

迈康片对高脂血症大鼠血管保护的作用机制研究

雷晓林¹, 彭菊², 李俊葵², 房森², 刘伟^{1*}

(1. 东方药林药业有限公司, 广州 510515; 2. 南方医科大学, 广州 510515)

[摘要] **目的:**研究迈康片对高脂血症大鼠血管的保护及作用机制。**方法:**根据血清总胆固醇(TC)水平将实验大鼠随机分为基础饲料正常组、高脂饲料模型组和迈康片低(0.47 g·kg⁻¹)、中(0.94 g·kg⁻¹)、高(1.88 g·kg⁻¹)3个剂量组。高脂饲料模型组和迈康片各剂量组每日以高脂饲料喂养,正常组以基础饲料喂养。各组分别ig各剂量药物,持续30 d,测定各组大鼠血清中血脂水平及丙二醛(MDA)、内皮素-1(ET-1)、降钙素基因相关肽(CGRP)、前列环素(PGI₂)、内皮源性超极化因子(EDHF)、一氧化氮(NO)的含量及超氧化物歧化酶(SOD)、一氧化氮合酶(NOS)的活性。**结果:**与正常组比较,模型组的体质量无太大变化,模型组高脂血症大鼠TC,甘油三酯(TG),低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),MDA,ET-1,CGRP,PGI₂,EDHF,NO含量明显升高($P < 0.05$, $P < 0.01$),NOS活性显著升高($P < 0.01$),高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)含量、SOD活性显著降低($P < 0.01$);与模型组比较,迈康片对受试动物体质量无影响,而迈康片均能使高脂血症大鼠TC,TG,LDL-C,MDA,ET-1,CGRP,PGI₂,EDHF,NO含量明显降低($P < 0.05$, $P < 0.01$),NOS活性显著降低($P < 0.05$, $P < 0.01$),HDL-C含量,SOD活性显著升高($P < 0.05$, $P < 0.01$)。**结论:**迈康片对高脂血症模型大鼠血管具有显著的保护修复作用。

[关键词] 迈康片; 高血脂; 保护血管; 血管内皮细胞

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)02-0151-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2015020151

Protective Effect of Maikang Tablets on Blood Vessel in Experimental Hyperlipidemic Rats LEI Xiao-lin¹, PENG Ju², LI Jun-kui², FANG Miao², LIU Wei^{1*} (1. Orient Pharmaceutical, Guangzhou 510515, China; 2. Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

[Abstract] **Objective:** To determine the protective effects of Maikang tablets on blood vessel in the experimental hyperlipidemic rats. **Method:** The rats were randomly divided into 5 groups according to their baseline total cholesterol (TC) level, including the control group, the hyperlipidemia model group, the low-middle-and high-dose Maikang tablets groups (0.47, 0.94, 1.88 g·kg⁻¹). The rats in the control group were fed with basal diet, the rats in the hyperlipidemia model and Maikang tablets groups were fed with high-fat diet, and the rats in Maikang tablets groups added Maikang tablets. All rats were intragastrically administrated of the corresponding medicines for 30 days. The level of blood lipid and the contents of malonaldehyde (MDA), nitric oxide (NO), endothelin (ET) -1, calcitonin generelated peptide (CGRP), prostacyclin (PGI₂), endothelium-derived hyperpolarizing factor (EDHF) were determined and the activity of nitric oxide synthase (NOS), superoxide dismutase (SOD) of the rats were tested. **Result:** Compared with the normal group, the body weight of rats in the model group had little change. The contents of hyperlipidemia TC, triglyceride (TG), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), MDA, ET-1, CGRP, PGI₂, EDHF, NO increased obviously ($P < 0.05$, $P < 0.01$), the activity of NOS increased significantly ($P < 0.01$), the content of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and the activity of SOD decreased significantly ($P < 0.01$) in the hyperlipidemia modle group. Maikang tablets also had no effect on body weight, while it could improve the above indicators significantly ($P < 0.05$, $P < 0.01$). **Conclusion:** Maikang tablets have good effects on blood vessel protection and vascular repair function in

[收稿日期] 20140604(010)

[基金项目] 广东省教育部产学研结合项目(2007B090400026)

[第一作者] 雷晓林,工程师,从事中药及保健食品的研究开发,Tel:020-66222782,E-mail:89135352@qq.com

[通讯作者] *刘伟,主管中药师,从事中药及保健食品的研究开发,Tel:020-66222782,E-mail:LW985417@aliyun.com

rats with hyperlipidemia.

[Key words] Maikang tablets; hyperlipidemia; blood vessel protection; vascular endothelial cell

高血脂症是一种常见而多发的代谢性疾病,随着生活水平的日益提高,饮食结构的改变及饮酒量的上升,高脂血症患病人群逐渐由中老年人扩散到青年人群^[1]。高血脂以血脂水平异常为主要判断指标,现研究表明,脂质异常通常可导致血管内皮细胞功能异常,血管内皮细胞功能异常又反过来加重血脂异常^[2]。迈康片其主要成分是灵芝、西洋参、三七、葛根等,前期药理研究表明其主要成分均具有降血脂及保护血管内皮细胞的作用^[3-5],但其对血管保护作用机制不明,本实验通过高脂饲料诱导大鼠高脂血症,从而观察迈康片对高脂血症大鼠血管保护并探讨其作用机制。

1 材料

1.1 动物 雄性 SPF 级 SD 健康大鼠,体重 150 ~ 200 g,由南方医科大学实验动物中心提供,合格证号 SCXK(粤)2011-0015,检疫后备用。大鼠于 SPF 环境中适应性喂养 2 ~ 3 d,室温 22 ~ 26 °C,相对湿度 65%,明暗交替 12 h,实验过程中大鼠自由饮水。实验中对动物的处置符合动物伦理学标准。

1.2 药物与试剂 迈康片由东方药林药业有限公司提供,实验前取适量迈康片,置研钵中研磨成细粉后以蒸馏水溶解,加入 2% 羧甲基纤维素钠 1 ~ 2 滴充分混匀,配成 0.2 g·mL⁻¹。4 °C 保存,使用前混摇均匀。高脂饲料及基础饲料均由广东省医学实验动物中心提供并加工。血清总胆固醇(TC,批号 131018)、甘油三酯(TG,批号 130505)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C,批号 131018)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C,批号 130505)检测试剂盒,均由中生北控生物科技股份有限公司提供。一氧化氮(NO,批号 20121120)、超氧化物歧化酶(SOD,批号 20121120)、丙二醛(MDA,批号 20120713)试剂盒,大鼠血清内皮素-1(ET-1,批号 20120713)、降钙素基因相关肽(CGRP,批号 20120820)ELISA Kit 试剂盒,以上均由南京建成生物工程研究所提供。前列环素(PGI₂,批号 130905)、内皮源性超极化因子(EDHF,批号 0818)ELISA Kit 试剂盒,均购自上海蓝基生物科技有限公司。

1.3 仪器 7600-010 型全自动生化仪(日本日立公司),5424R 型台式高速冰冻离心机(德国 Eppendorf 公司),756 型紫外分光光度计(上海精密),101-2 型恒温干燥箱(上海市实验仪器厂),

HH-SH-4 型电热恒温水浴锅(北京长安科学仪器厂),FC 型酶标仪(美国 Thermo science 公司)。

2 方法

2.1 高脂营养饲料配方及制备 79% 基础饲料粉,1% 胆固醇,10% 蛋黄粉和 10% 猪油,制成条状,于 80 °C 烘箱内烘干。

2.2 动物分组及给药 实验前全部大鼠通过尾静脉采血,检测血清内 TC, TG 和 HDL-C 等各项血脂指标,根据血清 TC 水平将实验动物随机分为基础饲料正常组、高脂饲料模型组、迈康片低剂量(0.47 g·kg⁻¹)、中剂量(临床等效剂量组 0.94 g·kg⁻¹)、高剂量(1.88 g·kg⁻¹)组,每组 10 只。基础饲料正常组每日喂基础颗粒饲料,高脂饲料模型组及迈康片 3 个剂量组喂高脂饲料。大鼠每周称重,给药量为 0.01 mL·g⁻¹,迈康片低、中、高剂量组分别按 0.47, 0.94, 1.88 g·kg⁻¹ ig 给药,正常组和高脂饲料模型组按等体积 ig 给予蒸馏水,连续给药 30 d。

2.3 血清学检测 大鼠 ig 30 d 后取材,于取材前 12 h 大鼠禁食不禁水。大鼠称重,腹主动脉采血,离心分离血清,自动生化仪通过酶法检测 TC, TG, HDL-C, LDC-C 含量。并按照试剂盒操作说明用黄嘌呤氧化酶法测定血清 SOD,硫代巴比妥酸法测定 MDA 含量。硝酸还原酶法测定 NO 含量,化学法测定 NOS 活力。ELISA 检测血浆 ET-1, GGRP, PGI₂, EDHF 含量。

2.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计软件对实验结果进行统计,采用 One-Way ANOVA 比较各组间差异采用单因素方差分析,组间两两显著性比较采用 LSD 法,实验数据均以 $\bar{x} \pm s$ 表示, $P < 0.05$ 为有统计学差异。

3 结果

3.1 对受试大鼠体重的影响 试验前,各组大鼠的体重均衡,组间比较无统计学差异,试验后各组大鼠进行称重,高脂饲料模型组大鼠体重与正常组比较,无显著改变,而迈康片各剂量组大鼠体重与模型组比较,差异也无显著性意义,说明迈康片对大鼠的体重无明显影响。见表 1。

3.2 对大鼠血清 TC, TG, HDL-C, LDC-C 含量的影响 与基础饲料喂养 30 d 的大鼠相比,大鼠在利用高脂饲料喂养 1 月后,其血清中 TC, TG, LDC-C 的含量显著升高, HDL-C 的含量明显降低,差异有

表 1 迈康片对受试动物体重的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 1 Effects of Maikang tablets on weight in rats ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量 /g·kg ⁻¹	体重/g	
		给药前	给药后
正常	-	195.51 ± 4.31	341.10 ± 19.03
模型	-	192.52 ± 2.88	343.65 ± 27.69
迈康片	0.47	190.26 ± 9.69	350.86 ± 20.34
	0.94	188.62 ± 5.73	351.51 ± 29.80
	1.88	192.34 ± 6.90	346.90 ± 21.45

表 2 迈康片对大鼠血清 TC, TG, HDL-C, LDC-C 含量的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 2 Effects of Maikang tablets on content of TC, TG, HDL-C, LDC-C in rats serum ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/g·kg ⁻¹	TC/mmol·L ⁻¹	TG/mmol·L ⁻¹	HDL-C/mmol·L ⁻¹	LDL-C/mmol·L ⁻¹
正常	-	1.45 ± 0.32	0.92 ± 0.39	0.83 ± 0.03	1.96 ± 0.18
模型	-	1.89 ± 0.22 ¹⁾	1.65 ± 0.34 ²⁾	0.46 ± 0.24 ²⁾	2.97 ± 0.38 ²⁾
迈康片	0.47	1.50 ± 0.15 ⁴⁾	1.22 ± 0.28 ⁴⁾	0.79 ± 0.25 ⁴⁾	2.25 ± 0.43 ⁴⁾
	0.94	1.59 ± 0.13 ³⁾	1.29 ± 0.10 ⁴⁾	0.66 ± 0.32 ³⁾	2.33 ± 0.20 ⁴⁾
	1.88	1.66 ± 0.43 ³⁾	1.58 ± 0.37	0.48 ± 0.17	2.74 ± 0.17

注:与对照组比较¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$;与模型组比较³⁾ $P < 0.05$, ⁴⁾ $P < 0.01$ (表 3~6 同)。

3.3 对大鼠血清 SOD 活性, MDA 含量的影响 高脂饲料喂养大鼠 30 d, 大鼠血清中 SOD 活性明显降低, MDA 含量显著升高, 与正常组相比, 差异有显著性意义 ($P < 0.01$)。但大鼠在同时 ig 迈康片高、中、低剂量后, 其血清中 SOD 活性与模型组相比, 均显著升高 ($P < 0.01$), 而 MDA 的活性显著降低 ($P < 0.01$), 表明迈康片能够改善高脂饲料引起的大鼠 SOD 活性降低、MDA 含量升高, 改善高脂血症大鼠脂质过氧化能力。见表 3。

表 3 迈康片对大鼠血清中 SOD, MDA 水平的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 3 Effects of Maikang tablets on activity of SOD and content of MDA in rats serum ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/g·kg ⁻¹	SOD/U·mL ⁻¹	MDA/μmol·L ⁻¹
正常	-	223.51 ± 12.83	18.65 ± 2.39
模型	-	159.90 ± 29.35 ²⁾	24.25 ± 1.44 ²⁾
迈康片	0.47	210.39 ± 29.37 ⁴⁾	18.62 ± 2.29 ⁴⁾
	0.94	194.32 ± 19.76 ⁴⁾	19.43 ± 1.30 ⁴⁾
	1.88	199.51 ± 21.90 ⁴⁾	19.20 ± 0.35 ⁴⁾

3.4 对 NO 含量, NOS 活力的影响 高脂血症大鼠血管的 NO, NOS 水平明显低于正常组 ($P < 0.01$), 而迈康片高、中、低剂量组血管 NO 含量, NOS 活力较模型组显著提高 ($P < 0.05, P < 0.01$), 表明迈康片能改善高脂血症大鼠血管 NO 的释放。见表 4。

统计学意义 ($P < 0.05, P < 0.01$), 说明高脂饲料喂养能改变大鼠血清中血脂水平, 也证明本实验中高脂血症大鼠模型构建成功。高脂血症大鼠同时 ig 30 d 迈康片后, 其血清中血脂水平发生改变, 迈康片低、中剂量组大鼠血清中 TG, TC, LDL-C 的含量明显降低, HDL-C 的含量显著升高, 与高脂饲料模型组比较, 差异具有显著意义 ($P < 0.05, P < 0.01$)。迈康片高剂量血清 TC 含量与模型组相比, 显著升高, 但迈康片高剂量对大鼠血清 TG, LDL-C, HDL-C 的含量却无明显的影响。见表 2。

表 4 迈康片对高脂血症大鼠血清 NO 含量、NOS 活性的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 4 Effects of Maikang tablets on content of NO and activity of NOS in rats serum ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/g·kg ⁻¹	NO/μmol·L ⁻¹	NOS/U·mL ⁻¹
正常	-	41.24 ± 2.51	38.23 ± 2.92
模型	-	18.24 ± 1.27 ²⁾	19.14 ± 3.18 ²⁾
迈康片	0.47	36.33 ± 1.36 ⁴⁾	36.90 ± 2.30 ⁴⁾
	0.94	32.45 ± 2.80 ⁴⁾	32.08 ± 1.06 ⁴⁾
	1.88	28.70 ± 2.20 ³⁾	29.30 ± 1.47 ³⁾

3.5 对 ET-1, CGRP 含量的影响 与正常组相比, 高脂血症大鼠血清中 ET-1 含量显著升高, CGRP 含量明显降低, 差异具有统计学意义 ($P < 0.01$)。而高脂血症大鼠经过迈康片高、中、低剂量治疗后, 其血清中 ET-1 含量比模型组显著升高 ($P < 0.05$), CGRP 含量与模型组相比明显降低 ($P < 0.05$), 且迈康片中、低剂量组大鼠血清中 ET-1, CGRP 含量与正常组比较无明显差异。表明迈康片能使大鼠血清内 ET-1, CGRP 水平恢复正常, 能改善高脂血症大鼠血管的舒张能力及自我修复能力。见表 5。

3.6 对 PGI₂, EDHF 含量的影响 模型组大鼠血浆 PGI₂, EDHF 含量明显低于正常组 ($P < 0.01$), 迈康片高、中、低剂量组大鼠血浆 PGI₂, EDHF 含量明显

表 5 迈康片对高脂血症大鼠血清 ET-1, CGRP 含量的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 5 Effects of Maikang tablets on content of ET-1 and CGRP in rats serum ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/g·kg ⁻¹	ET-1/ng·L ⁻¹	CGRP/ng·L ⁻¹
正常	-	21.24 ± 2.32	34.13 ± 0.95
模型	-	38.84 ± 1.97 ²⁾	20.16 ± 3.19 ²⁾
迈康片	0.47	26.33 ± 2.39 ³⁾	30.16 ± 2.37 ³⁾
	0.94	27.95 ± 0.81 ³⁾	29.18 ± 4.19 ³⁾
	1.88	26.52 ± 2.23 ³⁾	29.73 ± 2.43 ³⁾

高于模型组 ($P < 0.01$)。表明迈康片能够显著提高高脂血症大鼠 PGI₂, EDHF 水平, 对血管产生一定的保护作用。见表 6

表 6 迈康片对高脂血症大鼠血清 PGI₂, EDHF 含量的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 6 Effects of Maikang tablets on content of PGI₂ and EDHF in rats serum ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/g·kg ⁻¹	PGI ₂ /ng·L ⁻¹	EDHF/ng·L ⁻¹
对照	-	794.4 ± 123.5	328.3 ± 52.2
模型	-	54.4 ± 13.7 ²⁾	110.1 ± 13.8 ²⁾
迈康片	0.47	436.3 ± 52.3 ⁴⁾	236.6 ± 12.8 ⁴⁾
	0.94	438.5 ± 82.0 ⁴⁾	247.5 ± 21.6 ⁴⁾
	1.88	288.0 ± 26.2 ⁴⁾	189.3 ± 9.7 ⁴⁾

4 结论

高脂血症 (hyperlipidemia, HLP) 是由于脂肪代谢或运转异常使 TC, TG 和 (或) LDL-C 过高, 和 (或) HDL-C 过低而引发的一种病症^[6]。研究表明, 高脂血症能损伤机体血管, 导致血管内皮功能障碍, 并打破机体脂质氧化与过氧化的平衡^[2]。当血脂升高时, 过多的脂质沉积于血管壁和血管内皮细胞 (VEC) 上, 导致内皮细胞 SOD 活性降低, 最终氧化应激反应损伤 VEC^[7]。MDA 可评价机体脂质氧化损伤的严重程度。本研究中迈康片系列剂量均能使高脂血症大鼠体内 SOD 活性显著增加, MDA 的含量降低, 表明迈康片能够通过抑制脂质的过氧化及提高自身抗氧化能力而发挥血管保护作用。

NO 在 NOS 的催化下产生, 能直接反应血管受损程度^[8]。研究发现, 当大鼠患高脂血症时 VEC (血管内皮细胞) 产生损伤, 血浆中 ET-1 含量明显增加, 因此血浆 ET-1 浓度一定程度上也反映了 VEC 损伤的程度^[9]。CGRP 能够促进血管修复以及新生血管生成, ET/CGRP 常常用来反映内皮细胞的功能及内皮损伤程度^[10]。本实验中, 高脂饲料喂养

大鼠后, 大鼠血清中 NO 含量与对照组相比显著下降, NOS 活性也显著降低, 表明血管功能受损。同时, 大鼠血清中 ET-1 含量显著增加, 而 CGRP 含量显著降低, 表明高脂对大鼠血管内皮细胞具有损伤作用, 并降低血管自身修复的能力。受试高脂血症大鼠在同时给予迈康片后, 其血浆 NO 含量、NOS 活性、CGRP 含量与模型组相比显著升高, ET-1 含量显著降低, 表明迈康片对高脂血症造成的大鼠血管内皮功能受损具有一定的保护及修护作用。

PGI₂ 具有很强的抑制血小板聚集和舒张血管作用, 当机体 NO 生成不足时, PGI₂ 就代替 NO 对机体血管张力、血小板聚集及血栓形成发挥重要的调节作用^[11]。EDHF 与 NO 和 PGI₂ 一起控制血管自我稳定性的另一种活性物质, 也是衡量血管内皮功能正常与否的重要指标^[12]。该研究中高脂血症导致大鼠血浆中 PGI₂, EDHF 含量显著降低, 而迈康片能够对抗高脂血症对血管的损伤作用, 使 PGI₂, EDHF 的含量升高甚至恢复到正常水平。

在本研究中, 采用高脂饲料喂养大鼠 30 d 后, 检测到其血清中 TG, TC, LDL-C 含量均显著升高, HDL-C 显著降低, 超出正常水平, 符合高脂血症的判定标准, 说明在本实验中大鼠高脂血症模型建立成功。高脂血症大鼠在经过迈康片低、中剂量治疗后, 其血清 TG, TC, LDL-C 含量都有显著降低, HDL-C 显著升高, 表明迈康片对高脂血症有一定的治疗效果, 而低剂量的迈康片即能发挥很好的疗效。但是, 高剂量的迈康片反而对高脂血症大鼠的血脂水平无明显的改善作用, 由上表明迈康片的药用剂量并非越大越好, 具体原因仍需进一步深入研究探讨。

综上所述, 迈康片对高脂血症大鼠血管保护作用主要表现在迈康片能够调节大鼠脂质氧化与过氧化水平的平衡, 并能够增强血管弹性, 保护血管内皮细胞, 但是血管损伤的机制极为复杂, 迈康片保护血管的机制仍有待进一步研究。

[参考文献]

[1] Wang H J, Wang Q, Lyu Z M, et al. Resveratrol appears to protect against oxidative stress and steroidogenesis collapse in mice fed high-calorie and high-cholesterol diet [J]. *Androl*, 2014, 10;ID12231.

[2] Kawakami A, Osaka M, Tani M, et al. Apolipoprotein CIII links hyperlipidemia with vascular endothelial cell dysfunction [J]. *Circulation*, 2008, 118(7):731-742.

[3] 衣艳君, 徐承水. 灵芝降血脂作用的实验研究 [J]. *安徽师范大学学报: 自然科学版*, 2001(1):52-53.

- [4] 戴小慧, 金圣煊. 西洋参皂苷对大鼠实验性高血脂的影响[J]. 中华中医药学刊, 2009(6):1300-1301.
- [5] 邹美圣, 刘凌, 刘泽, 等. 灵芝多糖对血管紧张素II诱导的血管内皮细胞衰老的干预研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2012, 21(13):1386-1387, 1390.
- [6] Bravo L, Mateos R, Sarria B, et al. Hypocholesterolaemic and antioxidant effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in high-cholesterol fed rats [J]. *Fitoterapia*, 2014, 92:219-229.
- [7] Visavadiya N P, Narasimhacharya A V. Ameliorative effects of herbal combinations in hyperlipidemia [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2011, 2011:160408.
- [8] Cacanyiova S, Dovinova I. The role of oxidative stress in acetylcholine-induced relaxation of endothelium-denuded arteries [J]. *J Physiol Pharmacol*, 2013, 64(2):241-247.
- [9] Choi D H, Lee Y J, Oh H C, et al. Improved endothelial dysfunction by *Cynanchum wilfordii* in apolipoprotein E^{-/-} mice fed a high fat/cholesterol diet [J]. *Med Food*, 2012, 15(2):169-179.
- [10] Tuo Y, Guo X, Zhang X, et al. The biological effects and mechanisms of calcitonin gene-related peptide on human endothelial cell [J]. *J Recept Signal Transduct Res*, 2013, 33(2):114-123.
- [11] Chow K B, Jones R L, Wise H. Protein kinase A-dependent coupling of mouse prostacyclin receptors to Gi is cell-type dependent [J]. *Eur J Pharmacol*, 2003, 474(1):7-13.
- [12] Fukuda S, Tsuchikura S, Iida H. Age-related changes in blood pressure, hematological values, concentrations of serum biochemical constituents and weights of organs in the SHR/Izm, SHRSP/Izm and WKY/Izm [J]. *Exp Anim*, 2004, 53(1):67-72.

[责任编辑 周冰冰]

欢迎订阅《中国中医药图书情报杂志》

本刊为国家中医药管理局主管、中国中医科学院中医药信息研究所主办的科技学术期刊,为中国中西医结合学会信息专业委员会、中国中医药信息研究会中医药信息数字化专业委员会的会刊。

本刊全面报道中医药图书情报方面的最新研究进展、科研教学成果,以及新技术、新方法在中医药图书情报领域的应用,促进中医药信息学学科的学术交流及人才培养,为中医药图书情报研究人员提供学术交流的平台。本刊已被《中国核心期刊(遴选)数据库》《中国学术期刊网络出版总库》《中国中医药期刊文献数据库》收录。

《中国中医药图书情报杂志》为双月刊,16开,62页,每册定价20元,全年120元。国内邮发代号:2-633,各地邮局订阅;国外代号:BM299,中国国际图书贸易集团有限公司(北京399信箱)订阅。也可直接汇款至本刊编辑部订阅。

地址:北京市东直门内南小街16号 中国中医科学院中医药信息研究所《中国中医药图书情报杂志》编辑部,邮政编码:100700。

电话:010-64014411-3212

投稿网址: <http://tsqb.cintcm.com>

E-mail: tsqb@mail.cintcm.ac.cn