

引用:陶源,胡旦,王国庆,卿媛媛,朱筱婧,颜旭.天丹降压方对自发性高血压肝阳上亢模型大鼠的影响[J].湖南中医杂志,2023,39(1):163-167.

# 天丹降压方对自发性高血压肝阳上亢模型大鼠的影响

陶源<sup>1</sup>,胡旦<sup>1</sup>,王国庆<sup>1</sup>,卿媛媛<sup>1</sup>,朱筱婧<sup>2</sup>,颜旭<sup>2</sup>

(1. 湖南中医药大学,湖南长沙,410208;

2. 湖南省中医药研究院附属医院,湖南长沙,410006)

**[摘要]** 目的:探讨天丹降压方对自发性高血压大鼠(SHR)肝阳上亢证模型的影响。方法:将 60 只 SHR 随机分为 SHR 对照组、SHR 模型组、坎地沙坦酯组及天丹降压方低、中、高剂量组,每组各 10 只,另将 10 只正常血压(WKY)大鼠设为空白对照组。空白对照组、SHR 对照组予蒸馏水干预 12 周,其余组大鼠采用静脉推注参附注射液的方法制备肝阳上亢证模型。造模成功后进行相应药物干预,剂量均为 8 ml/kg,SHR 模型组灌胃蒸馏水,连续 8 周。比较各组大鼠 24 h 饮水量、易激惹程度、眼结膜充血情况、痛阈感觉温度、收缩压、Toll 样受体 4(TLR4)、核因子- $\kappa$ B(NF- $\kappa$ B)、白细胞介素-6(IL-6)及肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )等各项指标情况。结果:SHR 各造模组的 24 h 饮水量、易激惹程度、眼结膜充血情况、痛阈感觉温度、收缩压造模前后组内比较,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ );造模后,SHR 造模组的上述 5 项指标分别与空白对照组、SHR 对照组比较,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。干预前,SHR 对照组、SHR 模型组及各药物组的收缩压与空白对照组比较,SHR 模型组及各药物组的收缩压与 SHR 对照组比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );干预第 12、24、36、48、60 天,各药物组的收缩压与 SHR 模型组比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。各组血浆 TLR4、NF- $\kappa$ B、IL-6、TNF- $\alpha$  含量比较,SHR 模型组均高于空白对照组及 SHR 对照组,各药物组均低于 SHR 模型组,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。结论:天丹降压方对 SHR 肝阳上亢证模型大鼠有明显的降压作用,并可降低其血浆 TLR4、NF- $\kappa$ B、TNF- $\alpha$ 、IL-6 含量,其作用机制可能与干预 TLR4/NF- $\kappa$ B 通路相关。

**[关键词]** 自发性高血压大鼠;肝阳上亢证;天丹降压方;实验研究

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A DOI:10.16808/j.cnki.issn1003-7705.2023.01.039

## Effect of Tiandan Jiangya prescription on a rat model of spontaneous hypertension with syndrome of upper hyperactivity of liver Yang

TAO Yuan<sup>1</sup>, HU Dan<sup>1</sup>, WANG Guoqing<sup>1</sup>, QING Yuanyuan<sup>1</sup>, ZHU Xiaojing<sup>2</sup>, YAN Xu<sup>2</sup>

(1. Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, Hunan, China;

2. The Affiliated Hospital of Hunan Academy of Chinese Medicine, Changsha 410006, Hunan, China)

**[Abstract]** Objective: To investigate the effect of Tiandan Jiangya prescription on a spontaneously hypertensive rat (SHR) model of syndrome of upper hyperactivity of liver Yang. Methods: A total of 60 SHRs were randomly divided into SHR control group, SHR model group, candesartan cilexetil group, and low-, middle-, and high-dose Tiandan Jiangya prescription groups, with 10 rats in each group, and another 10 WKY rats with normal blood pressure were selected as blank control group. The rats in the blank control group and the SHR control group were given distilled water for 12 weeks, and the rats in the other groups were given intravenous injection of Shenfu injection to establish a model of syndrome of upper hyperactivity of liver Yang. Corresponding drug intervention was given after successful modeling at a dose of 8 ml/kg, and

**基金项目:**湖南省教育厅科研项目(18C0381);湖南省中医药研究院科研项目(201813)

**第一作者:**陶源,女,2020 级硕士研究生,研究方向:中医药防治心血管疾病

**通信作者:**颜旭,男,医学博士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:中医药防治心血管疾病,E-mail:13755069374@163.com

朱筱婧,女,医学硕士,副主任医师,研究方向:中医药防治心血管疾病,E-mail:471499219@qq.com

the rats in the SHR model group were given distilled water by gavage, for 8 consecutive weeks. The above groups were compared in terms of 24-hour water consumption, degree of irritability, conjunctival hyperemia, pain threshold temperature, systolic pressure, Toll-like receptor 4 (TLR4), nuclear factor- $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B), interleukin-6 (IL-6), and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ). Results: SHR modeling groups had significant changes in 24-hour water consumption, degree of irritability, conjunctival hyperemia, pain threshold temperature, and systolic pressure after modeling ( $P < 0.01$ ), and after modeling, there were significant differences in these five indices between the SHR modeling groups and the blank control group, as well as between the SHR modeling groups and the SHR control group ( $P < 0.01$ ). Before intervention, there was a significant difference in systolic pressure between the blank control group and the other groups, as well as between the SHR model group/the medication groups and the SHR control group ( $P < 0.05$ ), and on days 12, 24, 36, 48, and 60 of intervention, there was a significant difference in SHR between the medication groups and the SHR model group ( $P < 0.05$ ). The SHR model group had significantly higher plasma levels of TLR4, NF- $\kappa$ B, IL-6, and TNF- $\alpha$  than the blank control group and the SHR control group, and the medication groups had significantly lower levels than the SHR model group ( $P < 0.01$ ). Conclusion: Tiandan Jiangya prescription has a significant antihypertensive effect on SHR model of syndrome of upper hyperactivity of liver Yang and can reduce the plasma levels of TLR4, NF- $\kappa$ B, TNF- $\alpha$ , and IL-6, possibly by intervening against the TLR4/NF- $\kappa$ B signaling pathway.

[**Keywords**] spontaneously hypertensive rat; syndrome of upper hyperactivity of liver yang; Tiandan Jiangya prescription; experimental study

原发性高血压病的发病机制十分复杂,是一种以体循环动脉压增高为特征的常见心血管疾病,简称为高血压病<sup>[1]</sup>。天丹降压方是湖南省名老中医喻正科教授临床治疗高血压病肝阳上亢证的经验方,具有平肝潜阳、祛瘀化痰的作用。前期研究发现天丹降压方具有降压作用,并可以逆转高血压病左心室肥厚,保护靶器官,改善高血压病引起的头晕头痛等症状<sup>[2-4]</sup>。本实验将自发性高血压大鼠(SHR)作为研究对象,构建肝阳上亢证模型,采用天丹降压方不同剂量进行干预,以探讨天丹降压方对SHR大鼠肝阳上亢模型的影响及作用机制,为天丹降压方的临床应用提供实验依据。

## 1 实验材料

1.1 动物 10周龄SPF级雄性SHR大鼠60只,体质量250~280g,SPF级雄性正常血压Wistar-Kyoto(WKY)大鼠10只,均由湖南斯莱克景达实验动物有限公司提供,动物许可证编号:SCXK(湘)2016-0002。

1.2 药物 1)天丹降压方:天麻12g,丹参12g,鬼箭羽10g,钩藤10g,珍珠母12g,地龙10g,山楂10g,益母草10g,陈皮10g,茯苓10g,葛根10g,夏枯草10g。上述中药购于湖南省中医药研究院附属医院,由湖南中医药大学科技创新中心制备。以上中药采用蒸馏水浸泡30min,煎煮2次。将2次药液混合后过滤,用80℃负压旋转蒸馏浓缩至药物浓度分别为4、2、1g/ml。2)坎地沙坦酯混悬

液(浙江永宁药业股份有限公司,批准文号:国药准字H20080183,批号:2007173,规格:8mg/片)。取坎地沙坦酯8mg在乳钵中研磨,用蒸馏水配制80ml混悬液,浓度为0.1mg/ml。3)参附注射液(雅安三九药业有限公司,批准文号:国药准字Z20043117,规格:10ml/支)。取参附注射液20ml,以0.9%氯化钠注射液250ml配置,药物浓度为8ml/kg,用于造模。

1.3 主要试剂与仪器 SDS-PAGE电泳液(江苏碧云天生物技术研究所),胎牛血清Hyclone(美国GE公司),ECL化学发光显色液(美国密理博公司),4X蛋白上样缓冲液、4%多聚甲醛、高效RIPA裂解液(北京Solarbio公司)。电子天平(长沙湘仪天平仪器厂),电热恒温箱(天津泰斯特),无创血压计(北京软隆生物技术有限公司),SD转膜仪(美国BIO-RAD公司),-86℃超低温冰箱(美国热电Thermo),BM-VIII生物组织包埋机(湖北孝感宏业公司),离心机(德国艾本德),RM223切片机(德国Leica公司)。

## 2 实验方法

2.1 模型制备 采用静脉推注参附注射液对60只SPF级雄性SHR大鼠进行造模。将取参附注射液20ml,以0.9%氯化钠注射液250ml配置,药物浓度为8ml/kg,造模4周。通过观察大鼠易激惹程度、血压、痛阈、旋转时间、饮水量判断造模是否成功。

2.2 动物分组、造模及给药 将60只SHR大鼠随机分为SHR对照组、SHR模型组、坎地沙坦酯组及

天丹降压方低、中、高剂量组(简称为天丹低、中、高剂量组),每组各10只。另将10只WKY大鼠设为空白对照组,共7组。空白对照组、SHR对照组均每天灌胃蒸馏水8 ml/kg,连续12周;其余组大鼠均进行造模。从第5周开始,SHR模型组每天灌胃蒸馏水8 ml/kg,连续60 d;坎地沙坦酯组每天灌胃坎地沙坦酯混悬液8 ml/kg(浓度为0.1 mg/ml),连续60 d;天丹低、中、高剂量组每天灌胃天丹降压方煎剂8 ml/kg(浓度分别为1、2、4 g/ml),连续60 d。

### 2.3 观察指标

2.3.1 一般情况 观察大鼠外观、24 h饮水量、易激惹程度、眼结膜充血情况、痛阈感觉温度。易激惹程度分级标准如下。I级:抓持大鼠颈部,大鼠表现出尖叫、惊跳等行为;II级:抓持大鼠颈部时,大鼠出现咬人行为;III级:提住尾部时大鼠出现尖叫、惊跳等行为,甚至频繁打斗、互相撕咬。分别计为0、1、2分。

2.3.2 收缩压 将大鼠置于加热的培养箱中5 min,于造模前1 d,造模结束后第1天,造模成功后第5周起于给药后的12、24、36、48、60 d,用无创血压计测量大鼠尾动脉的收缩压。重复测量3次,并取其平均值。

2.3.3 Toll样受体4(TLR4)、核因子- $\kappa$ B(NF- $\kappa$ B)的表达 采用Western blot检测各组大鼠干预前后TLR4、NF- $\kappa$ B的表达量。将大鼠血管内皮组织放入研钵中研磨,用研棒研磨组织,取样品50 mg、1 ml蛋白裂解液,10  $\mu$ l苯甲基磺酰氟,12000 r/min离心15 min,小心吸取上清液,分装在离心管中,置于-80 $^{\circ}$ C保存,提取血管内皮组织总蛋白。随后将牛血清白蛋白做为蛋白标准,进行血管内皮组织总蛋白定量,之后配置分离胶与浓缩胶,进行血管内皮组织蛋白电泳,并发光处理样品。电泳具体操作如下:上样量为30  $\mu$ g,上样体积为0.05 ml。跑电泳:80U电压跑浓缩胶约30 min,120U跑分离胶约20 min。转膜:电泳结束后,切除加溴酚蓝下方、样孔以外和浓缩胶部分的胶后进行洗膜(置于摇床上,用Tris-HCl缓冲盐溶液进行3次洗涤,10 min/次)。发光:将显影剂均匀铺满整个聚偏二氟乙烯膜上,盖上薄膜及胶片,将胶片马上放入显影液,时间大约3 min左右,清水漂洗下后放在定影液中,冲洗晾干。之后用Image图像分析软件进行蛋白定量分析,再用Graphpad 8.0进行数据分析。

2.3.4 白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$

(TNF- $\alpha$ )水平 采用酶联免疫吸附测定(ELISA)检测各组大鼠干预前后IL-6、TNF- $\alpha$ 的水平。所有试剂和组分恢复到室温,标准品、质控品和样品,做复孔。配制好试剂盒各种组分的工作液,按试剂盒说明书中试剂准备中描述的方法操作。

2.4 统计学方法 运用SPSS 21.0进行统计分析,采用Graphpad 8.0软件进行绘图。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,2组间比较采用 $t$ 检验或校正 $t$ 检验,多组数据处理采用单因素方差分析,组间两两比较采用LSD法检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

### 3 实验结果

3.1 各组大鼠造模前后各项指标比较 SHR对照组、SHR各造模组24 h饮水量、痛阈感觉温度、收缩压以及SHR各造模组易激惹程度、眼结膜充血情况造模前后组内比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ );造模后,SHR各造模组的5项指标分别与空白对照组、SHR对照组比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),SHR对照组仅24 h饮水量、痛阈感觉温度、收缩压3项指标与空白对照组比较,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),说明造模成功。(见表1~4)

表1 各组大鼠24 h饮水量比较( $\bar{x}\pm s$ , ml)

组别	动物数/只	造模前	造模后
空白对照组	10	20.2 $\pm$ 4.2	38.5 $\pm$ 1.0
SHR对照组	10	22.3 $\pm$ 3.2	40.6 $\pm$ 0.7 <sup>ab</sup>
SHR各造模组	50	23.5 $\pm$ 3.9	42.8 $\pm$ 0.9 <sup>abc</sup>

注:与本组造模前比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与空白对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与SHR对照组造模后比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

表2 各组大鼠易激惹程度及眼结膜充血情况比较

组别	动物数/只	易激惹程度			眼结膜充血情况		
		造模前	造模后		造模前	造模后	
		I	II	III			
空白对照组	10	10	0	0	10	0	0
SHR对照组	10	10	0	0	10	0	0
SHR各造模组	50	48	2	0	0	50 <sup>abc</sup>	49 <sup>abc</sup>

注:与本组造模前比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与空白对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与SHR对照组造模后比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

表3 各组大鼠痛阈感觉温度比较( $\bar{x}\pm s$ ,  $^{\circ}$ C)

组别	动物数/只	造模前	造模后
空白对照组	10	60.6 $\pm$ 0.3	61.5 $\pm$ 0.2
SHR对照组	10	56.1 $\pm$ 0.2	55.2 $\pm$ 0.1 <sup>ab</sup>
SHR各模型组	50	57.3 $\pm$ 0.1	50.2 $\pm$ 0.2 <sup>abc</sup>

注:与本组造模前比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与空白对照组造模后比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与SHR对照组造模后比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

表4 各组大鼠造模前后收缩压比较( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)

组别	动物数/只	造模前	造模后
空白对照组	10	122.6±2.8	123.2±3.6
SHR 对照组	10	153.3±2.7	180.6±4.9 <sup>ab</sup>
SHR 各造模组	50	152.5±3.4	187.5±9.2 <sup>abc</sup>

注:与本组造模前比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与空白对照组造模后比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 对照组造模后比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

### 3.2 各组大鼠干预前后各项指标比较

3.2.1 各组大鼠干预前后收缩压比较 干预前, SHR 对照组、模型组及各药物组与空白对照组比较,模型组及各药物组与 SHR 对照组比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );干预第 12、24、36、48、60 天各药物组与 SHR 模型组比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。(见表 5)

表5 各组大鼠干预前后收缩压比较( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)

组别	动物数/只	干预前	干预第12天	干预第24天	干预第36天	干预第48天	干预第60天
空白对照组	10	142.6±6.4	144.6±7.5	141.8±9.4	136.9±5.7	144.4±10.9	138.5±2.4
SHR 对照组	10	174.3±2.6 <sup>a</sup>	175.2±8.2	176.8±9.2	176.8±6.7	177.5±14.1	177.6±3.6
SHR 模型组	10	180.4±2.7 <sup>ab</sup>	180.1±8.5	183.7±9.2	182.8±6.4	183.4±14.2	182.4±3.6
坎地沙坦酯组	10	180.7±4.3 <sup>ab</sup>	174.3±8.3 <sup>c</sup>	168.6±3.6 <sup>c</sup>	156.7±6.8 <sup>c</sup>	142.1±6.3 <sup>c</sup>	133.2±5.6 <sup>c</sup>
天丹低剂量组	10	182.9±5.9 <sup>ab</sup>	173.2±12.6 <sup>c</sup>	168.4±4.8 <sup>c</sup>	165.6±3.4 <sup>c</sup>	161.7±9.3 <sup>c</sup>	155.5±6.4 <sup>c</sup>
天丹中剂量组	10	181.3±6.2 <sup>ab</sup>	171.4±16.5 <sup>c</sup>	166.9±4.8 <sup>c</sup>	162.3±9.7 <sup>c</sup>	153.6±20.2 <sup>c</sup>	138.5±11.1 <sup>c</sup>
天丹高剂量组	10	183.7±13.5 <sup>ab</sup>	167.8±5.7 <sup>c</sup>	161.7±8.9 <sup>c</sup>	152.1±7.8 <sup>c</sup>	141.7±12.3 <sup>c</sup>	129.5±2.5 <sup>c</sup>

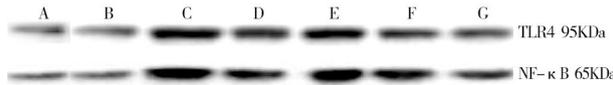
注:与空白对照组干预前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 SHR 对照组干预前比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与 SHR 模型组干预后比较,<sup>c</sup> $P<0.05$ 。

### 3.2.2 各组大鼠干预前后 TLR4、NF- $\kappa$ B 表达比较

SHR 模型组血浆中 TLR4、NF- $\kappa$ B 含量高于空白对照组、SHR 对照组,差异均有统计学意义( $P<0.01$ );各药物组血浆中 TLR4、NF- $\kappa$ B 含量低于 SHR 模型组,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。(见图 1~3)

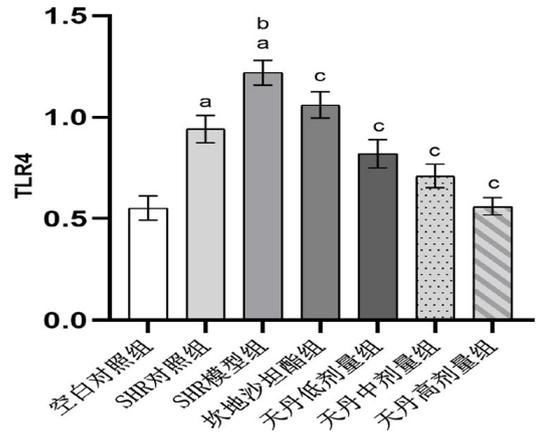
### 3.4 各组大鼠干预前后 IL-6、TNF- $\alpha$ 水平比较

SHR 模型组血浆中 IL-6、TNF- $\alpha$  含量高于空白对照组和 SHR 对照组,差异均有统计学意义( $P<0.01$ );各药物组血浆中 IL-6、TNF- $\alpha$  含量均低于 SHR 模型组,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。(图 4、图 5)



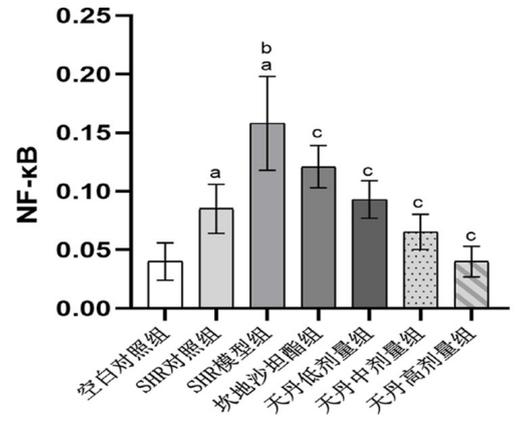
注:A—空白对照组;B—SHR 对照组;C—SHR 模型组;D—坎地沙坦酯组;E—天丹低剂量组;F—天丹中剂量组;G—天丹高剂量组。

图1 天丹降压方对 SHR 肝阳上亢模型 TLR4、NF- $\kappa$ B 表达的影响



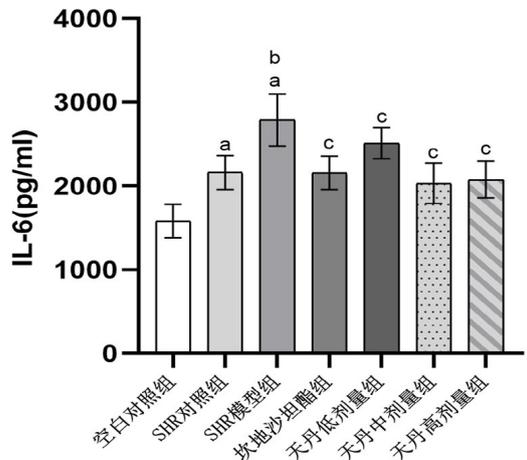
注:与空白对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 模型组比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

图2 各组大鼠干预前后 TLR4 表达比较



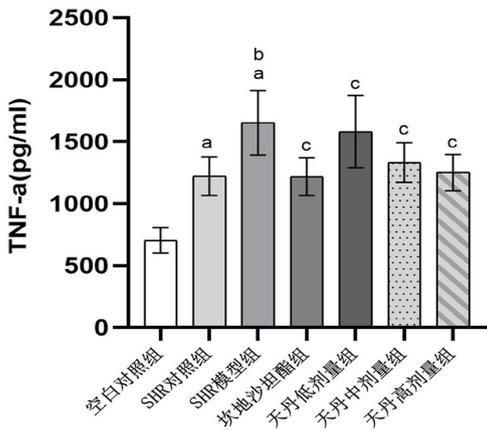
注:与空白对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 模型组比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

图3 各组大鼠干预前后 NF- $\kappa$ B 表达比较



注:与空白对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与 SHR 模型组比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

图4 各组大鼠干预前后 IL-6 水平比较



注:与空白对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$ ;与SHR对照组比较,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与SHR模型组比较,<sup>c</sup> $P<0.01$ 。

图5 各组大鼠干预前后 TNF- $\alpha$  水平比较

#### 4 讨论

原发性高血压病在临床上常以头痛、头晕等症状为主,故中医学将其归属于“头痛”“眩晕”范畴<sup>[5]</sup>。本病可分为肝阳上亢、痰浊壅盛、阴虚阳亢及阴阳两虚4种证候,其中肝阳上亢证最为常见。天丹降压方由天麻、丹参、鬼箭羽、钩藤、珍珠母、地龙、山楂、益母草、陈皮、茯苓、葛根、夏枯草12味药物组成。方中天麻平肝潜阳,丹参活血祛瘀,为君药;鬼箭羽破血通经,钩藤平肝风,珍珠母清肝火,地龙息风通络,为臣药;山楂、益母草化瘀血利水道,陈皮燥湿化痰,茯苓利水祛痰浊,为佐药;葛根解肌通络,夏枯草清肝经之热,为使药。诸药配伍,使风阳潜,瘀血化,痰湿除,血脉畅,从而根除高血压病气、血、脉失调的病机根源。

研究表明,炎症反应与原发性高血压病的发生、发展有着密切关系<sup>[6]</sup>。高血压病发作时,动脉压力升高冲击血管,促使炎症细胞在血管组织中浸润、合成和释放相关炎症因子,进而启动炎症过程;随后诱发全身血管系统持续性炎症反应,导致血管重构、血管内皮功能损伤等病理生理学改变,引起血压进一步升高,诱导靶器官损伤<sup>[7-8]</sup>。而TLR4/NF- $\kappa$ B通路是介导炎症性内皮损伤引起高血压病发生发展的重要通路。TLR4受体结合配体激活NF- $\kappa$ B通路,上调一系列炎症因子(TNF- $\alpha$ 、IL-6等),从而激活炎症反应,参与血管内皮的损伤、重构等,导致血压升高<sup>[9]</sup>。

本研究选用参附注射液静脉推注造模,结果显示,与空白对照组、SHR对照组比较,SHR各造模组收缩压、24 h饮水量、易激惹程度、眼结膜充血数均

升高( $P<0.01$ ),痛阈感觉温度降低( $P<0.01$ ),说明造模成功。本实验研究结果显示,天丹降压方各剂量组和坎地沙坦酯组收缩压较SHR模型组下降,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),表明天丹降压方对SHR肝阳上亢模型有明显的降压作用;天丹降压方各剂量组、坎地沙坦酯组血浆中TLR4、NF- $\kappa$ B、TNF- $\alpha$ 、IL-6含量较SHR模型组下降,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),表明天丹降压方可防治高血压血管炎性内皮损伤。因此我们推测天丹降压方降压机制可能与其通过TLR4/NF- $\kappa$ B通路抑制炎症因子表达及降低血管内皮损伤的作用有关。

综上,本研究从现代医学的角度肯定了天丹降压方对高血压病的治疗效果,为天丹降压方治疗高血压病提供了坚实的理论基础。但天丹降压方是复方中药,组成复杂,其中对高血压病起作用的具体药物或药对还有待进一步探索。由于天麻、丹参为该方君药,我们推测是其配伍对高血压病起到作用,故该实验为我们进一步研究天麻、丹参配伍对高血压病的疗效和具体作用机制奠定了实验基础。

#### 参考文献

- [1] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南2018年修订版[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(1): 1-44.
- [2] 喻正科, 陈志红, 解发良, 等. 天丹降压颗粒逆转高血压左心室肥厚及改善舒张功能的临床研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2009, 29(1): 50-52.
- [3] 胡旦, 朱筱婧, 王国庆, 等. 天丹降压方联合硝苯地平缓释片治疗原发性高血压病30例临床观察[J]. 湖南中医杂志, 2021, 37(10): 5-7.
- [4] 王国庆, 胡旦, 卿媛媛, 等. 天丹降压方治疗高血压病伴高尿酸血症肝阳上亢证30例[J]. 湖南中医杂志, 2021, 37(12): 8-10.
- [5] 周仲瑛. 中医内科学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2010: 297-303.
- [6] PIOLI MR, DE FARIA AP. Pro-inflammatory cytokines and resistant hypertension: Potential for novel treatments? [J]. Curr Hypertens Rep, 2019, 21(12): 95.
- [7] SUN D, YANG W, WANG Z, et al. Efficacy of beraprost sodium combined with sildenafil and its effects on vascular endothelial function and inflammation in patients experiencing left heart failure complicated with pulmonary arterial hypertension [J]. Med Sci Monit, 2021, 27: e928413.
- [8] 翟昌明, 鲁放, 马重阳, 等. 试述肝火证、炎症反应、高血压三者之关系[J]. 环球中医药, 2019, 12(12): 1858-1861.
- [9] WANG YM, JI R, Chen WW, et al. Paclitaxel alleviated sepsis-induced acute lung injury by activating MUC1 and suppressing TLR4/NF- $\kappa$ B pathway [J]. Drug Des Devel Ther, 2019, 13: 3391-3404.

(收稿日期: 2022-04-28)