

究结果表明虾青素制品对大鼠棉球肉芽肿也具有较  
强的抑制作用,说明其对炎症增殖期亦具有一定的  
抑制作用。

氧自由基与炎症关系密切,是炎症发生、发展的  
重要病理机制之一<sup>[8]</sup>。它可攻击生物膜磷脂中的多  
聚不饱和脂肪酸,引起脂质过氧化,造成生物膜损  
伤,MDA 是脂质过氧化产物,能进一步加重炎症反  
应。体内氧自由基清除剂 SOD 可清除氧自由基。  
本实验表明,虾青素制品可以抑制大鼠血清中的  
MDA 的生成,同时又能升高 SOD 的活性。提示减  
少炎症部位自由基生成,抑制脂质过氧化反应可能  
是虾青素制品抗炎作用机制之一。

花生四烯酸的代谢物 PGE<sub>2</sub>是炎症反应的重要  
介质,本实验表明,虾青素制品降低炎症组织及胸膜  
炎大鼠胸腔渗出液中 PGE<sub>2</sub>的量,表明其可能抑制  
PGE<sub>2</sub>的产生、释放或代谢,这可能是其抗炎作用的

机制之一。

参考文献:

- [1] Tsom Lam T T. Method of retarding and ameliorating cer-  
tral nervous system and eye damage [P]. US. 5527533,  
1996 06 18
- [2] Guerin M, Huntley M E, Olaizola M. Haematococcus astr-  
xanthin: applications for human health and nutrition [J].  
*Trends Biotechnol*, 2003, 21(5): 210
- [3] 徐叔云,卞如濂,陈修. 药理实验方法学 [M]. 北京:人民  
卫生出版,1992
- [4] 李仪奎. 中药药理实验方法学 [M]. 上海:上海科学技术出  
版社,1991
- [5] 连其深,张志祖,胡晓,等. 花椒毒粉抗炎作用的研究  
[J]. 中草药,1998, 29(2): 102-103
- [6] 李东晓,陈东辉,罗霞,等. 鹿角菜胶所致小鼠胸膜炎模  
型 [J]. 中药药理与临床,2000, 16(5): 46-47
- [7] 李勇文,李丽,李植飞,等. 五味藤抗炎作用及其机制初  
探 [J]. 中国中药急症,2006, 15(8): 890-900
- [8] Maeda H, Akaike T. Nitric oxide and oxygen radicals in ir-  
fection, inflammation, and cancer [J]. *Biochemistry*, 1998,  
63(7): 854-864

## 益气养阴消癥通络中药对糖尿病肾病大鼠胃动力障碍的干预作用

孙玉凤<sup>1,2</sup>, 陈志强<sup>1\*</sup>, 张江华<sup>1</sup>, 赵雯红<sup>1</sup>, 王会青<sup>1</sup>, 裴国超<sup>1</sup>,

尹志炜<sup>1</sup>, 王月华<sup>1</sup>, 刘晓冉<sup>1</sup>, 李玉梅<sup>1</sup>

(1. 河北医科大学,河北 石家庄 050011; 2 河北医科大学第二医院 消化内科,河北 石家庄 050000)

摘要:目的 观察益气养阴消癥通络中药对糖尿病肾病大鼠胃动力障碍的作用及可能机制。方法 选择雄性  
SD 大鼠,随机分为对照组,模型组,益气养阴消癥通络中药低、中、高剂量组,用左肾切除术加 ip 链脲佐菌素  
(STZ) 制备糖尿病肾病模型,对照组只行左肾切除术,益气养阴消癥通络中药低、中、高剂量组分别 ig 给药 5.29、  
10.58、21.16 g/(kg·d),对照组、模型组大鼠 ig 相当剂量生理盐水,连续 6 周。实验结束测定胃排空率;取血清,  
测定胃泌素、胰高血糖素水平。结果 模型组大鼠胃排空率明显下降 ( $P < 0.05$ ),血清胃泌素水平、胰高血糖素水  
平较对照明显升高 ( $P < 0.05$ );益气养阴消癥通络中药各组大鼠胃排空率明显升高,大鼠血清胃泌素、胰高血糖  
素水平明显降低,与模型组比较差异显著 ( $P < 0.05$ );血清胃泌素水平、胰高血糖素水平与胃排空率呈明显负相  
关。结论 益气养阴消癥通络中药能明显改善糖尿病肾病大鼠胃排空,其机制可能与降低大鼠血清胃泌素、胰高  
血糖素水平有关。

关键词:益气养阴消癥通络中药;糖尿病肾病;胃泌素;胰高血糖素

中图分类号:R285.5 文献标识码:A 文章编号:0253-2670(2010)02-0269-04

糖尿病胃病 (diabetic gastropathy, DG) 是糖  
尿病常见的慢性并发症之一,主要表现为胃动力障  
碍,临床上尤其是长期血糖控制不佳时发病率高,严  
重影响患者的生活质量。DG 临床发病率约为  
50%<sup>[1]</sup>,已有糖尿病肾病的患者发病率更高,目前认  
为本病主要由于胃肠激素分泌异常等多种因素所

致。胃泌素与胰高血糖素分别属于对胃肠动力具有  
促进与抑制作用的胃肠激素。近年来中医药治疗糖  
尿病性胃病取得较好疗效,但其作用机制尚不明确。  
研究表明益气养阴消癥通络中药能减轻糖尿病肾病  
的病理损害<sup>[2]</sup>,本实验观察益气养阴消癥通络中药  
对糖尿病肾病大鼠胃排空及血清胃泌素 (gastrin)、

\* 收稿日期:2009-07-16

基金项目:河北省自然科学基金资助项目 (C2009001143; C2007000843)

作者简介:孙玉凤(1964—),女,河北省南皮县人,主任医师,硕士,主要从事消化系统疾病的中西医结合临床及基础研究。

Tel: (0311) 66002301 E-mail: sunyf789@yahoo.com.cn

\* 通讯作者 陈志强 Tel: (0311) 85990281 E-mail: chenzhiqiang@tom.com

胰高血糖素 ( glucagon) 的影响, 探讨益气养阴消癥通络中药对大鼠糖尿病性胃动力障碍的干预作用及其可能的作用机制。

1 材料与方法

1.1 实验动物: SPF 级雄性 SD 大鼠 80 只, 体质量 (250 ± 20) g, 由河北医科大学实验动物中心提供。

1.2 药物、试剂及主要仪器: 益气养阴消癥通络中药由黄芪、积雪草、丹参、茯苓、熟地、地龙、水蛭、鳖甲、大黄、砂仁等组成, 常规煎煮 2 次, 合并煎液分别浓缩溶液, 含生药 0.5、1.0、2.0 g/mL, 所用生药由河北医科大学附属中医院提供。链脲佐菌素 (STZ), 购自美国 Sigma 公司; 碘<sup>125</sup>I 胃泌素放射免疫分析药盒、胰高血糖素放射免疫分析药盒均购自北京普尔伟业生物科技有限公司。7230 分光光度计, 由上海精密科学仪器有限公司制造; GC-1200 放射免疫计数器, 科大创新股份有限公司中佳分公司生产。

1.3 分组与给药: 实验动物随机分为对照组, 模型组, 益气养阴消癥通络中药低、中、高剂量组。动物适应性饲养 1 周后, 分别测定尿蛋白, 尿蛋白阴性者行左肾摘除术。2 周后除对照组外, 其余各组大鼠 ip 1% STZ 40 mg/kg, 72 h 后测血糖, 血糖值 ≥ 16.7 mmol/L 为糖尿病造模成功; 1 周后测定糖尿病大鼠 24 h 尿蛋白定量, 尿蛋白 ≥ 30 mg 的动物为糖尿病肾病大鼠模型制备成功。造模成功后, 益气养阴消癥通络中药低、中、高剂量组大鼠分别 ig 中药 5.29、10.58、21.16 g/(kg · d), 对照组及模型组给予等体积的生理盐水, 共给药 6 周。实验期间每天取 1 次尾静脉血测血糖值, 血糖值 ≥ 26.0 mmol/L 的大鼠 sc 适量长效胰岛素 (0.5~4 U), 使血糖维持在 16.7 mmol/L 以上, 并避免酮症, 减少死亡。于给药第 6 周末, 禁食 24 h、禁水 2 h 后, 处死动物, 测定胃排空率; 股动脉取血, 测定胃泌素、胰高血糖素水平。

1.4 酚红灌胃法检测胃排空: 于第 6 周末, 禁食 24 h、禁水 2 h 后, 大鼠 ig 500 mg/L 酚红溶液 2 mL, 15 min 后处死大鼠, 剖腹, 结扎贲门和幽门, 取出整个胃, 沿胃大弯切开, 以蒸馏水总洗胃内容物, 定容为 20 mL。加入 20 mL 0.5 mol/L 氢氧化钠搅拌均匀, 静置 1 h。取 5 mL 上清液, 加入 0.5 mL 20% 三氯乙酸去蛋白, 3 500 r/min 离心 10 min, 取上清液, 以分光光度计于 560 nm 波长处测定吸光度值 (实测值), 另取 2 mL 酚红溶液加入 18 mL 蒸馏水、20 mL 0.5 mol/L 氢氧化钠、4 mL 20% 三氯乙

酸, 搅拌均匀, 测定吸光度值 (标准酚红吸光度值)。计算大鼠胃排空率 [胃排空率 = (1 - 实测酚红吸光度值/标准酚红吸光度值) × 100%]。

1.5 血清胃泌素、胰高血糖素水平测定: 于第 6 周末, 禁食 24 h、禁水 2 h 后, 股动脉取血, 离心制备血清, 严格按照试剂盒说明书用放射免疫法检测血清胃泌素及胰高血糖素水平。

1.6 统计学处理: 应用 SPSS 13.0 软件, 计量资料正态分布者用  $\bar{x} \pm s$  表示, 方差齐者, 组间比较采用单因素方差分析, 差别有统计学意义的, 进一步两两比较采用 SNK 法; 方差不齐者, 用秩和检验 (K-WH), 差别有统计学意义的, 进一步采用秩转换的两两比较法。

2 结果

2.1 大鼠胃排空率变化: 结果显示, 模型组与对照组, 模型组与益气养阴消癥通络中药低、中、高剂量组之间, 益气养阴消癥通络中药低剂量组与中、高剂量组之间比较有显著性差异 ( $P < 0.05$ ); 其余各组之间两两比较, 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。益气养阴消癥通络中药可显著促进胃排空, 提高胃排空率, 见表 1。

2.2 大鼠血清胃泌素水平: 结果显示, 模型组与对照组, 模型组与益气养阴消癥通络中药低、中、高剂量组之间有显著差异 ( $P < 0.05$ ); 其余各组之间两两比较, 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。益气养阴消癥通络中药明显降低血清中胃泌素水平, 见表 1。

2.3 大鼠血清胰高血糖素水平: 结果显示, 模型组与对照组, 模型组与各治疗组之间比较有显著差异 ( $P < 0.05$ ); 其余各组之间两两比较, 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。益气养阴消癥通络中药明显降低血清中胰高血糖素水平, 见表 1。

表 1 各组大鼠血清胃泌素、胰高血糖素、胃排空率变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

| Table 1 Changes of gastrin, glucagon in serum, and gastric emptying rate in every group of rats ( $\bar{x} \pm s$ ) |                                |          |                                  |                                    |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 组别                                                                                                                  | 剂量/<br>(g · kg <sup>-1</sup> ) | 动物/<br>只 | 胃泌素/<br>(pg · mL <sup>-1</sup> ) | 胰高血糖素/<br>(pg · mL <sup>-1</sup> ) | 胃排空率/<br>%                 |
| 对照                                                                                                                  | -                              | 10       | 33.71 ± 8.05 <sup>△</sup>        | 186.16 ± 59.30 <sup>△</sup>        | 62.20 ± 9.28 <sup>△</sup>  |
| 模型                                                                                                                  | -                              | 6        | 61.57 ± 5.49 <sup>*</sup>        | 407.65 ± 100.99 <sup>*</sup>       | 20.00 ± 10.06 <sup>*</sup> |
| 益气养阴消                                                                                                               | 5.29                           | 9        | 46.19 ± 10.11 <sup>△</sup>       | 233.07 ± 36.47 <sup>△</sup>        | 59.22 ± 13.63 <sup>△</sup> |
| 癥通络中药                                                                                                               | 10.58                          | 9        | 45.07 ± 16.12 <sup>△</sup>       | 258.40 ± 39.67 <sup>△</sup>        | 46.22 ± 8.79 <sup>△*</sup> |
|                                                                                                                     | 21.16                          | 9        | 42.41 ± 10.38 <sup>△</sup>       | 270.31 ± 34.79 <sup>△*</sup>       | 44.00 ± 8.86 <sup>△*</sup> |

与对照组比较: \*  $P < 0.05$ ; 与模型组比较:  $\Delta P < 0.05$

\*  $P < 0.05$  vs control group;  $\Delta P < 0.05$  vs model group

2.4 胃泌素、胰高血糖素与胃排空率的相关性分析: 对于胰高血糖素、胃泌素与胃排空率的相关性分析显示, 胰高血糖素与胃排空率呈直线负相关,

Pearson 相关系数  $r = -0.534$  ( $P < 0.01$ ); 胃泌素与胃排空率亦呈直线负相关, Pearson 相关系数  $r = -0.530$  ( $P < 0.01$ )。

### 3 讨论

糖尿病是临床常见病、多发病,病情缠绵难愈,日久可发生多种并发症,其中糖尿病胃病、糖尿病肾病较为常见。糖尿病胃病是继发于糖尿病基础上的以胃动力低下为特点的临床症候群,其特征是在没有胃机械性梗阻的情况下出现胃排空延迟,发病率约为 50%<sup>[1]</sup>。糖尿病肾病临床主要表现为蛋白尿,常与糖尿病胃病合并存在,临床发现,一旦发生糖尿病肾病,糖尿病胃病的程度更加严重。糖尿病胃病临床特点主要为胃肠张力下降、蠕动减慢、收缩力下降及胃肠排空延迟,表现为早饱、饱胀、恶心、呕吐、暖气等症状。

中国传统医学无糖尿病胃病之名,根据其临床特点归属于“消渴”、“胃胀”、“痞满”、“胃缓”等范畴,临床多从肝气郁结、痰湿中阻、饮食积滞、脾胃虚弱、胃阴不足等论治,取得一定疗效<sup>[3-5]</sup>,另有医家应用活血化瘀通络等方法治疗糖尿病胃病也取得较好疗效<sup>[6,7]</sup>。根据糖尿病胃病临床表现,依据中医学“久病必虚”、“久病必瘀”、“久病入络”的理论,认为本病病情缠绵,耗气伤阴,气阴两虚为本病基本病机,贯穿整个病程,而病情缠绵日久,瘀血癥积内生,阻于胃络,故创立益气养阴消癥通络法,依法遣药处方,临床应用取得良好疗效。方中黄芪、熟地、鳖甲益气养阴,丹参、积雪草、大黄、地龙活血化瘀通络,茯苓、砂仁助黄芪健脾益气。诸药配合,标本兼治,共奏益气养阴消癥通络之功。本研究在此基础上,运用糖尿病肾病大鼠模型,观察益气养阴消癥通络中药对糖尿病胃病的影响,并对其可能作用机制进行探讨。研究结果发现,糖尿病肾病模型组大鼠胃排空率与对照组相比明显下降;经益气养阴消癥通络中药干预后,各组大鼠胃排空率均有明显升高;其中中药低剂量组疗效最佳,明显优于中药中、高剂量组,有统计学意义。提示糖尿病肾病大鼠普遍存在胃排空率减低,胃排空延迟,益气养阴消癥通络中药可以明显改善胃排空功能,且无明显量效关系。

胃泌素可刺激胃酸、胃蛋白酶的分泌,增加胃收缩性运动,促进胃排空。研究发现,早期糖尿病大鼠模型表现出明显腹胀等消化道症状,模型组血浆和胃组织中胃泌素水平均低于正常组,考虑早期糖尿病大鼠糖尿病性胃肠病变尚处于初期,可能与体内胃泌素水平下降,导致其胃排空延迟有关<sup>[8]</sup>。而本

研究结果显示,糖尿病肾病模型大鼠胃动力障碍,胃排空率明显下降,但血清胃泌素水平明显高于对照组,其原因主要由于糖尿病肾病存在血糖升高,高血糖可以抑制生长抑素分泌,生长抑素对胃泌素分泌的抑制作用减弱<sup>[9]</sup>;迷走神经能抑制胃泌素分泌,当糖尿病伴迷走神经病变时,其抑制胃泌素分泌的功能下降,从而导致胃泌素分泌增加<sup>[10]</sup>;血浆葡萄糖水平与胃排空呈负相关,高血清葡萄糖可抑制胃蠕动和胃排空,导致胃酸缺乏,引起胃泌素水平升高;肾脏是胃泌素代谢和排泄的主要场所,当糖尿病肾病时肾功能受损,血中胃泌素可在体内积聚,导致胃泌素水平在血中明显升高。本实验结果表明,益气养阴消癥通络中药干预后,在明显改善胃排空功能的同时,可以明显降低血清胃泌素水平,二者呈直线负相关。糖尿病肾病时血清胃泌素水平升高的确切机制及益气养阴消癥通络中药改善胃排空功能的具体机制,尚待进一步研究。

胰高血糖素是一种经典胃肠激素,可以抑制胃排空和饭后血糖浓度<sup>[11]</sup>,脑内胰高血糖素对胃排空的影响可能也是抑制性的<sup>[12]</sup>。有研究发现,在 2 型糖尿病中出现胰高血糖素分泌异常升高<sup>[13-15]</sup>。本研究结果与文献报道相似,糖尿病肾病模型组大鼠与对照组比较,血清胰高血糖素水平明显升高,益气养阴消癥通络中药各剂量组大鼠血清胰高血糖素水平均明显降低;其中,中药低剂量组疗效最佳,接近对照组水平,但中药中、低剂量组比较无统计学意义。经相关性分析显示血清胰高血糖素水平与胃排空功能呈明显负相关。提示益气养阴消癥通络中药可以明显改善糖尿病肾病模型大鼠的胃排空功能,其作用机制可能与降低糖尿病肾病模型大鼠血清胰高血糖素水平有关。

糖尿病胃病发病机制复杂,胃肠激素在其中的作用尚未完全明确,益气养阴消癥通络中药可以明显改善糖尿病肾病大鼠胃动力障碍,其确切机制及与胃肠激素尤其是血清胃泌素的关系,糖尿病肾病时肾功能损伤对胃肠激素代谢及排泄的影响等,尚待进一步深入研究。

### 参考文献:

- [1] 韩刚,李秀钧,田浩明,等. 2 型糖尿病患者的胃动力学变化及相关因素探讨[J]. 华西医科大学学报, 2001, 32 (2): 296-299
- [2] 王月华,陈志强,郭登洲,等. 益气养阴消癥通络中药对糖尿病肾病大鼠 TGF- $\beta$ /Smads 信号传导系统的影响[J]. 中草药, 2009, 40(4): 606-608
- [3] 赵荣荣,沈慧安. 胃轻瘫综合征中医证治[J]. 中华腹部疾病杂志, 2006, 6(9): 674-675
- [4] 高志扬. 糖尿病性胃轻瘫辨治心法[J]. 四川中医, 2003,

- 21(8): 18-19
- [5] 白长川, 孙旭娟, 李卫平, 等. 和胃饮合剂促胃动力作用实验研究 [J]. 中草药, 2008, 39(9): 1374-1377.
- [6] 衡先培, 赵学军, 杨 鸿, 等. 胜红丸加减方治疗糖尿病性胃轻瘫 37 例研究 [J]. 山东中医药杂志, 2003, 22(11): 650-652.
- [7] 戎士玲, 李佃贵, 范红梅, 等. 凉润通络中药对糖尿病胃轻瘫患者血从痰瘀入手治疗 DGP 血清胃泌素及体表胃电图的影响 [J]. 中国中西医结合杂志, 2004, 24(11): 976-978.
- [8] 傅珍春, 黄妙珍. 枳实消痞颗粒治疗大鼠糖尿病性胃肠病作用机制的实验研究 [J]. 杭州师范学院学报: 医学版, 2007, 27(6): 396-399.
- [9] Parkman H P, Hasler W L, Fisher S L, *et al.* American gastroenterological association medical position statement: diagnosis and treatment of gastroparesis [J]. *Gastroenterology*, 2004, 127(5): 1589-1591.
- [10] 刘 静, 肖 文, 王定海, 等. 糖尿病性腹泻患者血清胃泌素、血浆胃动素和生长抑素的变化及其临床意义 [J]. 兰州医学院学报, 2002, 28(3): 55-57.
- [11] Naslund E, Barkeling B, King N, *et al.* Energy intake and appetite are suppressed by glucagon-like peptide 1 (GLP-1) in obese men [J]. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1999, 23: 304-311.
- [12] 莫剑忠, 王承党. 胃肠激素对胃运动的调节作用 [J]. 中华消化杂志, 2005, 25(6): 379-381.
- [13] Carlsson A, Sundkvist G. Insulin and glucagon secretion with slowly progressing autoimmune diabetes (LADA) [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000, 85(1): 76-80.
- [14] Shah P, Vella A, Basu A, *et al.* Lack of suppression of glucagon contributes to postprandial hyperglycemia in subjects with type 2 diabetes mellitus [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000, 85(11): 4053-4059.
- [15] 杨 蓬, 韩玉麒, 程晓芸, 等. 胰高血糖素与 2 型糖尿病的相关性研究 [J]. 同济大学学报: 医学版, 2005, 26(6): 50-53.

## 沙棘提取物对急性血瘀模型大鼠血液流变学及血栓形成的影响

李路平<sup>1</sup>, 岳海涛<sup>2</sup>, 李天舒<sup>3</sup>, 吕文伟<sup>3\*</sup>, 路萌萌<sup>4</sup>

(1 吉林大学中日联谊医院 药剂科, 吉林 长春 130031; 2 白求恩医科大学制药厂, 吉林 长春 1300123;

3 吉林大学白求恩医学院 实验机能中心, 吉林 长春 130021; 4 吉林大学口腔医学院, 吉林 长春 130021)

**摘要:**目的 研究沙棘提取物对急性血瘀模型大鼠血液流变学及实验性血栓形成的影响。方法 采用大剂量肾上腺素加冰浴法制备大鼠急性血瘀模型, 观察血液流变学各指标的变化; 采用电刺激颈动脉血栓形成模型, 观察沙棘提取物对大鼠实验性血栓形成的影响。结果 与对照组比较, 沙棘提取物 4.8 g/kg 组颈总动脉血栓形成的时间显著延长 ( $P < 0.05, 0.01$ ); 与血瘀模型组相比较, 沙棘提取物 4.8 g/kg 组体外血栓的长度减少, 血栓的干、湿质量降低 ( $P < 0.05, 0.01$ ), 血小板聚集率降低 ( $P < 0.05, 0.01$ ), 红细胞压积降低 ( $P < 0.01$ ), 凝血时间延长 ( $P < 0.05, 0.01$ ), 血液黏度降低 ( $P < 0.05, 0.01$ )。结论 沙棘提取物具有抑制血瘀模型大鼠血栓形成及改善血瘀模型大鼠血液流变学作用。

**关键词:** 沙棘; 血液流变学; 血栓; 血小板; 凝血时间

中图分类号: R286.1 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2010)02-0272-03

沙棘 *Hippophae rhamnoides* L. 为胡颓子科酸刺属的灌木或小乔木, 别名醋柳、黑刺、酸刺。《中药大辞典》记载沙棘具有活血散瘀、化痰宽胸、补脾健胃、生津止渴之功效。在我国资源丰富, 具有相当高的药用价值<sup>[1]</sup>。在抗心肌缺血、缺氧、抗心律失常和改善心肌细胞等方面具有明显作用<sup>[2]</sup>。本实验采用 sc 肾上腺素加冰浴法制备大鼠血瘀模型, 观察沙棘提取物对大鼠血液流变学和实验性血栓形成的影响, 旨在探讨沙棘抗血栓形成及其可能的作用机制。

### 1 材料与方法

1.1 药品与试剂: 沙棘提取物 (含 10% 沙棘黄酮), 由白求恩医科大学制药厂提供; 步长脑心通胶囊 (批号 060823), 由陕西咸阳步长制药有限公司

提供; 盐酸肾上腺素注射液 (批号 4A09006), 由上海禾丰制药有限公司提供; ADP (批号 000313), 由上海伯奥生物科技有限公司提供。

1.2 动物: 健康 Wistar 大鼠, 雌雄兼用, 体质量 250~300 g, 由吉林大学基础医学院动物实验研究中心提供。

1.3 仪器: LDZ5-2 型离心机 (北京医用离心机厂), DT-500 型电子天平 (常熟双杰测试仪器厂), BT87-3 实验性体内血栓形成仪 (包头医学院心血管研究室制造), LBY-S5 体外血栓形成仪、LBY-N6A 旋转式血液黏度计、LBY-NJ2 全自动四通道血小板聚集仪均为北京普利生集团产品。

1.4 指标测定

\* 收稿日期: 2009-06-05

作者简介: 李路平 (1962-), 男, 吉林长春人, 主管药师, 主要从事新药研究。Tel: (0431) 84637696

\* 通讯作者 吕文伟 Tel: (0431) 85619754