ^{*☆}	269.05±20.79 ^{*☆}	287.73±24.43 ^{*☆}	309.41±22.63 ^{*☆}	327.51±22.69 [*]	341.61±22.77
诃子组	225.05±21.61	250.19±19.97 ^{*☆}	267.15±27.75 ^{*☆}	303.31±27.23	331.46±28.34 [#]	348.73±29.93 [▲]	350.11±30.42
毛诃子组	219.97±16.65	266.97±19.70 ^{#△}	286.94±21.6 ^{#△}	314.25±23.32 [#]	332.09±29.65 ^{#▲}	350.11±32.08 [▲]	351.48±32.55
余甘子组	218.55±17.56	258.35±18.47	277.03±16.9	296.96±18.69 [*]	309.48±22.07 ^{*☆}	324.65±23.19 ^{*☆}	331.95±24.25 [*]

注: *表示与空白对照组有显著差异 ($P<0.05$); #表示与核心药组有显著差异 ($P<0.05$); △表示与诃子组有显著差异 ($P<0.05$); ☆表示与毛诃子组有显著差异 ($P<0.05$); ▲表示与余甘子组有显著差异 ($P<0.05$)。

表 2 对 Na⁺-K⁺ ATP 酶、Ca²⁺-Mg²⁺ ATP 酶和 SDH 活力的影响 ($\bar{x} \pm s, pg/mL, n=3$)

Table 2 Effects of different groups on Na⁺-K⁺ ATPase, Ca²⁺-Mg²⁺ ATPase and SDH activity ($\bar{x} \pm s, pg/mL, n=3$)

分组情况	N	Na ⁺ -K ⁺ ATP 酶活力	Ca ²⁺ -Mg ²⁺ ATP 活力	线粒体琥珀酸脱氢酶 (SDH)
空白对照组	8	0.96±0.08	0.42±0.04	0.64±0.10
核心药组	8	0.95±0.06	0.43±0.03	0.7±0.07 ^{△☆}
诃子组	8	0.89±0.07	0.44±0.05	1.23±0.07 ^{*#☆▲}
毛诃子组	8	2.55±0.43 ^{*#△▲}	1.48±0.08 ^{*#△▲}	2.7±0.30 ^{*#△▲}
余甘子组	8	0.91±0.12	0.43±0.04	0.83±0.053 ^{*△☆}

注: *表示与空白对照组有显著差异 ($P<0.05$); #表示与核心药组有显著差异 ($P<0.05$); △表示与诃子组有显著差异 ($P<0.05$); ☆表示与毛诃子组有显著差异 ($P<0.05$); ▲表示与余甘子组有显著差异 ($P<0.05$)。

3.3 对 HG、MG 的影响

毛诃子组与对照组、核心药组、诃子组和余甘子组相比, 肝组织 HG、MG 含量显著升高($P<0.05$), 余甘子组与对照组相比, MG 显著升高($P<0.05$)。但核心药组与其余 3 组相比无显著差异($P>0.05$)(见表 3)。

表 3 不同组对血清肝糖原、肌糖原的影响($\bar{x} \pm s$, pg/mL, $n=3$)
Table 3 Effects of different groups on serum hepatic glycogen and muscle glycogen ($\bar{x} \pm s$, pg/mL, $n=3$)

分组情况	N	肝糖原 (hepatic glycogen)	肌糖原 (muscle glycogen)
空白对照组	8	0.33±0.05	0.25±0.03
核心药组	8	0.33±0.05	0.28±0.04
诃子组	8	0.34±0.04	0.27±0.03
毛诃子组	8	1.38±0.05 ^{*,#,\Delta,\blacktriangle}	2.29±0.03 ^{*,#,\Delta,\blacktriangle}
余甘子组	8	0.35±0.04	0.29±0.04 [*]

注: *表示与空白对照组有显著差异($P<0.05$); #表示与核心药组有显著差异($P<0.05$); Δ 表示与诃子组有显著差异($P<0.05$); \blacktriangle 表示与毛诃子组有显著差异($P<0.05$); \blacktriangle 表示与余甘子组有显著差异($P<0.05$)。

3.4 对 T3、T4 和 TSH 的影响

毛诃子组与对照组、核心药组、诃子组和余甘子组相比, 肝组织 T3、T4 和 TSH 显著升高($P<0.05$), 但核心药组与对照组、诃子组和余甘子组相比均无显著性差异($P>0.05$)(见表 4)。

表 4 不同组对血清 T3、T4、TSH 的影响($\bar{x} \pm s$, pg/mL, $n=3$)
Table 4 Effects of different groups on T3、T4、TSH
($\bar{x} \pm s$, pg/mL, $n=3$)

分组情况	N	三碘甲状腺 原氨酸(T3)	四碘甲状腺原 氨酸(T4)	促甲状腺激 素(TSH)
空白对照组	8	1.13±0.12	0.93±0.05	0.97±0.11
核心药组	8	1.11±0.12	0.98±0.10	0.89±0.21
诃子组	8	1.05±0.09	0.96±0.09	0.86±0.16
毛诃子组	8	2.41±0.36 ^{*,#,\Delta,\blacktriangle}	2.41±0.87 ^{*,#,\Delta,\blacktriangle}	2.61±0.41 ^{*,#,\Delta,\blacktriangle}
余甘子组	8	1.04±0.16	0.93±0.1	0.90±0.17

注: *表示与空白对照组有显著差异($P<0.05$); #表示与核心药组有显著差异($P<0.05$); Δ 表示与诃子组有显著差异($P<0.05$); \blacktriangle 表示与毛诃子组有显著差异($P<0.05$); \blacktriangle 表示与余甘子组有显著差异($P<0.05$)。

4 讨论与结论

药性^[16]是药物通过不同途径影响机体能量代谢、物质

代谢, 其影响药物疗效发挥或与发生副作用的一类生物学效应, 可以通过动物实验等方法予以评价^[16]。现代医学对于传统医学中寒热问题的认识也有相通之处^[17]。人体各个组织器官活动均伴随着物质代谢和能量代谢。大多数研究表明^[18]中药四性直接影响机体的能量代谢。因此研究中药寒热属性与能量代谢的关系具有重要意义。

本研究结果显示, 给药前各组大鼠体重无显著差异。给药后一直到第 15 d, 核心药组、诃子、毛诃子、和余甘子 4 组都干预了老鼠体重自然增大, 第 15 d 后余甘子组比其他组变化显著, 与对照组相比体重较轻。玉米渠等^[19]通过给 SD 大鼠灌服寒性中药, 对照组体重最重, 寒性药干预组大鼠相继出现了体重下降, 提示寒性中药可能因损伤脾胃, 导致摄食而影响生长。与本文结果相符, 提示三味核心药均作为寒性药物, 在一定程度上抑制了物质代谢, 影响了体重增加。

腺嘌呤核苷三磷酸(adenosine triphosphate, ATP)^[20]是人体内最直接的物质, 为各种生化合成反应提供所需要的能量。ATP 酶作为水解 ATP 的辅酶。健康生命需要^[21]由 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP 酶来维持细胞内低钠高钾状态, $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP 酶激活 ATP 酶催化 ATP 高能磷酸键的水解, 释放能量, 同时也为营养物质的吸收提供能量^[20]。 $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ ATP 具有维持细胞内 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 浓度稳定, 传导神经细胞动作电位及细胞的分泌和繁殖均有重要的影响^[22]。SDH 是三羧酸循环中唯一存在线粒体内膜的酶, 其活性增高, 表明三羧酸循环加快^[23], 同时也标志着细胞内 ATP 生成增强。本实验中, 毛诃子组与其他 4 组相比 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$ ATP 酶活力显著升高, 而核心药组无差异, 提示毛诃子二级寒性属性干预使肝脏 ATP 消耗增加。此外, 诃子、毛诃子和余甘子 3 组较核心组和对照组 SDH 活力显著升高。根据匡海学教授中药药性假说, 寒性药应抑制机体能量代谢, 而本实验三味核心药均作为寒性药物反而增加 SDH 活力, 与克迎迎等^[16]、王艳艳等^[24]、黄丽萍等^[25,26]报道的实验结果相违背。这可能是维药热寒属性与中药热寒药性分类有区别, 或者药材内所含物质基础的不同所引起, 有待于进一步研究。

T3 和 T4 是体内具有生物活性的甲状腺激素, 由甲状腺合成分泌, 并受 TSH 的直接调节。故 T3、T4、TSH 可反映甲状腺机能状态^[20]。甲状腺激素还能诱导解偶联蛋白基因表达, 增加线粒体内膜上解偶联蛋白数量^[27]。甲状腺激素在机体内促进组织进行氧化及产热来调节体温的稳定, 并对人体的物质代谢起着调节或促进作用^[21]。本研究中, 毛诃子组与其他 4 组相比 T3、T4、TSH 含量显著升高, 核心药与对照组比较无差异。结果与马清翠等^[28]、柳俊辉等^[29]、魏欲然等^[30]报道的实验结果相反。同上, 还有待于进一步探讨。

糖原^[31]是一种以糖原生成素蛋白为核心、葡萄糖为基

本单位聚合而成的支链多糖, 机体能迅速动用的能量储备, 是动物存储碳水化合物化合物的主要形式, 根据藏存部位分为肝糖原和肌糖原。肌糖原是运动的主要能源物质。因此, 肌糖原高储量有利于血糖正常水平的维持^[32]。糖原除了能源储备之外, 还具有对激素的调节作用。如在血糖降低时, 血糖素的分泌量与肝糖原的含量呈正相关^[33,34]。本研究中毛诃子组与其他4组相比肝糖原、肌糖原含量显著升高。说明毛诃子可能具有与其他药材不同的物质基础来促进肌糖原和肝糖原合成作用。

综上所述, 本研究中毛诃子对正常大鼠 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATP 酶和 SDH、HG、MG、T3、T4 和 TSH 等能量代谢相关因子的影响显著。课题组认为可能有以下 2 种关联性:

(1) 青海师范大学拉本教授也报道^[35], 诃子、毛诃子和余甘子均含鞣皮素等黄酮类化合物、大黄酸等蒽醌类化合物, 都具有对酚羟基类基团的清除作用。印度 Sabu 等学者发现^[36], 诃子膏核心药物中毛诃子抗氧化是最活跃, 其次是余甘子和诃子。毛诃子通过抑制脂质过氧化作用, 可以有效地清除这些自由基, 使其成为 3 者中最好的抗氧化剂^[36]。说明毛诃子与其他组较强的抗氧化属性, 对正常大鼠 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATP 酶和 SDH、HG、MG、T3、T4 和 TSH 等能量代谢相关因子有显著影响。

(2) Bhattacharya 等^[37]报道, 与诃子和余甘子相比, 毛诃子可促进胆汁分泌及止痉。胆汁酸作为信号分子参与代谢和能量平衡的调控, 能量代谢可能与胆汁酸受体的水平有更大关系。胆汁酸是帮助乳化和消化食物胆固醇代谢的产物^[38]。通过参与代谢调节, 协助机体能量代谢的动态平衡^[39], 可能多种受体在胆汁酸与能量代谢之间起着重要的调控作用^[38]。

通过关联分析, 可认为毛诃子通过促进胆汁分泌胆汁酸, 参与能量代谢的调控, 对正常大鼠 $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATP 酶、 $\text{Ca}^{2+}\text{-Mg}^{2+}$ ATP 酶和 SDH、HG、MG、T3、T4 和 TSH 等能量代谢相关因子产生影响, 但还有待于进一步深入研究。

总而言之, 本研究所获得研究结果, 与其他根据匡海学教授所提出中药药性假设研究结果并不一致, 部分结果甚至与之相反。这可能主要是由维医理论药物热寒药性分级分类与中药药性有区别引起, 或者与药材所含物质基础不同有关, 但还需进一步深入研究。

参考文献

- [1] 赵海燕. HPLC 法测定通滞依提尔非力沙那片中番泻苷 B 的含量[J]. 黑龙江中医药, 2011, 40(4): 52.
- [2] Zhao HY. HPLC method for the determination of sennoside B in tongzhi yitierfeishana tablets [J]. Heilongjiang J TCM, 2011, 40(4): 52.
- [3] 李建梅. 吐鲁洪·卡地尔, 希尔艾力·吐尔逊. 高效液相色谱法测定伊提日非力 3 种剂型中没食子酸和鞣花酸的含量[J]. 医药导报, 2018, 37(1): 91-94.
- [4] Li JM, Tuluhong KDE, Xiraili TEX. Determination of gallic acid and ellagic acid in three kinds of yitirifeili preparation by RP-HPLC [J]. Med Rep, 2018, 37(1): 91-94.
- [5] 杨文娟. 丝路背景下藏药三果汤散的文献挖掘及其对 HAPC 模型大鼠氧化应激作用机制研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2017.
- [6] Yang WJ. The literature-mining of Tibetan medicine san-guo tang san in the background of silk road and the research on its mechanism of oxidative stress in HAPC model rats [D]. Chengdu: Chengdu University of TCM, 2017.
- [7] 乔天. 唐代三勒浆杂考[J]. 唐史论丛, 2017, (2): 205-221.
- [8] Qiao T. Sanlejiang pulp miscellaneous examination in Tang dynasty [J]. Tang Shi Lun Cong, 2017, (2): 205-221.
- [9] 罗强, 杨文娟, 张艺, 等. 藏药三果汤散对高原红细胞增多症模型大鼠氧化应激损伤的作用机制研究[J]. 中华中医药学刊, 2018, 36(10): 2401-2406.
- [10] Luo Q, Yang WJ, Zhang Y, et al. Study on the mechanism of tibetan medicine sanguo tang powder on oxidative stress injury in rats with plateau polycythemia [J]. Chin Arch TCM, 2018, 36(10): 2401-2406.
- [11] Baliga MS, Meera S, Mathai B, et al. Scientific validation of the ethnomedicinal properties of the ayurvedic drug Triphala: A review [J]. Chin J Integr Med, 2012, (18): 946.
- [12] 聂佳, 杨文娟, 张雯, 等. 基于数据挖掘技术分析含“三果”藏药配伍规律[J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(3): 508-511.
- [13] Nie J, Yang WJ, Zhang W, et al. Analysis on tibetan medicine three fruits compatibility law by data mining method [J]. Liaoning J TCM, 2018, 45(3): 508-511.
- [14] Zhao Y, Min W, Tsering J, et al. An integrated study on the antitumor effect and mechanism of triphala against gynecologic cancers based on network pharmacological prediction and *in vitro* experimental validation [J]. Integr Cancer Ther, 2018, 17(3): 1534735418774410.
- [15] Parveen R, Shamsi TN, Singh G, et al. Phytochemical analysis and *in-vitro* biochemical characterization of aqueous and methanolic extract of Triphala, a conventional herbal remedy [J]. Biotechnol Rep, 2018, 17(C): 126-136.
- [16] Tarasiuk A, Mosińska P, Fichna J. Triphala: Current applications and new perspectives on the treatment of functional gastrointestinal disorders [J]. Chin Med-UK, 2018, 13(1): 39.
- [17] Huang HZ, Zhao SY, Ke XM, et al. Study on the stability control strategy of Triphala solution based on the balance of physical stability and chemical stabilities [J]. J Pharm Biomed, 2018, (158): 247.
- [18] Mahdihassan S. Triphala and its arabic and Chinese synonyms [J]. Indian J Hist Sci, 1978, 13(1): 50-55.
- [19] 杨文娟, 泽翁拥忠, 张艺, 等. 基于数据挖掘技术的含诃子藏药组方规律分析[J]. 中国中药杂志, 2017, 42(6): 1207-1212.
- [20] Yang WJ, Ze WYZ, Zhang Y, et al. Analysis on composition principles of Tibetan medicine containing terminalia chebula by data mining [J]. Chin J Chin Mater Med, 2017, 42(6): 1207-1212.
- [21] 杨欣. 基于蛋白质组学中药寒热药性的研究[D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2016.
- [22] Yang X. Research on the cold and heat properties of traditional Chinese medicine based on proteomics [D]. Haerbin: Heilongjiang University of TCM, 2016.

- [15] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 化学工业出版社, 2015.
Pharmacopoeia Committee of the People's Republic of China. Pharmacopoeia of the People's Republic of China [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2015.
- [16] 克迎迎, 袁培培, 王小兰, 等. 桑白皮化学拆分组分对正常大鼠物质代谢与能量代谢的影响[J]. 世界中医药, 2015, (12): 1847-1853.
Ke YY, Yuan PP, Wang XL, *et al.* The influence on substance and energy metabolism of the cold and warm property of fraction of Mori Cortex in normal rats [J]. World Chin Med, 2015, (12): 1847-1853.
- [17] 王伽伯, 金城, 肖小河, 等. 中药药性研究回顾与思考[J]. 中华中医药杂志, 2008, 23(7): 572-576.
Wang JB, Jin C, Xiao XH, *et al.* Review and reflection on the research of traditional Chinese medicine [J]. Chin J TCM Pharm, 2008, 23(7): 572-576.
- [18] 庞牧, 李自辉, 张宁, 等. 玄参拆分组分对正常大鼠物质与能量代谢的影响[J]. 时珍国医国药, 2018, (9): 2066-2068.
Pang M, Li ZH, Zhang N, *et al.* Effects of *Scrophularia ningpoensis* Hemsf. on substance and energy metabolism in normal rats [J]. Lishizhen Med Mater Med Res, 2018, (9): 2066-2068.
- [19] 王米渠, 严石林, 李炜弘, 等. 寒热性中药对 SD 大鼠的实验研究[J]. 浙江中医学报, 2002, (6): 43-45.
Wang MQ, Yan SL, Li WH, *et al.* Experimental study of cold-heat Chinese medicine on SD rats [J]. J Zhejiang Coll TCM, 2002, (6): 43-45.
- [20] 罗君. 5 味山姜属中药不同提取部位对胃溃疡寒证大鼠的药性研究[D]. 南宁: 广西中医药大学, 2017.
Luo J. Pharmacological study of different extracts of 5 kinds of traditional Chinese medicine *Alpinia* on rats with cold syndrome of gastric ulcer [D]. Nanning: Guangxi University of Chinese Medicine, 2017.
- [21] 曾斌. 附子对大鼠肝脏线粒体能量代谢影响的实验研究[D]. 昆明: 云南中医学院, 2016.
Zeng B. Experimental study on the effect of Monkshood on the energy metabolism of rat liver mitochondria [D]. Kunming: Yunnan University of TCM, 2016.
- [22] 刘秉文, 陈俊杰. 医学分子生物学[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2000.
Liu BW, Chen JJ. Medical molecular biology [M]. Beijing: Press of Peking Union Medical University, 2000.
- [23] 黄丽萍, 彭淑红, 胡强, 等. 6 味热性中药对大鼠骨骼肌能量代谢相关因子的影响[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(2): 228-230.
Huang LP, Peng SH, Hu Q, *et al.* The influence of six kinds of Chinese herbal medicines on related factors of skeletal muscle energy metabolism in rats [J]. Chin J TCM Pharm, 2010, 25(2): 228-230.
- [24] 王艳艳, 孙雪. 中药寒热药性与线粒体能量代谢关系研究[J]. 中医药信息, 2013, 30(4): 48-50.
Wang YY, Sun X. Study on the relationship between cold and heat medication and mitochondrial energy metabolism of traditional Chinese medicine [J]. Info TCM, 2013, 30(4): 48-50.
- [25] 黄丽萍, 周蓉. 寒性中药黄芩对大树能量代谢的影响[J]. 中药材, 2010, 33(4): 575-577.
Huang LP, Zhou R. Effects of *Scutellaria baicalensis* on energy metabolism of big trees [J]. Tradit Chin Med, 2010, 33(4): 575-577.
- [26] 黄丽萍, 彭淑红. 6 味寒性中药对大鼠肝脏能量代谢的影响[J]. 中国中药杂志, 2009, 34(24): 3255-3325.
Huang LP, Peng SH. The effects of 6 cold herbs on liver energy metabolism in rats [J]. Chin J Chin Mater Med, 2009, 34(24): 3255-3325.
- [27] 高小恒, 陈达艳, 周俊. 药四性能量代谢方法研究概述[J]. 实用中医药杂志, 2011, (7): 496-497.
Gao XH, Chen DY, Zhou J. Overview of the research on four-function energy metabolism methods of Chinese medicine [J]. J Prac TCM, 2011, (7): 496-497.
- [28] 马清翠, 于华芸, 赵俭, 等. 附子、干姜、黄连、大黄对正常大鼠能量代谢的影响[J]. 山东中医药大学学报, 2010, (5): 379-380.
Ma QC, Yu HY, Zhao J, *et al.* Effects of monkshood, dry ginger, Chinese goldthread and rhubarb on energy metabolism of rats [J]. J Shandong Univ TCM, 2010, (5): 379-380.
- [29] 柳俊辉, 秦华珍, 刘颖, 等. 基于胃实寒证的 10 味温中散寒药温热药性与温通作用研究[J]. 中药新药与临床药理, 2014, (4): 414-418.
Liu JH, Qin HZ, Liu Y, *et al.* Study on the thermopharmacological properties and warming-dredging effects of 10 kinds of wenzhong sanhan herbs based on stomach-cold syndrome [J]. TCD Res Clin Pharm, 2014, (4): 414-418.
- [30] 魏欣然, 魏高文, 刘芸青, 等. 甲状腺激素和炎症细胞因子与寒、热证型关系的实验研究[J]. 湖南中医杂志, 2015, (6): 152-153.
Wei XR, Wei GW, Liu YQ, *et al.* Experimental study on the relationship between thyroid hormones and inflammatory cytokines and cold and heat syndrome types [J]. Hunan J TCM, 2015, (6): 152-153.
- [31] 方传明. 参芪复方对运动的糖尿病大鼠血糖及骨骼肌影响的研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2018.
Fang CM. Study on the effect of shenqi compound on blood sugar and skeletal muscle in exercise diabetic rats [D]. Chengdu: Chengdu University of TCM, 2018.
- [32] 刘翔. 垂盆草提取物对耐力训练大鼠血糖、肌糖原、肝糖原及血尿素氮的影响[J]. 中国医药指南, 2012, 10(2): 80-82.
Liu X. Effects of sedum sarmentosum bunge herb extract on blood sugar, muscle glycogen, liver glycogen and blood urea nitrogen in endurance training rats [J]. Guide Chin Med, 2012, 10(2): 80-82.
- [33] 王君, 刘淑娟. 炎症细胞因子在糖尿病大鼠骨骼肌中表达及其与细胞凋亡相关因子关系[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2011, 25(2): 124-125.
Wang J, Liu SJ. Expression of inflammatory cytokines in skeletal muscle of diabetic rats and their relationship with apoptosis-related factors [J]. J Chin Prac Diagn Ther, 2011, 25(2): 124-125.
- [34] 朱海燕, 高泓, 郭保根, 等. 参芪复方对 2 型糖尿病大鼠血管病变小鼠糖脂代谢及骨骼肌病变的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(4): 124-128.
Zhu HY, Gao H, Guo BG, *et al.* Effects of shenqi compound on glucose and lipid metabolism and skeletal muscle disease in mice with type 2 diabetic macrovascular disease [J]. Chin J Exp Tradit Med, 2015, 21(4): 124-128.
- [35] 拉本. 藏药大三果的抗超氧阴离子自由基作用研究[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 2007, (1): 76-78.
La B. The anti-superoxide anion radical effect of tibetan medicine da san guo by single sweep oscillopolarography method [J]. J Qinghai Nor Uni (Nat Sci Ed), 2007, (1): 76-78.
- [36] Sabu MC. Anti-diabetic activity of medicinal plants and its relationship

with their antioxidant property [J]. *J Ethno Pharmacol*, 2002, 81(2): 155-160.

[37] Bhattacharya AK, Suresh S, Vineetha KR, *et al.* Antioxidant effects of triphala, brahml and triphala-brahmi combination in blood and seminal plasma of high glucose fed rats [J]. *Fertil Steril*, 2008, (90): 464.

[38] 温剑, 付文广, 雷正明. 胆汁酸与能量代谢调节[J]. *西南军医*, 2014, 16(3): 337-340.

Wen J, Fu WG, Lei ZM. Regulation of bile acid and energy metabolism [J]. *J Mil Surgeon SW Chin*, 2014, 16(3): 337-340.

[39] Hylemon PB, Zhou H, Pandak WM, *et al.* Bile acids as Regulatory molecules [J]. *Lipid Res*, 2009, (50): 1509-1520.

(责任编辑: 苏笑芳)

作者简介



热甫哈提·赛买提, 硕士, 卫生管理医师, 主要研究方向为维药制剂的研制与开发。

E-mail: idrak@qq.com



艾尼瓦尔·塔力甫, 博士, 主任药师, 主要研究方向为维药制剂的研制与开发。

E-mail: 154914729@qq.com

食品接触材料研究专题征稿函

食品与药品接触材料是指用于制造食品包装容器和构成食品包装的材料总称, 包括纸、塑料、金属、玻璃、陶瓷等原材料以及粘合剂, 涂覆材料等各种辅助材料。食品与药品包装是食品的重要组成部分, 具有保护食品与药品不受外来生物、化学和物理因素的影响, 维持食品与药品质量稳定的特点。为了满足各种食品与药品的包装要求, 接触材料必须具备适当的阻隔性、足够的机械强度、化学稳定性、耐高温及光学性能等多种性能。此外, 当接触材料直接与食品、药品接触时, 有些物质会迁移渗透到食品、药品中, 可能导致食品、药品的安全隐患。因此, 食品与药品接触材料的安全问题也显得尤为重要。

鉴于此, 本刊特别策划了“食品接触材料研究”专题, 由华南农业大学 向红 教授担任专题主编, 主要围绕食品接触材料的制备、性能(机械性能、阻隔性、化学稳定性、抗菌性及其他性能)、接触材料中有害物质的检测及其向食品中的迁移行为、绿色及智能接触材料的研究与开发等方面或您认为有意义的相关领域展开论述和研究, 综述及研究论文均可。

鉴于您在该领域丰富的研究经历和突出的学术造诣, 学报主编吴永宁技术总师和专题主编向红 教授特邀请您为本专题撰写稿件, 综述、研究论文、研究简报均可, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。

本专题计划在 2019 年 9 月正刊出版, 请在 2019 年 7 月 15 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。希望您能够通过各种途径宣传此专题, 并积极为本专题推荐稿件和约稿对象。感谢您的参与和支持!

投稿方式: 备注“2019 专题: 食品与药品接触材料研究”

网站: www.chinafoodj.com

E-mail: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部