

## 丹参注射液的药理作用和临床应用研究进展

乔思蓉<sup>1</sup>, 陈雨萌<sup>1</sup>, 李康杰<sup>1</sup>, 张睿哲<sup>1</sup>, 牛恒磊<sup>1</sup>, 刘维海<sup>2\*</sup>, 王川<sup>1\*</sup>

1. 陕西中医药大学药学院, 陕西 咸阳 712046

2. 陕西中医药大学附属医院, 陕西 咸阳 712000

**摘要:** 丹参注射液是一种常用中药制剂, 具有调血脂、抗炎和抗氧化、抗细胞凋亡和促细胞增殖、保护肾功能、保肝等药理作用, 在临床上用于治疗冠心病、急性缺血性脑卒中、急性胰腺炎、妊娠高血压、病毒性心肌炎、小儿过敏性紫癜、肺源性心脏病等疾病。总结了丹参注射液的药理作用和临床应用, 为其药理作用机制和临床有效性研究提供参考。

**关键词:** 丹参注射液; 调血脂; 抗炎; 抗氧化; 保护肾功能; 保肝; 冠心病; 急性缺血性脑卒中; 急性胰腺炎; 妊娠高血压; 病毒性心肌炎; 小儿过敏性紫癜; 肺源性心脏病

中图分类号: R285; R286.2 文献标志码: A 文章编号: 1674-5515(2024)11-2977-06

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2024.11.040

## Research progress on pharmacological effects and clinical application of Danshen Injection

QIAO Sirong<sup>1</sup>, CHEN Yumeng<sup>1</sup>, LI Kangjie<sup>1</sup>, ZHANG Ruizhe<sup>1</sup>, NIU Henglei<sup>1</sup>, LIU Weihai<sup>2</sup>, WANG Chuan<sup>1</sup>

1. College of Pharmacy, Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712046, China

2. Affiliated Hospital of Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712000, China

**Abstract:** Danshen Injection is a commonly used traditional Chinese medicine preparation, which has pharmacological effects such as hypolipidemic effect, anti-inflammatory and antioxidant effects, anti-apoptosis and promoting cell proliferation, kidney protection, and liver protection. It is clinically used to treat diseases such as coronary heart disease, acute ischemic stroke, acute pancreatitis, pregnancy induced hypertension, viral myocarditis, pediatric allergic purpura, and pulmonary heart disease. This article summarizes the pharmacological effects and clinical applications of Danshen Injection, providing reference for the study of its pharmacological mechanism and clinical effectiveness.

**Key words:** Danshen Injection; hypolipidemic effect; anti-inflammatory effect; antioxidant effect; kidney protection; liver protection; coronary heart disease; acute ischemic stroke; acute pancreatitis; pregnancy induced hypertension; viral myocarditis; pediatric allergic purpura; pulmonary heart disease

丹参注射液是一种常用中药制剂, 为棕色或棕红色的澄明液体, 具有毒性小、药源充足、效高价廉等特点。丹参注射液中含有水溶性成分和微量的脂溶性成分, 主要活性成分包括丹参酮、丹参素、丹参酸乙、丹参酸丙、原儿茶醛和丹酚酸 A 等<sup>[1]</sup>。丹参注射液具有活血化瘀、通脉养心的功效, 用于冠心病胸闷、心绞痛。丹参注射液属抗心绞痛药,

具有调血脂、抗炎和抗氧化、抗细胞凋亡和促细胞增殖、保护肾功能、保肝等药理作用, 在临床上用于治疗冠心病、急性缺血性脑卒中、急性胰腺炎、妊娠高血压、病毒性心肌炎、小儿过敏性紫癜、肺源性心脏病等疾病。本文总结了丹参注射液的药理作用和临床应用, 为其药理作用机制和临床有效性研究提供参考。

收稿日期: 2024-08-08

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82374077); 陕西省科技厅一般项目(2023-JC-QN-0821); 陕西省中医药管理局中医药科研项目(SZY-KJCYC-2023-061); 陕西省教育厅一般专项项目(22JK0348); 大学生创新创业训练计划项目(S202210716067)

作者简介: 乔思蓉(2002—), 女, 陕西榆林人, 本科, 从事心血管疾病的发病和防治。E-mail: 1834812206@qq.com

\*通信作者: 王川(1987—), 男, 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事心血管疾病的发病和防治研究。E-mail: wangchuan@sntcm.edu.cn  
刘维海(1974—), 男, 主任药师, 硕士, 主要从事临床药学研究。E-mail: liuweihai558@163.com

## 1 药理作用

### 1.1 调血脂

血脂是血浆中所含脂类的统称, 主要成分为三酰甘油和胆固醇, 反映体内脂类代谢情况, 当血脂水平升高时, 会引起高脂血症。王语晴<sup>[2]</sup>经实验研究发现, 5.0、2.5 mL/kg 丹参注射液 ip 给药 21 d 对于高脂乳剂造模的高脂血症小鼠的血脂水平有所改善, 其机制可能与糖脂代谢、炎症反应等信号通路有关。

### 1.2 抗炎和抗氧化

罗晓梅等<sup>[3]</sup>研究发现, 1、2、4 mL/kg 丹参注射液 12 h/次持续 6 d 的 ip 给药对脓毒症大鼠心肌损伤的保护作用发现丹参注射液能够降低心肌细胞凋亡、增加平均动脉压、提高抗氧化酶超氧化物歧化酶 (SOD) 的水平、降低氧化产物丙二醛 (MDA) 的含量同时可以下调炎症通路蛋白 Tol 样受体 4 (TLR4) 和 p-P65, 进而达到抑制脓毒症大鼠心肌损伤的效果。在研究糖尿病肾病上, 有学者发现丹参注射液通过 6 周 ip 给药 0.5、1.0 mL/kg 可以降低糖尿病肾病组织中肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )、白细胞介素-6 (IL-6) 的水平, 有抑制炎症的效果<sup>[4]</sup>。用 0.85 mL 丹参注射液椎旁右侧注射 2 周也能表现出对大鼠腰椎神经根炎的治疗作用, 这与调控  $\beta$ -内啡肽、促肾上腺皮质激素的表达有关, 可促进生理功能的恢复<sup>[5]</sup>。

### 1.3 抗细胞凋亡和促细胞增殖

细胞凋亡与多种活性氧相关, 当机体产生过多的活性氧化物时, 会加速细胞损伤, 导致细胞凋亡, 引起细胞功能障碍<sup>[6]</sup>。细胞增殖是指细胞以分裂的方式使细胞数量增加的过程, 是细胞生命活动的重要特征。研究中发现, 丹参注射液具有潜在的保护细胞凋亡的作用, 丹参注射液 (1~1.5 g/mL) 用 DMEM 培养基稀释成不同质量浓度, 经过 24 h 作用能够显著改善 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 诱导的雪旺细胞的形态变化和活性, 使凋亡细胞数量明显减少, 提示丹参注射液可用于修复周围神经损伤<sup>[7]</sup>。此外, 25、50、100、200、400  $\mu$ g/L 丹参注射液经过 72 h 作用后还能够保护软骨细胞, 抑制兔软骨细胞的凋亡, 其机制可能与下调软骨细胞促凋亡因子 *Bax* 基因、上调软骨细胞促凋亡因子 *Bcl-2* 基因的表达有关<sup>[8]</sup>。学者建立阿霉素诱导的 BALB/c 小鼠和脂多糖诱导的小鼠足细胞的肾病综合征模型, 通过体内外研究发现丹参注射液通过 PI3K/Akt/mTOR 信号激活足细胞自

噬, 并减少细胞凋亡, 从而缓解肾病综合征<sup>[9]</sup>。夏庆泉等<sup>[10]</sup>在研究丹参注射液对小鼠前成骨细胞的影响中发现, 其能够促进小鼠成骨细胞的增殖、分化和矿化, 作用机制或与激活 MAPK 通路中的 ERK1/2 细胞信号有关, 这为后续治疗骨质疏松等疾病提供研究支持。用 37.50、18.75、9.38、4.69、2.34、1.17、0.59、0.29、0.15  $\mu$ g/mL 丹参注射液处理体外培养的胎鼠大脑皮质神经干细胞 48 h, 检测结果表明丹参注射液在提高神经干细胞增殖能力的同时, 也能够促进其向神经元方向的分化<sup>[11]</sup>。

### 1.4 保护肾功能

中医认为, 肾为先天之本、五脏六腑之根, 肾脏具有排泄、调节以及内分泌的生理功能, 负责排出人体大多数的物质代谢产物, 维持身体的正常生理功能。给链脲佐菌素诱导的糖尿病大鼠 ip 0.78 mL/kg 丹参注射液 8 周, 观察发现丹参注射液改善了大鼠的 24 h 尿蛋白排泄量、血清肌酐、血尿素氮等生理功能障碍, 缓解肾小球肥大、纤维化的超微结构异常<sup>[12]</sup>。陈奇等<sup>[13]</sup>采用 5/6 肾切除方法诱导慢性肾脏病大鼠模型研究 1.6、4.8 mL/kg 丹参注射液 ip 给药 4 周对其肾功能的影响, 发现丹参注射液能够显著降低大鼠的 24 h 蛋白含量、血清尿素、肌酐、IL-1 $\beta$  以及 IL-2 的水平, 起到保护肾功能的作用。

### 1.5 保肝

瞿慧等<sup>[14]</sup>研究尾 iv 200、150、100 mg/kg 丹参注射液 7 d 对 CCl<sub>4</sub> 诱导的急性肝损伤小鼠的保肝作用, 发现小鼠血清中的丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶的含量均有所降低, 肝脏损伤程度明显减轻, 达到保护肝脏的效果。符路娣等<sup>[15]</sup>将丹参注射液 (0.5 g/kg) 与甘草酸二铵 (70 mg/kg) 联合尾 iv 3 d 用于急性肝损伤小鼠, 结果表明二者联用时能不同程度减轻肝脏组织病变, 对肝的保护有协同增效作用。

### 1.6 其他作用

微循环是指微小动脉与微小静脉之间的血液循环, 是生命的基本特征之一。有学者在研究中发现丹参注射液对高龄髋关节置换患者足甲襞微循环有所改善, 能改善血液黏度, 促进微循环<sup>[16]</sup>。用 SD 大鼠建立坐骨神经慢性压迫性损伤的实验模型并注射丹参注射液, 实验结果表明丹参注射液能够抑制大鼠 P2X<sub>3</sub> 受体的表达, 缓解外周神经疼痛<sup>[17]</sup>。另外通过 7 d ip 10、5、1 mg/mL 丹参注射液可以有效降低脑损伤对大鼠神经元的影响, 发挥脑保护作用

用,降低神经元特异性烯醇化酶(NSE)、MDA、SOD水平,提升Bcl-2蛋白、Persephin水平<sup>[18]</sup>。在保护心肌方面,15.00、7.50、3.75 g/kg丹参注射液通过尾iv给药3h后,对重症急性胰腺炎大鼠的心

肌损伤具有保护作用,可能通过提高心肌细胞Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>-ATP酶活性,降低心肌组织中TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 的表达,进而起到对心肌细胞的保护作用<sup>[19]</sup>。

丹参注射液的药理作用及其作用机制见表1。

表1 丹参注射液的主要药理作用

Table 1 Main pharmacological effects of Danshen Injection

药理作用	实验模型	给药剂量	给药方式和时间	作用机制	参考文献
调血脂	高脂乳剂诱导小鼠高脂血症模型	5.0、2.5 mL kg <sup>-1</sup>	ip 21 d	降低血脂、氧化应激水平,改善肝细胞损伤	2
抗炎和抗氧化	盲肠结扎穿孔法复制大鼠脓毒症	1、2、4 mL kg <sup>-1</sup>	ip, 12 h 次 <sup>-1</sup> , 6 d	上调抗氧化通路,下调炎症通路,保护心肌损伤	3
	链脲佐菌素诱导大鼠糖尿病	0.5、1.0 mL kg <sup>-1</sup>	ip 6周	抑制氧化应激、炎症反应	4
	采用自体髓核移植法建立腰间盘神经根炎模型	0.85 mL d <sup>-1</sup>	椎旁右侧注射 2周	促进模型大鼠患肢步态、触觉、神经电生理功能恢复	5
抗细胞凋亡和促细胞增殖	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 诱导雪旺细胞凋亡	66.250~9.375、12.50~18.75、25.0~37.5 mg mL <sup>-1</sup>	作用细胞 24 h	改善细胞形态变化和活力	7
	膝关节软骨组织建立兔膝软骨细胞体外培养体系	0、25、50、100、200、400 $\mu$ g·L <sup>-1</sup>	作用细胞 72 h	下调软骨细胞 <i>Bax</i> 基因表达,上调软骨细胞 <i>Bcl-2</i> 基因表达	8
	阿霉素诱导 BALB/c 小鼠肾病综合征	5、25、75 $\mu$ L·d <sup>-1</sup>	ig 2周	改善肾小球足细胞的自噬和抑制其凋亡	9
	体外培养小鼠前体成骨细胞	300 mg L <sup>-1</sup>	作用细胞 24、48、72 h, 6 d	促进成骨细胞增殖、分化和矿化	10
	体外培养胎鼠大脑皮质神经干细胞	37.50、18.75、9.38、4.69、2.34、1.17、0.59、0.29、0.15 $\mu$ g·mL <sup>-1</sup>	作用细胞 48 h	提高细胞增殖能力,促进其向神经元方向分化	11
保护肾功能	链脲佐菌素诱导大鼠糖尿病	0.78 mL kg <sup>-1</sup>	ip 8周	减轻肾小球超微结构异常,保护肾小管;抗氧化	12
	5/6 肾切除诱导大鼠慢性肾脏病	1.6、4.8 mL kg <sup>-1</sup>	ip 4周	降低血清肌酐、尿素氮水平,减轻尿蛋白症状,抗炎	13
保肝	CCl <sub>4</sub> 诱导小鼠急性肝损伤	100、150、200 mg kg <sup>-1</sup>	尾 iv 7 d	减轻炎症浸润,缓解肝细胞变性和坏死	14
	CCl <sub>4</sub> 橄榄油溶液诱导小鼠急性肝损伤	0.5 g kg <sup>-1</sup>	尾 iv 3 d	护肝降酶,改善肝组织病理损伤	15
镇痛	大鼠坐骨神经慢性压迫性损伤			清除、减少自由基产生,抑制过氧化反应、抗炎症介质,调节氨基酸类神经递质	17
脑保护	10% O <sub>2</sub> +90% N <sub>2</sub> 持续2h完成脑损伤造模	1、5、10 mg mL <sup>-1</sup>	ip 7 d	抗脂质过氧化、清除自由基,改善大鼠神经元指标	18
保护心肌	逆行胆胰管注射牛磺胆酸钠诱导重症急性胰腺炎	3.75、7.50、15.00 g kg <sup>-1</sup>	尾 iv 3 h	减少心肌炎症损伤,保护心肌细胞	19

## 2 临床应用

### 2.1 治疗冠心病

冠心病一般是由于冠状血管粥样硬化,使管腔壁增厚、血管狭窄,导致血流不通畅,甚至血管闭塞、心脏供血不足而引发的心脏病<sup>[20]</sup>。其诱发因素包括过度肥胖、血液黏稠度增高、高血压、糖尿病、年龄因素、遗传因素等。中药对冠心病的预防和治疗有着深远的影响,现代中西药结合进行治疗,在临床应用中取得了较好的疗效。赵辉等<sup>[21]</sup>在临床研究发现丹参注射液能够明显改善冠心病患者的凝血功能,降低血小板的活化程度。此外,丹参注射液还可以有效延长凝血时间,改善患者的高凝状态,抑制血小板聚集和活化<sup>[22]</sup>。

### 2.2 治疗急性缺血性脑卒中

急性缺血性脑卒中多数为血栓导致,少数为栓塞导致,是严重影响人类身体健康的疾病<sup>[23]</sup>。许秀峰<sup>[24]</sup>将丹参注射液(iv 20 mL/次,1次/d)联合阿托伐他汀钙片用于治疗缺血性脑卒中,疗程为4周,结束后发现联用治疗效果优于单用阿托伐他汀钙片,能够缩小患者颈动脉斑块面积,改善血液流变学指标,效果较优。丹参注射液联合脑苷肌肽治疗急性缺血性脑卒中能够改善患者的神经功能和脑电图背景活动,降低急性缺血性脑卒中的再发风险,大大提高患者的生活水平<sup>[25]</sup>。有学者将三虫半夏白术天麻汤联合丹参注射液治疗风痰瘀阻型急性缺血性脑卒中,治疗后患者的临床效果较优,血液流变学和血清炎症因子水平均有改善<sup>[26]</sup>。

### 2.3 治疗急性胰腺炎

丹参注射液联合泮托拉唑钠能够治疗急性胰腺炎,改变患者的临床症状,降低不良反应的发生,改善各指标的水平,有效控制血清炎症因子水平,减轻患者的不适<sup>[27]</sup>。当丹参注射液联合日夜连续性血液净化时,则能治疗重症急性胰腺炎,降低血清淀粉酶水平,减轻炎症反应,达到较优的疗效<sup>[28]</sup>。与奥曲肽合用还能有效提高重症急性胰腺炎患者的疗效,改善其凝血功能<sup>[29]</sup>。将生长抑素与丹参注射液合用时,可以减轻患者的临床症状,抑制炎症反应,疗效显著<sup>[30]</sup>。

### 2.4 治疗妊娠高血压

对于妊娠高血压的患者,丹参注射液与硝苯地平、阿司匹林联用能够有效改善患者的凝血四项,降低妊娠不良反应事件发生率,减轻患者不适感,疗效有所提高<sup>[31]</sup>。丹参注射液(20 mL,在葡萄糖

注射液中静脉滴注,1次/d,)也能与尼莫地平片(温水口服 35 mg/次,2次/d)联用,持续用药 28 d,提高了患者的自然分娩率,有效控制血压,改善脐动脉血流动力学指标和血清因子水平,疗效较好<sup>[32]</sup>。丹参注射液联用硫酸镁、甲基多巴治疗妊娠高血压,可以调节血清前列腺素 E<sub>2</sub>、内皮素 1、饥饿素水平,临床效果显著,血压控制好,安全性高<sup>[33]</sup>。

### 2.5 治疗病毒性心肌炎

病毒性心肌炎属于感染性疾病,由病毒感染心脏所导致的以心肌炎性病变为主要表现的疾病<sup>[34]</sup>。丹参注射液与左卡尼汀合用治疗病毒性心肌炎的患儿,在治疗结束后发现患儿的心肌酶指标水平均有所降低,其疗效显著,有效改善患儿心电图,并减轻心肌损伤<sup>[35]</sup>。当丹参注射液辅助治疗病毒性心肌炎患者时,可以积极发挥其抗炎、抗自由基作用,治疗效果显著<sup>[36]</sup>。

### 2.6 治疗小儿过敏性紫癜

患儿接受丹参注射液辅助化学药治疗儿童过敏性紫癜,结果发现患儿的皮肤紫癜、消化道症状、关节疼痛时间明显缩短,其治疗效果显著,且安全性高、不易复发<sup>[37]</sup>。丹参注射液与双嘧达莫联用也可用于治疗小儿过敏性紫癜,治疗后能够明显改善患儿的临床症状,缩短患儿恢复时间,减少不良反应的发生<sup>[38]</sup>。

### 2.7 治疗肺源性心脏病

肺源性心脏病是由于支气管-肺组织或肺动脉血管结构或功能异常,导致肺血管阻力增加,肺动脉高压引起的心脏病。丹参注射液联合环磷腺苷葡胺治疗肺源性心脏病患者,可观察到患者肺功能和血液流变学指标有所改善,疗效较优<sup>[39]</sup>。丹参注射液联合环磷腺苷葡胺治疗肺源性心脏病可有效改善血氧供给,提高患者的治疗效果,具有一定的临床参考价值<sup>[40]</sup>。

### 2.8 其他

视网膜静脉阻塞患者在基础治疗的情况下加用丹参注射液离子导入治疗,结果发现患者的视力、眼底病变有显著改善,血流异常情况改变,疗效显著<sup>[41]</sup>。丹参注射液在膝骨性关节炎治疗中表现出显著效果,能够改善患者的血清炎症细胞因子水平<sup>[42]</sup>。肾病综合征患者采用丹参注射液与甲泼尼龙进行联合治疗,发现患者的肾功能增强,有效改善患者的高凝血状态,临床治疗效果好<sup>[43]</sup>。子宫肌瘤患者使用米非司酮和丹参注射液进行联合治疗,发

现患者子宫肌瘤体积明显降低,能够有效改善患者的月经情况<sup>[44]</sup>。另外,丹参注射液联合等速肌力训练可以显著改善康复期脊髓损伤患者的肢体功能,降低炎症因子,疗效显著<sup>[45]</sup>。丹参注射液联合尤瑞克林治疗急性脑梗死患者,能够改善患者的氧化应激、血液流变学指标、患者日常生活能力,这可能

### 3 结语

丹参注射液是由丹参制成的中药制剂,广泛应用于冠心病等心脑血管疾病的治疗,临床治疗效果显著,安全性较高。其主要成分为丹参素、丹参酮、丹酚酸等,具有抗炎、抗氧化、降血脂、保肝、保肾、改善微循环、抗凝血、抗细胞凋亡、神经保护等药理作用。在临床上常用于治疗冠心病、急性胰腺炎、急性缺血性脑卒中、小儿过敏性紫癜、肺心病、病毒性心肌炎等疾病。

丹参注射液的广泛应用表明其在临床上占有重要的地位,但因其所含的化学成分较复杂,对机制的深入研究尚缺乏,临床证据不足。因此需要进一步的临床前研究和临床研究以保证丹参注射液的有效性和安全性。基于丹参注射液的现有基础研究和临床研究,还需对其物质基础、药动学、药理作用和作用机制等进行更加深入的研究,也需要开展大规模多中心的临床研究,为丹参注射液的有效性、不良反应和临床应用提供更多理论依据和高质量的循证医学支持。通过更多的科学研究和临床实践,进一步完善丹参注射液的临床应用价值,为心脑血管疾病的治疗提供更多的选择和希望。同时,还可以探索丹参注射液在其他疾病领域的应用潜力,为其临床应用提供更多的证据支持。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] 朱建辉,王超超,张明磊.丹参注射液临床及实验研究现状[J].海峡药学,2019,31(12):104-107.
- [2] 王语晴.基于网络药理学探讨丹参注射液对高脂血症模型小鼠的降脂作用及其机制研究[D].哈尔滨:黑龙江中医药大学,2022.
- [3] 罗晓梅,吴玉珠,黄培渝,等.丹参注射液抑制炎症和氧化应激水平保护脓毒症大鼠免受心肌损伤[J].免疫学杂志,2020,36(7):585-591.
- [4] Xu L, Shen P, Bi Y, et al. Danshen injection ameliorates STZ-induced diabetic nephropathy in association with suppression of oxidative stress, pro-inflammatory factors and fibrosis[J]. *Int Immunopharmacol*, 2016, 38: 385-394.

- [5] 石可松,王庆甫.丹参注射液对大鼠腰椎神经根炎的实验研究[J].海南医学院学报,2019,25(9):645-649.
- [6] Quan Y Y, Qin G Q, Huang H, et al. Dominant roles of Fenton reaction in sodium nitroprusside-induced chondrocyte apoptosis[J]. *Free Radic Biol Med*, 2016, 94: 135-144.
- [7] Zhong J, Zhou J, Sun H, et al. Effects of *Salvia miltiorrhiza* injection on apoptosis of Schwann cells induced by hydrogen peroxide[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(1): 625-632.
- [8] 段洪超,王庆超,张杰.丹参注射液对兔软骨细胞增殖与凋亡的影响[J].西部中医药,2018,31(7):22-26.
- [9] Chen J, Yuan S, Zhou J, et al. Danshen injection induces autophagy in podocytes to alleviate nephrotic syndrome via the PI3K/AKT/mTOR pathway[J]. *Phytomedicine*, 2022, 107: 154477.
- [10] 夏庆泉,周振宇,吴旭华,等.基于MAPK信号通路的丹参注射液体外调控小鼠前成骨细胞的增殖分化作用[J].中国药师,2020,23(12):2346-2350.
- [11] 吴利,汪俊帮,罗玉萍.丹参注射液对胎鼠大脑皮质神经干细胞增殖和分化的影响[J].中国细胞生物学报,2019,41(7):1330-1337.
- [12] Yin D, Yin J, Yang Y, et al. Renoprotection of Danshen Injection on streptozotocin-induced diabetic rats, associated with tubular function and structure[J]. *J Ethnopharmacol*, 2014, 151(1): 667-674.
- [13] 陈奇,陈松海,潘伟祥.丹参注射液对5/6肾切除大鼠肾功能炎症损伤的保护作用[A]//2016年广东省药师周大会论文集[C].广州:广东省药学会,2015:1536-1542.
- [14] 瞿慧,周继法.丹参注射液对急性肝损伤小鼠的保护作用[J].海峡药学,2017,29(3):40-42.
- [15] 符路娣,李兆新,潘卫松,等.甘草酸二铵联合丹参注射液对CCl<sub>4</sub>诱导小鼠急性肝损伤的保护作用[J].中药新药与临床药理,2020,31(7):810-814.
- [16] 张成.丹参注射液对高龄髋关节置换患者足甲襞微循环及血液黏度的影响[J].中国医学创新,2022,19(15):30-33.
- [17] 张晓丹.丹参注射液对神经病理痛大鼠DRG神经元P2X<sub>3</sub>受体的影响[J].中国现代药物应用,2021,15(19):242-244.
- [18] 黄微,王莹,吴键.丹参注射液对脑损伤大鼠神经元的影响及其与Persephin表达的关系[J].中国医院用药评价与分析,2019,19(12):1448-1450.
- [19] 李培武,杨莉,丁卓奇,等.丹参注射液对重症急性胰腺炎大鼠心脏的保护作用[J].中药新药与临床药理,2019,30(2):184-188.
- [20] 《中成药治疗优势病种临床应用指南》标准化项目组.

- 中成药治疗冠心病临床应用指南(2020 年) [J]. 中国中西医结合杂志, 2021, 41(4): 391-417.
- [21] 赵辉, 刘晓潇. 丹参注射液对冠心病患者凝血功能的影响 [J]. 慢性病学杂志, 2021, 22(2): 324-326.
- [22] 舒九伟, 李艳. 丹参注射液对冠心病患者血小板活化、凝血功能的影响 [J]. 血栓与止血学, 2020, 26(5): 782-783.
- [23] 孟文婷, 李东翔, 佟玲. 缺血性脑卒中的治疗研究进展 [J]. 中国新药杂志, 2016, 25(10): 1114-1120.
- [24] 许秀峰. 丹参注射液联合阿托伐他汀钙片治疗缺血性脑卒中的临床疗效及其对患者颈动脉斑块面积的影响 [J]. 临床合理用药杂志, 2022, 15(15): 16-18.
- [25] 向祖琼, 田卓华. 丹参注射液联合脑苷肌肽对急性缺血性脑卒中患者 NIHSS 评分 血流变及脑电图的影响 [J]. 中国药物与临床, 2020, 20(17): 2908-2910.
- [26] 方芫, 苏春娇, 胡家桥. 三虫半夏白术天麻汤联合丹参注射液对风痰瘀阻型急性缺血性脑卒中患者血液流变学及血清炎症指标的影响 [J]. 四川中医, 2022, 40(12): 133-136.
- [27] 张继盛, 刘兵, 王理富. 丹参注射液联合泮托拉唑钠治疗急性胰腺炎临床研究 [J]. 新中医, 2022, 54(17): 97-100.
- [28] 罗来升, 徐小良, 吴德军. 丹参注射液联合日间连续性血液净化治疗重症急性胰腺炎临床研究 [J]. 新中医, 2022, 54(21): 88-91.
- [29] 相兵. 丹参注射液联合奥曲肽对重症急性胰腺炎的疗效及其对凝血功能、血液流变学的影响 [J]. 中国处方药, 2021, 19(8): 137-139.
- [30] 王富生, 胡宗举, 姚远, 等. 丹参注射液联合生长抑素治疗急性胰腺炎的疗效及其对血清 CRP、MCP-1、NLR 的影响 [J]. 药物评价研究, 2021, 44(9): 1961-1965.
- [31] 温婷婷. 丹参注射液联合硝苯地平及阿司匹林对妊娠期高血压患者的疗效及凝血四项、妊娠结局的影响 [J]. 中国医学创新, 2022, 19(19): 133-136.
- [32] 赵银霞. 丹参注射液联合尼莫地平对妊娠期高血压疾病患者的影响 [J]. 实用中西医结合临床, 2022, 22(4): 102-104.
- [33] 张雅凌, 张惠敏. 丹参注射液联合硫酸镁、甲基多巴治疗妊娠期高血压疾病患者的疗效评价 [J]. 临床研究, 2021, 29(8): 131-133.
- [34] 金信垚, 刘强. 中医药治疗病毒性心肌炎的研究进展 [J]. 中国中医急症, 2019, 28(11): 2050-2053.
- [35] 刘仙平. 左卡尼汀联合丹参注射液对病毒性心肌炎患儿的治疗效果 [J]. 河南医学研究, 2020, 29(20): 3782-3784.
- [36] 梁文宝, 陈简. 丹参注射液辅助治疗病毒性心肌炎的抗炎及抗氧自由基的效应研究 [J]. 海南医学院学报, 2016, 22(15): 1630-1632.
- [37] 闵幼琴. 丹参注射液辅治儿童过敏性紫癜临床观察 [J]. 实用中医药杂志, 2022, 38(6): 987-989.
- [38] 赵银梅, 陆新杰. 双嘧达莫联合丹参注射液治疗过敏性紫癜效果观察 [J]. 交通医学, 2022, 36(5): 513-514.
- [39] 唐宇乐, 胡业焕, 李丹妮, 等. 丹参注射液联合环磷腺苷葡胺治疗肺源性心脏病的临床效果 [J]. 临床合理用药杂志, 2022, 15(20): 52-54.
- [40] 杨红. 丹参注射液联合环磷腺苷葡胺治疗肺源性心脏病的疗效分析 [J]. 中国冶金工业医学杂志, 2020, 37(6): 713.
- [41] 李亚坤, 刘志强, 郭向东, 等. 丹参注射液离子导入治疗视网膜静脉阻塞的疗效 [J]. 国际眼科杂志, 2022, 22(10): 1698-1701.
- [42] 于丽丽. 丹参注射液对于膝骨性关节炎血清炎症细胞因子的影响分析 [J]. 系统医学, 2021, 6(4): 146-148.
- [43] 石静. 丹参注射液联合甲泼尼龙治疗肾病综合征的临床研究 [J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(23): 23-25.
- [44] 张大伟. 丹参注射液联合米非司酮治疗子宫肌瘤的临床效果 [J]. 航空航天医学杂志, 2021, 32(11): 1342-1344.
- [45] 郝红颜. 丹参注射液联合等速肌力训练对康复期脊髓损伤患者肢体功能、细胞因子分泌的影响 [J]. 实用中西医结合临床, 2021, 21(3): 41-42.
- [46] 陶珍, 崔连奇, 高丽, 等. 丹参注射液联合尤瑞克林对急性脑梗死患者血清 miR-146a、miR-128b 表达的影响 [J]. 热带医学杂志, 2020, 20(7): 928-932.

[责任编辑 解学星]