

DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2019.13.014

益气健脾化痰祛瘀方对脾虚痰浊动脉粥样硬化巴马小型猪探究行为的影响

王琪格¹, 刘悦², 李佳², 丁思元¹, 武玉¹, 王钰¹, 张哲², 杨关林^{1*}

(1. 辽宁中医药大学研究生学院, 辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路 79 号, 110847; 2. 辽宁中医药大学附属医院)

摘要 目的 观察益气健脾化痰祛瘀方对脾虚痰浊动脉粥样硬化 (AS) 巴马小型猪探究行为的影响。方法 将 26 只巴马小型猪随机分为正常组 5 只、手术组 21 只, 正常组给予基础饲料, 手术组给予高脂饲料喂饲。第 2 周对手术组小型猪行冠状动脉球囊挤压术, 术后将 21 只小型猪随机分为模型组、中药组和西药组, 每组 7 只。第 4 周开始对除正常组外的各组小型猪加入跑步过劳训练制备脾虚痰浊 AS 模型, 共持续 4 周。24 周后评价模型, 评价后中药组给予益气健脾化痰祛瘀方 1.625 g/(kg·d), 西药组予单硝酸异山梨酯缓释片 1.142 mg/(kg·d)。24 周后采用监视仪器对各组小型猪咬物品、咬同伴、拱物品、拱同伴、闻物品、闻同伴 6 项探究行为进行观察。结果 与正常组比较, 模型组小猪探究行为中咬同伴、拱物品行为频次下降, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 与模型组比较, 中药组和西药组探究行为频次均呈上升趋势, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 中药组在咬物品、拱物品、闻物品方面频次多于西药组, 其中咬物品差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论 益气健脾化痰祛瘀方可增加脾虚痰浊 AS 小型猪探究行为活动, 且对小型猪探究行为改善作用较单硝酸异山梨酯缓释片更显著。

关键词 脾虚痰浊; 动脉粥样硬化; 益气健脾化痰祛瘀方; 探究行为; 动物行为学; 小型猪

随着人们生活方式及饮食结构的改变, 心脑血管疾病已成为人类死亡的首要原因之一, 而大多数心脑血管疾病的重要病理基础为动脉粥样硬化 (atherosclerosis, AS)^[1]。研究表明, 血脂异常是冠心病、脑梗死等 AS 性疾病的主要致病因素^[2]。中医学认为, 血脂异常多归属于“痰浊”“血瘀”等范畴^[3]。过食肥甘厚味, 劳倦内伤, 皆使得脾虚生湿, 脾失健运日久则聚湿成痰, 阻滞气血脉道, 血行不利, 进而痰瘀互结而发为本病^[4]。

动物行为学在医学领域如疾病诊断方面发挥着重要作用, 观测动物行为学变化可了解其健康情况和疾病的发生发展^[5]。研究表明, AS 可抑制动物的行为学变化^[6-7]。与猪相关的研究已在冠心病、糖尿病等疾病的模型建立、疾病防治等方面取得一定进展^[8-10], 且目前国外已将小型猪广泛应用于生物医学研究中^[11]。本课题组前期已对巴马小型猪行为术语的规范及小型猪脾虚痰浊证模型评价量

表的研制进行了初步探索^[12-13], 并成功复制出脾虚痰浊 AS 小型猪模型^[14]。本实验主要研究益气健脾化痰祛瘀方对脾虚痰浊 AS 巴马小型猪行为学的影响, 为动物行为学研究提供实验依据。

1 材料

1.1 实验动物及饲养环境

健康广西巴马小型猪 26 只, 雄性, 肠道菌群正常, 月龄 6~8 个月, 体重 (29.88 ± 2.27) kg, 普通级, 实验动物合格证号: SCXK (苏) 2011-0002, 由泰州泰和生物科技有限公司提供。符合《动物实验管理条例》和《辽宁中医药大学实验动物管理条例》规定。实验室温度为 (20.80 ± 2.97) °C, 湿度 (47.30 ± 15.31) %。

1.2 药物与饲料

益气健脾化痰祛瘀方组成: 党参 (批号 1403032)、白术 (批号 1403032)、茯苓 (批号 1403097)、瓜蒌 (批号 1311024)、桃仁 (批号 1310087)、清半夏 (批号 1311135) 等中药, 药物用量比例为 5:5:5:5:5:3, 为颗粒制剂, 统一购于江阴天江药业有限公司。单硝酸异山梨酯缓

基金项目: 国家重点基础研究发展计划 (“973” 计划) (2013CB531704); 国家自然科学基金 (81703970)

* 通讯作者: yangguanlin945@gmail.com, (024) 31207046

释片(鲁南贝特制药有限公司,批号 29120810)。饲料配方:基础饲料(抚顺市瑞丰饲料厂,批号 201204004)配方由 10% 玉米(80.20%)、豆饼(18.00%)、鱼粉(0.30%)、氢钙(0.40%)、石粉(0.40%)等组成,高脂饲料配方由牛油(界首市玉兔食用油脂有限公司,批号 20120912)、6% 花生油(山东鲁花集团有限公司,批号 02333)、3% 胆固醇(国药集团化学试剂有限公司,批号 20121102)、0.5% 胆盐(国药集团化学试剂有限公司,批号 20120522)、2.5% 安赛蜜(安徽金禾实业股份有限公司,批号 13217)和 78% 基础饲料组成。

1.3 仪器

小动物吸入麻醉机(北京益仁恒业科技有限公司,型号 VMR);6F 鞘管(日本 TERUMO 公司,型号 RS* A6K10SQ);数字减影血管造影机(DSA,荷兰 Philips 公司,型号 Arrula);指引导丝(PT2 导丝,型号 38931-01)、血管内超声(型号 iLab220CART)、超声导管(型号 38942)均为美国 Boston Scientific Corporation 公司产品;小型猪跑步机(速度范围 0.8~12 km/h,马达峰值 2.5 HP,跑带面积 1770 mm × 460 mm,跑带厚度 1.6 mm,跑板厚度 15 mm,最大承重 110 kg),原机购自宇晟运动器械有限公司,型号 YS-C400,后经本课题组改进并申请了专利^[3];转移笼(本课题组申请专利^[4]);监视仪器:使用海康威视 DS-7800 系列硬盘录像机,于动物房屋顶安装 2 个系统摄像头且成互补位,A 摄像头可观察 B 摄像头的死角,B 摄像头同理,保证全程无死角,便于更好地观察小型猪探究行为学的变化,若室内光线较暗,自动转为红外摄像模式。

2 方法

2.1 动物分组与造模

26 只巴马小型猪采用随机数字表法分为正常组 5 只、手术组 21 只,正常组给予基础饲料喂饲,手术组给予高脂喂饲,日进食量为前一周所称体质量的 3%,自由饮水。手术组于第 2 周行冠状动脉球囊挤压术^[5],术后采用随机数字表法将 21 只小型猪分为模型组、中药组和西药组,每组 7 只。第 4 周开始加入跑步措施进行干预,每日使用跑步机使小型猪跑步力竭,共持续 4 周。第 24 周结束后,正常组和模型组采用随机数字表法各抽取 3 只进行模型评价。应用课题组前期制定的脾虚痰浊证模型评价量表来评价小型猪脾虚痰浊证模型,包括等待

喂食行为、皮毛光泽、粪便性状及划痕、口色^[3,18]。同时采用随机数字表法处死正常组小型猪 1 只,模型组小型猪 2 只进行病理组织学分析,以评价 AS 动物模型,AS 造模成功的小型猪应出现冠状动脉壁增厚,内皮下层有大量泡沫细胞聚集的病理组织学表现^[19-20]。模型评价后,中药组给予益气健脾化痰祛瘀方 1.625 g/(kg · d),于早、晚混入少量饲料中喂饲;西药组予单硝酸异山梨酯缓释片 1.142 mg/(kg · d),每日 1 次喂饲;正常组继续喂饲基础饲料;模型组继续喂饲高脂饲料,干预至第 48 周,共 24 周。中药组与西药组均按照动物剂量换算表^[21]给药。

2.2 观察项目及方法

根据课题组前期对巴马小型猪行为术语的规范^[12],选择咬物品、咬同伴、拱物品、拱同伴、闻物品、闻同伴 6 项探究行为进行观察,其中咬物品、咬同伴、拱物品、拱同伴以次/d 为单位,闻物品、闻同伴以 s/d 为单位。以 1 个摄像头为主视频,按照正常或 1.2 倍播放速度进行观察记录,当视频画面观察不清或出现死角时,改用互补位的摄像头观察记录。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。正态分布数据采用均值 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较,方差齐者采用单因素方差分析,应用 LSD 法进行两两比较;方差不齐者采用非参数检验。非正态分布数据用 M ($Q_{25} \sim Q_{75}$) 表示,采用非参数检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 小型猪脾虚痰浊证 AS 模型评价结果

在脾虚痰浊证模型评价中,模型组具备等待进食行为淡漠、皮毛不泽、口色淡白、粪便稀溏等脾虚痰浊证表现,且在小型猪脾虚痰浊证量表积分测评中,与正常组比较,模型组各项评分均呈上升趋势,其中粪便划痕、等待喂食行为、皮毛光泽差异有统计学意义 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),见表 1。

在 AS 模型评价中,正常组可见冠状动脉管腔规则,内皮细胞完整,管壁厚薄均匀,无明显形态结构异常。模型组可见冠状动脉管腔狭窄,内膜不规则增厚且存在泡沫细胞,提示脾虚痰浊 AS 小型猪模型建立成功。

3.2 各组小型猪探究行为比较

表 2 示,与正常组比较,模型组小型猪探究行为频次均呈明显下降趋势,其中咬同伴、拱物品行

表 1 模型组和正常组小型猪脾虚痰浊证模型量表积分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	猪数	粪便性状	粪便划痕	等待喂食行为	皮毛光泽	口色
正常组	3	0.20 ± 0.45	0.40 ± 0.55	0.40 ± 0.55	0.40 ± 0.55	0.80 ± 0.45
模型组	3	1.00 ± 0.82	1.25 ± 0.50*	2.00 ± 0.00**	0.50 ± 0.58*	1.00 ± 0.82

注: 与正常组比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 2 各组小型猪探究行为比较 [M (Q₂₅ ~ Q₇₅)]

组别	猪数	咬物品 (次/d)	咬同伴 (次/d)	拱物品 (次/d)
正常组	4	16.00 (6.25 ~ 53.25)	6.00 (4.25 ~ 16.25)	13.00 (6.50 ~ 51.00)
模型组	5	2.00 (1.50 ~ 2.50)	0.00 (0.00 ~ 0.75)*	1.00 (0.75 ~ 1.75)*
中药组	7	26.00 (25.00 ~ 30.00) [△]	0.00 (0.00 ~ 2.00)	9.00 (1.00 ~ 11.50)
西药组	7	3.50 (2.25 ~ 7.25)	2.50 (0.00 ~ 5.00)	4.00 (1.00 ~ 7.25)

组别	猪数	拱同伴 (次/d)	闻物品 (s/d)	闻同伴 (s/d)
正常组	4	5.50 (1.50 ~ 73.75)	1734.00 (1113.25 ~ 2307.75)	186.00 (69.25 ~ 710.75)
模型组	5	2.50 (1.50 ~ 3.00)	774.00 (681.00 ~ 957.25)	133.50 (111.25 ~ 173.00)
中药组	7	3.00 (2.00 ~ 4.00)	865.00 (742.00 ~ 1328.50)	156.00 (96.00 ~ 436.00)
西药组	7	3.00 (1.50 ~ 8.50)	842.50 (734.75 ~ 972.00)	278.00 (135.75 ~ 451.00)

注: 与正常组比较, * $P < 0.05$; 与西药组比较, $\Delta P < 0.05$

为频次差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。与模型组比较, 中药组与西药组探究行为频次均呈上升趋势, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。中药组探究行为频次在咬物品、拱物品、闻物品方面高于西药组, 其中咬物品行为差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

4 讨论

20 世纪以来, 动物行为学发展迅速, 其研究越来越受到国际学术界的重视并已成为一门独立学科^[2], 但目前应用中医药进行动物行为干预的研究尚不完善, 且研究对象大多为鼠类。课题组选择巴马小型猪作为实验动物, 优点在于其遗传特性稳定、耐粗饲、性情温顺、疾病发生发展特点与人类更为相近^[3]。小型猪心血管系统与人类有相似的解剖结构, 在心肌缺血后代偿形成的侧支循环发育较差, 且部分凝血功能与人类近似^[4], 是建立 AS 模型的优质实验动物。课题组在前期规范巴马小型猪行为术语并研制其脾虚痰浊证模型评价量表的基础上, 将小型猪的探究行为应用于中医药治疗脾虚痰浊 AS 研究的观测中。

本实验通过介入法球囊扩张冠状动脉, 损伤血管内皮细胞, 同时高脂饲料喂饲等因素加重了脂质的沉积, 促进斑块的形成, 导致 AS 的发生发展。中医学虽无“AS”的病名, 但根据临床表现可将其归属为“胸痹”“真心痛”等范畴论治。《金匱要略》曰“阳微阴弦, 即胸痹而痛, 所以然者, 责其极虚也。今阳虚知在上焦, 所以胸痹心

痛者, 以其阴弦故也。”胸阳不振, 温煦不利, 痰浊水湿内阻, 上乘阳位而发为胸痹, 说明痰浊是胸痹心痛的重要病理因素。中医学认为, 脾居中焦, 主运化, 为气血生化之源亦为生痰之源, 正如《医宗心读·痰饮》所言“脾土虚湿, 清气难升, 浊气难降, 留中滞隔, 瘀而成痰”。小型猪长期过劳跑步, 劳倦失度损伤脾气, 过食肥甘厚味脾胃受损, 脾失健运, 纳化失常, 水谷难以化生精微, 故凝聚为痰, 痰浊留滞脉道, 气血运行不畅, 痰瘀互结, 则进一步加重脾虚不化, 终致脾虚痰浊瘀血胶结而脉道不畅^[5]。针对脾虚痰浊 AS 的治疗, 本研究采用益气健脾化痰祛瘀方, 着重从脾论治。方中以党参、白术、茯苓为君, 入脾经, 益气健脾, 清半夏为臣, 以燥湿化痰, 佐瓜蒌、桃仁等化痰祛瘀, 诸药相辅相成, 顾护脾胃, 标本同治, 共奏健脾益气、祛痰化瘀之功^[6-27]。

探究行为是对于某种新环境或新事物而表现出高度活跃和一系列探究所作出的行为, 目前已证实 AS 的病理状态对动物探究行为具有抑制作用, 可能与某种蛋白酶的表达有关^[8]。小型猪的探究行为包括嗅、拱、吸吮、咬、咀嚼、刨、学习等。小型猪由于限位饲养活动受到限制, 多出现咬、拱、闻等行为, 所以本研究选择咬物品、咬同伴、拱物品、拱同伴、闻物品、闻同伴 6 项行为进行观察。研究结果显示, 造模第 48 周, 模型组小型猪咬同伴、拱物品频次低于正常组, 说明模型组小型猪较正常组更趋于懒惰, 与人类的脾虚痰浊证中倦怠乏力症状相吻合, 且其进食量减少、皮毛不泽、排便

异常等表现与脾虚痰浊证食少、面色萎黄、便溏等表现一致^[29]。经治疗后,中药组探究行为频次均有所增加,中药组咬物品、拱物品、闻物品频次高于西药组,其中咬物品差异有统计学意义,说明中药组小型猪较模型组更喜活动,提示药物对脾虚痰浊 AS 小型猪探究行为有改善作用,且益气健脾化痰祛痰方的改善作用较西药更显著。

综上所述,益气健脾化痰祛痰方对脾虚痰浊 AS 巴马小型猪探究行为变化存在一定影响,同时也为脾虚痰浊 AS 大型动物模型有关动物行为学方面的研究提供参考。但本研究也存在一些不足,如实验采用互补位双镜头监视,对进入一摄像头死角范围的小型猪切换镜头时相似个体易混淆,后续还需大样本的行为学实验观察进一步研究验证。

参考文献

- [1] HU J, ZHU F, XIE J, et al. Structural and functional changes of the coronary arteries in elderly senile patients with essential hypertension [J]. Mol Med Rep, 2013, 8(5): 1385-1389.
- [2] SKALN K, GUSTAFSSON M, RYDBERG EK, et al. Sub-endothelial retention of atherogenic lipoproteins in early atherosclerosis [J]. Nature, 2002, 417(6890): 750-754.
- [3] 周子严, 薛晓琳, 李鑫, 等. 从痰瘀论治血脂异常的文献研究 [J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(4): 1485-1488.
- [4] 谭宇卫, 郑玉姣, 王雅君, 等. 血脂异常及动脉粥样硬化中医研究进展 [J]. 现代生物医学进展, 2013, 13(16): 3197-3200.
- [5] 王青云. 初探动物的行为学, 服务于医学临床工作 [J]. 内蒙古中医药, 2013, 32(13): 138-139.
- [6] 张海燕, 唐农, 葛金文, 等. 五脏温阳化痰汤对动脉粥样硬化血管性痴呆大鼠海马组织 Nrf2 蛋白通路的影响 [J]. 云南中医学院学报, 2013, 36(3): 8-11, 20.
- [7] 邓祖跃. 高脂血症诱发大鼠抑郁样作用及其机制 [J]. 杭州: 浙江工业大学, 2015: 30-32.
- [8] LAUGHLIN MH, OVERHOLSER A, BHATTE MJ. Exercise training increases coronary transport reserve in miniature swine [J]. J Appl Physiol, 1989, 67(3): 1140-1149.
- [9] LIANG JC, GUO YF, CHEN JW, et al. Correlation between the polymorphism of PPAR γ -2 gene and the susceptibility of type 2 diabetes mellitus in Guangxi Bama Mini-pigs [J]. Ani Husband Feed Sci, 2012, 4(6): 254-257.
- [10] LI H, CHEN TW, CHEN XL, et al. Magnetic resonance-based total liver volume and magnetic resonance-diffusion weighted imaging for staging liver fibrosis in mini-pigs [J]. World J Gastroenterol, 2012, 18(48): 7225-7233.
- [11] 詹纯列. 小型猪及医学实验应用概述 [J]. 华南国防医学杂志, 2001, 15(2): 24-28.
- [12] 杨茗茜, 张会永, 杨关林. 猪的常用行为术语及定义 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2016, 18(7): 77-83.
- [13] 周鹤, 张会永, 庞琳琳, 等. 小型猪脾虚痰浊证模型评价量表研制与考评 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2016, 18(9): 71-74.
- [14] 杨茗茜. 巴马小型猪脾虚痰浊模型建立与评价 [J]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2014: 7-8.
- [15] 杨关林, 张会永, 杨茗茜, 等. 小型猪跑步机(新型): 201320737486. 8 [P]. 2014-05-28.
- [16] 杨关林, 张会永, 王春田, 等. 小型猪转移笼(新型): 201320737825. 2 [P]. 2014-05-28.
- [17] 姜钧文. 脾虚痰浊 AS 巴马小猪模型建立及冠脉 AS 通路基因差异性表达 [J]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2016: 8.
- [18] 张会永, 庞琳琳, 杨茗茜, 等. 疲劳过度联合高脂单笼饲养建立小猪脾虚痰浊证模型的初步研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2016, 43(10): 2214-2219.
- [19] 尹妮, 杨关林, 姜钧文, 等. 巴马小型猪冠状动脉粥样硬化模型的评价方法 [J]. 山东大学学报(医学版), 2017, 55(7): 1-5, 48.
- [20] 陈华. 小型猪动脉粥样硬化模型 [J]. 中国实验动物学报, 2008, 16(5): 376-380.
- [21] 黄继汉, 黄晓晖, 陈志扬, 等. 药理试验中动物间和动物与人体间的等效剂量换算 [J]. 中国临床药理学与治疗学, 2004, 9(9): 1069-1072.
- [22] 夏东坡, 李进华, 孙丙华, 等. 《动物行为学》课程中案例教学的应用探索 [J]. 重庆与世界(学术版), 2014, 31(7): 73-74, 77.
- [23] 王爱德, 兰干球, 郭亚芬. 广西巴马小型猪的培育 [J]. 实验动物科学, 2010, 27(1): 60-63.
- [24] 庞琳琳, 张会永, 杨关林. 巴马小型猪在医学研究中的应用进展 [J]. 中国实验动物学报, 2014, 22(1): 94-98.
- [25] 郭改玲, 朱爱松. 基于“脾主运化、统血”理论探讨脾对动脉粥样硬化的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(3): 802-804.
- [26] 具星, 贾连群, 张哲, 等. 益气健脾化痰祛痰方对脾虚痰浊动脉粥样硬化巴马小型猪心脏线粒体蛋白质组的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(8): 3659-3662.
- [27] 石月萍, 贾连群, 宋囡, 等. 益气健脾祛痰化痰法对脾虚痰浊动脉硬化巴马猪水液代谢的影响 [J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(7): 1651-1654.
- [28] GAO J, LI K, DU L, et al. Deletion of asparagine endopeptidase reduces anxiety- and depressive-like behaviors and improves abilities of spatial cognition in mice [J]. Brain Res Bull, 2018, 142(7): 147-155.
- [29] 肖程予. 过劳跑步对脾虚痰浊小型猪行为特点及血管内皮因子等影响的研究 [J]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2017: 26-27.

Effects of *Yiqi Jianpi Huayu Qutan Formula* (益气健脾化痰祛瘀方) on the Exploring Behavioral of Bama Mini Pigs with Spleen Deficiency and Phlegm Turbidity Syndrome of Atherosclerosis

WANG Qige¹, LIU Yue², LI Jia², DING Siyuan¹, WU Yu¹, WANG Yu¹, ZHANG Zhe², YANG Guanlin¹

(1. Graduate School, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang, 110847; 2. Affiliated Hospital of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine)

ABSTRACT Objective To observe the effects of *Yiqi Jianpi Huayu Qutan Formula* (益气健脾化痰祛瘀方) on the exploring behavioral of Bama mini pigs with spleen deficiency and phlegm turbidity syndrome of atherosclerosis (AS) .

Methods A total of 26 Bama mini pigs were divided into two group, i. e. 5 in a normal group and 21 in a surgical group. The normal group was given a basic diet and the surgical group was given high fat diet. The mini pigs of the surgical group underwent coronary balloon compression with strain in the 2nd week. 21 mini pigs were randomly divided into a model group, a Chinese medicine group and a western medicine group, with 7 pigs in each group. The running overwork training for mini pigs in each operation group from the 4th week was added to establish AS with spleen deficiency and phlegm turbidity syndrome model, except for the normal group, for 4 weeks. After 24 weeks, the model was evaluated. The Chinese medicine group was given *Yiqi Jianpi Huayu Qutan Formula* (1. 625 g/kg/d) . The western medicine group was fed isosorbide mononitrate sustained-release tablets 1. 142 mg/(kg · d) . After 24 weeks, the monitoring instruments were used to observe the exploring behaviors of the mini pigs, biting companions, arching items, arching companions, smelling articles, and smelling companions. **Results** Compared with the normal group, the frequency of biting companions and arching items in the model group was decreased, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$) . Compared with the model group, the frequency of exploring behaviors of the Chinese medicine group and the western medicine group showed a rising trend. However, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$) . The Chinese medicine group was more frequent than the western medicine group in biting, arching and smelling items, and the difference of biting items was statistically significant ($P < 0.05$) . **Conclusion** *Yiqi Jianpi Huayu Qutan Formula* can increase exploring behavioral activities of AS mini pigs with the spleen deficiency and phlegm turbidity syndrome, and the improvement of exploring behavior of mini pigs is more significant than that of isosorbide mononitrate sustained-release tablets.

Keywords spleen deficiency and phlegm turbidity; atherosclerosis; *Yiqi Jianpi Huayu Qutan Formula* (益气健脾化痰祛瘀方); exploring behavioral; ethology; mini pigs

(收稿日期: 2018 - 10 - 09; 修回日期: 2019 - 04 - 26)

编辑: 王利芬

《中医杂志》(英文版) 欢迎投稿

Journal of Traditional Chinese Medicine (《中医杂志》(英文版)) (ISSN 0255 - 2922, CN 11 - 2167/R) (双月刊) 由中华中医药学会与中国中医科学院联合主办, 是我国中医药界具有权威的中医药英文科技期刊, 现发行和交换 90 多个国家和地区。

《中医杂志》(英文版) 自 1981 年创刊以来一直坚持正确的办刊宗旨, 国际影响力不断提升。2010 年入选 SCI-E (《科学引文索引》扩刊版), 2011 年获得中国中医科学院自主选题项目资助, 2013 年获得 “中国科技期刊国际影响力提升计划” 资助, 自 2012 年起连续被评为 “中国最具国际影响力学术期刊”。本刊先后被国际知名文献数据库 MEDLINE、CA 《化学文摘》、EM 《医学文摘》等收录, 是 MEDLINE 收录的第一份中国出版的中医药期刊, 是 SCI 收录的 30 余种全科医学和替代医学期刊中唯一一本中国传统医学综合性学术期刊。

《中医杂志》(英文版) 主要栏目包括循证研究、理论研究、基础研究、临床观察、中药研究、文献研究, 思路与方法、综述等。内容以报道中医药基础、临床研究成果和科研前沿进展为主, 覆盖中医药学科各个领域。欢迎广大专家学者积极投稿。作者可直接登录本刊网站 <http://www.journaltcem.com> 投稿。

联系邮箱: jtcmen@126.com。电话: 010 - 64089190。

本社地址: 北京市东城区东直门内南小街 16 号, 邮政编码: 100700。