DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2026.08.021

通过SDF-1/CXCR4信号通路探讨丹红注射液治疗急性脑梗死作用机制

何玉梅,耿瑜,王芳,赵路静
(天津市第四中心医院,天津 300202)

摘要:目的 通过基质细胞衍生因子-1(stromal cell-derived factor-1,SDF-1)/特异性受体CXC型趋化因子受体4(CXC chemokine receptor-4,CXCR4)信号通路探讨丹红注射液治疗急性脑梗死患者的作用机制。方法 选取2024年3月—2025年3月天津市第四中心医院收治的104例急性脑梗死患者,采用单中心随机双盲对照试验设计,采用随机数字表法分为对照组和观察组,每组52例。对照组给予阿替普酶,观察组在对照组治疗的基础上给予丹红注射液治疗,两组均给予对症治疗,连续10 d。治疗10 d,对比治疗前后两组SDF-1/CXCR4信号通路及mRS评分,记录两组疗效及不良反应。结果 观察组总有效率98.08%(51/52),高于对照组86.54%(45/51)($P<0.05$)。治疗前,两组SDF-1、CXCR4水平比较差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,观察组SDF-1、CXCR4水平低于对照组($P<0.05$)。治疗前,两组mRS评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,观察组mRS评分低于对照组($P<0.05$)。结论 丹红注射液能够通过SDF-1/CXCR4信号通路发挥治疗急性脑梗死的作用,疗效明显,值得临床推广应用。

关键词:SDF-1/CXCR4信号通路;丹红注射液;急性脑梗死;mRS评分
中图分类号:R255.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-7717(2026)08-0097-04

Exploring Mechanism of Danhong Injection(丹红注射液) Treating Acute Cerebral Infarction Through SDF-1/CXCR4 Signaling Pathway

HE Yumei, GENG Yu, WANG Fang, ZHAO Lujing
(Tianjin Fourth Center Hospital, Tianjin 300202, China)

Abstract: *Objective* To explore the mechanism of Danhong Injection(丹红注射液) in the treatment of the patients with acute cerebral infarction through the stromal cell-derived factor-1(SDF-1)/CXC chemokine receptor-4(CXCR4) signaling pathway. *Methods* A total of 104 patients with acute cerebral infarction admitted to Tianjin Fourth Central Hospital from March 2024 to March 2025 were selected. A single-center randomized double-blind controlled trial design was adopted, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 52 cases in each group. The control group was given alteplase, and the observation group was treated with Danhong Injection on the basis of the treatment of the control group. Both groups were given symptomatic treatment for one 10 consecutive days. After 10 days of treatment, the SDF-1/CXCR4 signaling pathways and modified Rankin scale(mRS) scores of the two groups before and after treatment were compared, and the therapeutic effects and adverse reactions of the two groups were recorded. *Results* The total effective rate of the observation group was 98.08%, which was higher than that(86.54%) of the control group($P<0.05$). Before treatment, the levels of SDF-1 and CXCR4 in the two groups were not significant($P>0.05$). After the treatment, the levels of SDF-1 and CXCR4 in the observation group were lower than those in the control group($P<0.05$). Before treatment, the mRS scores of the two groups were not significant($P>0.05$). After the treatment, the mRS score of the observation group was lower than that of the control group($P<0.05$). *Conclusion* Danhong Injection can exert its therapeutic effect on acute cerebral infarction through the SDF-1/CXCR4 signaling pathway, with obvious curative effect and worthy of clinical promotion and application.

Keywords: SDF-1/CXCR4 signaling pathway; Danhong Injection(丹红注射液); acute cerebral infarction; mRS score

急性脑梗死是全世界范围内的高发危重脑血管疾病,具有较高的发病率、致残率及致死率。该病的发生主要由多种因素诱发的脑供血不足,导致局部脑组织缺氧缺血,诱发神经元损伤或死亡,引发语言障碍、视觉障碍、运动障碍等一系列神经功能缺损症状[1-2]。目前,临床常采用降压治疗、抗血小板治疗、溶栓治疗等方法治疗急性脑梗死,其中降压治疗及抗血小板治

基金项目:国家中医药管理局第二批科学技术研究项目(GZY-KJS-2021-018)
作者简介:何玉梅(1983-),女,河北沧州人,主治医师,硕士,研究方向:急诊危重症。
通讯作者:赵路静(1977-),女,山东潍县人,主任医师,硕士,研究方向:急诊急救。E-mail:zlj36ppy@126.com。

疗具有较高的安全性，但难以恢复脑梗死患者梗死部位的核心区域；溶栓治疗能够迅速恢复脑血流，但受时间及出血限制，具有一定的局限性[3]。既往多项研究指出[4-6]，丹红注射液能够有效治疗急性脑梗死，改善神经功能缺损症状，但其具体作用机制尚不完全清楚。据报道，在脑缺血损伤中基质细胞衍生因子-1（stromal cell-derived factor-1，SDF-1）及其特异性受体CXC型趋化因子受体4（CXC chemokine receptor-4，CXCR4）发挥了重要作用，SDF-1/CXCR4信号通路与急性脑梗死患者的病情严重程度密切相关[7-8]。但丹红注射液是否通过调节SDF-1/CXCR4信号通路发挥治疗急性脑梗死的作用尚无报道。基于此，本研究将通过SDF-1/CXCR4信号通路探讨丹红注射液治疗急性脑梗死患者的作用机制，进一步明确丹红注射液治疗该病的作用机制。

1 资料与方法

1.1 纳入标准及排除标准

1.1.1 纳入标准 （1）根据《中国急性缺血性卒中诊治指南（2023）》[9]临床诊断为急性脑梗死，为首次发病，且经头颅CT、MRI证实为急性脑梗死；（2）符合《中药新药临床研究指导原则》[10]中风的诊断标准；（3）发病在6 h以内；（4）存在神经功能障碍；（5）年龄20～65岁；（6）首次发病，且无多发及大面积脑梗死；（7）精神正常；（8）依从性较好者。

1.1.2 排除标准 （1）对本次药物过敏者；（2）凝血功能障碍者或出血性疾病；（3）严重肝肾功能不全；（4）合并严重心力衰竭、心律失常等心脏病；（5）严重肝肾功能不全；（6）伴出血倾向及存在出血；（7）血小板低于100×10^9/L；（8）近期进行过外科手术；（9）CT显示梗死面积超过大脑半球的30%；（10）存在严重糖尿病患者；（11）急诊降压后血压>200/120 mmHg（1 mm Hg≈0.133 kPa）；（12）休克患者。

1.2 脱落标准和剔除标准

1.2.1 脱落标准 （1）受试者提出退出；（2）在治疗过程中受试者随意添加其他药物治疗；（3）无法按时随访者。

1.2.2 剔除标准 （1）同一病例重复入组者；（2）受试者依从性较差，无法按时服药者；（3）无用药记录者；（4）进入试验后出现严重不良反应者。

1.3 样本量估算

根据临床经验[11]及文献资料[12]，$n=2[(u_{1-\alpha}+u_{1-\beta})s/\sigma]^2$，取$\alpha=0.05$，$\beta=0.01$，$n$为88，依据国家食品药品监督管理局规定，以15%为脱落率，故确定本次研究分组样本量为$n=88\times1/(1-0.15)=104.32\approx104$。故本研究选择104例急性脑梗死患者为研究对象。

1.4 随机方法

入组患者首先按就诊顺序编号（001～104），采用SPSS 26.0生成随机数字序列，按随机数排序将前52例分配至观察组，后52例分配至对照组。分组结果由非研究人员密封于不透光信封，入组时由研究人员现场拆封。两组药物由药剂科统一制备为相同外观的制剂（如相同颜色、剂型的注射剂），以唯一编号（A组/B组）标识。研究者、患者及疗效评估者均对分组保持盲态，直至研究结束后通过揭盲密钥确定分组情况。

1.5 患者纳入及分组方法

于2024年3月—2025年3月天津市第四中心医院收治的108例急性脑梗死患者，脱落4例，最终完成试验104例，采用单中心随机双盲对照试验设计，采用随机数字表法分为对照组和观察组，各52例。观察组男22例，女30例，年龄20～65岁，平均（51.93±10.21）岁；对照组男24例，女28例，年龄20～65岁，平均（51.83±10.03）岁。两组性别、年龄、平均病程等基线水平对比，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。本研究经我院伦理委员会审核批准（审批号：SZXLL-2024-K025）。见表1。

1.6 治疗方法

两组患者均给予营养神经、降脂、抗血小板聚集、减轻颅内高压、维持电解质及酸碱平衡，并根据患者的具体情况给予降血糖、控制感染、调血压等对症治疗。

对照组给予静脉滴注10% 0.9 mg·kg^{-1}阿替普酶（德国勃林格殷格翰制药有限公司，SJ20160055），剩余90%进行微量泵注，1 h内完成。

研究组在对照组治疗的基础上给予4 mL丹红注射液（山东丹红制药有限公司，Z20026866）静脉滴注，4 mL/次，2次/d，用药间隔6 h。以上治疗均治疗10 d。

1.7 观察指标

1.7.1 主要疗效指标 疗效：采用《脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准》[13]评估：基本痊愈：头晕头痛等临床症状消失，美国国立卫生研究院卒中量表（National Institute of Health Stroke Scale，NIHSS）[14]评分下降91%～100%；显效：头晕头痛等临床症状均明显改善，NIHSS评分下降50%～90%；有效：头晕头痛等临床症状均有所改善，NIHSS评分下降21%～50%。总有效率=基本痊愈率+显效率+有效率。

SDF-1/CXCR4信号通路：抽取患者清晨静脉血3 mL，离心后送检，SDF-1、CXCR4水平均采用酶联免疫夹心法测定，试剂购自英国Abcam公司（货号ab100637、ab1670），吸光度在酶标仪450 nm处检测，需严格根据说明书进行操作，并统计SDF-1、CXCR4水平。

1.7.2 次要疗效指标 预后情况：临床预后情况采用改良Rankin量表（modified Rankin scale，mRS）[15]评估，评分为0～5分，得分越低则患者恢复越好，预后不良mRS评分>2分，预后良好mRS评分≤2分。

不良反应：统计治疗过程中出现的腹胀、腹痛、恶心、呕吐、

表1 两组急性脑梗死患者临床资料比较

组别	例数	性别/（例）		平均年龄/（岁，$\bar{x}\pm s$）	体质量/（kg/m^2，$\bar{x}\pm s$）	梗死部位/（例）			发病至就诊时间/（h，$\bar{x}\pm s$）	合并症/（例）			
		男	女			脑干	基底节	其他		高血脂	冠心病	糖尿病	高血压
对照组	52	24	28	51.83±10.03	23.98±3.28	9	29	14	3.23±0.64	6	4	5	6
观察组	52	22	30	51.93±10.21	24.02±3.76	10	31	11	3.31±0.61	8	5	4	9
t/χ^2		0.151		0.479	−0.071		0.479		−0.727	0.331	0.122	0.122	0.701
P值		0.698		0.787	0.943		0.787		0.469	0.566	0.727	0.727	0.402

心悸、头晕、牙龈出血、鼻出血、皮肤瘀斑、黑便、血尿等不良反应。

1.8 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计分析，SDF-1/CXCR4信号通路、预后情况等计量资料采用均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用配对t检验；计数资料以率（%）表示，采用卡方χ^2检验，以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效比较

观察组总有效率98.08%，高于对照组86.54%，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表2。

表2 两组急性脑梗死患者临床疗效比较 单位：例（%）

组别	例数	基本痊愈	显著	有效	无效	总有效
对照组	52	30	9	6	7	45(86.54)
观察组	52	36	8	7	1	51(98.08)
χ^2值						4.875
P值						0.027

2.2 SDF-1/CXCR4信号通路比较

治疗前，两组SDF-1、CXCR4水平比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；治疗后，观察组SDF-1、CXCR4水平低于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表3。

表3 两组急性脑梗死患者SDF-1/CXCR4信号通路比较（$\bar{x} \pm s$）

单位：pg/L

组别	例数	SDF-1		CXCR4	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	52	138.34±21.29	94.39±19.77	58.37±10.21	35.23±5.34
观察组	52	139.74±20.46	81.76±20.65	58.45±10.38	26.37±5.59
t值		-0.463	4.210	-0.056	10.298
P值		0.644	<0.001	0.955	<0.001

2.3 预后情况比较

治疗前，两组mRS评分比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；治疗后，观察组mRS评分低于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表4。

表4 两组急性脑梗死患者预后情况比较（$\bar{x} \pm s$） 单位：分

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	52	2.82±0.34	0.96±0.21
观察组	52	2.85±0.37	0.65±0.16
t值		-0.430	0.668
P值		8.470	<0.001

2.4 不良反应比较

观察组不良反应发生率1.92%，低于对照组15.38%，差异有统计学意义（$P<0.05$）。见表5。

3 讨论

急性脑梗死是因脑部血管急性阻塞，堵塞脑组织局部供血，致使其缺血，影响细胞内能量代谢平衡，最终导致细胞功能障碍或死亡；另外，缺血会积累兴奋性神经递质，促使其受体激活，增加细胞内钙离子水平，激活多种酶和转录因子，导致细胞损伤或死亡，损伤神经功能[16]。因此，如何有效恢复急性脑梗死患者的脑部血流正常运行，改善神经功能，是治疗急性脑梗死的核心问题。阿替普酶属于新一代溶栓药物，其对血小板能够发挥抑制作用，具有较长的半衰期，且特异性较高，可溶解脑梗死部位的血栓，恢复血流循环，减少神经功能损害，但需联合治疗，方可提高疗效[17]。急性脑梗死在中医学中将其归属于“中风”“卒中”的范畴，其认为该病的基本病因病机为情志不畅、外邪侵袭、饮食不节等因素影响脏腑功能，导致经络不畅，瘀血阻滞脑络且气血逆乱，血随气逆上冲于脑，致使神窍不清，发为卒然昏仆。该病的病理产物为风、火、痰、瘀相互兼夹，其中关键病理因素为瘀血，其贯穿疾病始终，造成脑络不通、半身不遂、言语謇涩等症[18]。因此，应以活血化瘀的方法治疗急性脑梗死。丹红注射液中的丹参性寒、味苦，归心、肝经，可祛瘀活血通经；红花性温，味辛，归心、肝经，可活血通经散瘀；两药联合使用其中丹参苦泻微寒、红花辛散温通，其中丹参制红花之温燥，红花制丹参之性寒，共奏活血化瘀、调和气血、通脉止痛之效。本研究结果显示，观察组总有效率98.08%，高于对照组86.54%，提示丹红注射液能够有效改善急性脑梗死患者临床症状，降低NIHSS评分，恢复急性脑梗死患者的神经功能，疗效明显。

SDF-1属于CXC家族成员，最早从鼠骨髓干细胞中分离出来，其能够激活G蛋白偶联受体CXCR4，构成SDF-1/CXCR4信号通路，SDF-1/CXCR4信号通路能够通过多种途径影响机体内的中枢神经参与神经再生、促进血管新生等多种生理及病理过程[19]。既往相关动物研究指出[20]，在脑损伤大鼠中SDF-1能够与CXCR4结合，影响细胞凋亡，从而改善颅内炎症损伤。也有研究指出[21]，通过调控SDF-1/CXCR4信号通路，能够有效缓解神经缺陷，减轻神经炎症，有利于创伤性脑损伤后神经功能恢复。本研究结果显示，治疗后，观察组SDF-1、CXCR4水平低于对照组，提示丹红注射液能够降低急性脑梗死患者SDF-1、CXCR4水平，抑制SDF-1/CXCR4信号通路，从而恢复神经功能，促使患者康复。现代药理学研究指出[22-23]，丹参中的丹参素和羟基红花黄色素A均具有扩张血管，减轻炎症反应等作用，可用于治疗急性脑梗死等缺血性疾病；另外，丹参的有效成分丹参ⅡA具有改善微循环，抗慢性炎症反应的作用，可通过调控SDF-1、CXCR4水平，发挥改善内皮功能的作用[24]。红花注射液主要成分为红花，其能够扩张血管，抗氧化，恢复神经功能及抗炎功能，能够通过调节SDF-1/CXCR4信号通路，促使内源性神经干细胞迁移，有利于神经内源性修复，进而恢复神经功能[25]。也有研究指出[26]，丹红注射液能够通过调节SDF-1/CXCR4信号通路促进心肌缺血区血管新生的作用，从而发挥治疗缺血性疾病的作用。但目前临床尚无关于丹红注射液通过调节SDF-1/CXCR4信号通路

表5 两组急性脑梗死患者不良反应比较 单位：例（%）

组别	例数	腹胀	腹痛	恶心	呕吐	心悸	头晕	牙龈出血	鼻出血	皮肤瘀斑	黑便	血尿	总不良反应发生
对照组	52	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8(15.38)
观察组	52	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(1.92)
χ^2值													5.961
P值													0.015

发挥治疗急性脑梗死大鼠的作用机制，后期有需要时，将进一步研究证实。

孙炎等[27]的研究指出，中药方剂能够有效降低急性脑梗死患者mRS评分，疗效显著。本研究结果显示，治疗后，观察组mRS评分低于对照组，与上述研究结果一致，提示丹红注射液能够降低急性脑梗死患者mRS评分，提高神经功能改善程度，促使其功能恢复。这可能是由于单一使用阿替普酶，虽能够抑制血小板，恢复脑部血流循环，但作用途径较为单一，在有效的时间内难以取得满意的病理改变。故联合使用丹参注射液，丹参具有保护神经元和改善微循环等多种作用，可抑制血细胞聚集，改善血液黏稠度，恢复脑组织缺血再灌注，同时能够清除机体内氧自由基，调节能量代谢[28]。红花中含有黄酮类、红花多糖等多种有效成分，可改善微循环及修复神经损伤。两者联合使用能更有效缓解氧化应激反应，增加梗死部位的血液灌注，修复受损的神经组织[29]。本研究结果显示，观察组不良反应发生率1.92%，低于对照组15.38%，提示丹红注射液治疗急性脑梗死患者，不会增加不良反应，具有较高的安全性，与张磊等[30]研究结果一致。

综上所述，在急性脑梗死患者中采用丹红注射液治疗，能够有效改善急性脑梗死患者的临床症状，恢复神经功能，提高疗效，降低mRS评分，不良反应少，具有较高的安全性，值得临床推广应用。丹红注射液治疗急性脑梗死的作用机制可能与其调控SDF－1/CXCR4信号通路相关。

参考文献

[1] LI C，XU B F，ZHANG M，et al. Severe thrombocytopenia with acute cerebral infarction：a case report and literature review[J]. Niger J Clin Pract，2023，26(7)：1040－1044.
[2] NGUYEN N B，NGUYEN THI H H，THI H L，et al. Results of acute cerebral infarction treatment with hyperbaric oxygen therapy，2020－2022[J]. Int Marit Health，2023，74(4)：265－271.
[3] 耿瑜，何玉梅，王芳. 通过HIF－1α/NLRP3信号通路探讨血府逐瘀胶囊治疗急性脑梗死的作用机制[J]. 辽宁中医杂志，2025，52(1)：59－62.
[4] 侯晓双，李瑶，赵娜娜，等. 丹红注射液联合己酮可可碱治疗老年急性缺血性脑卒中伴氯吡格雷抵抗的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志，2025，23(1)：140－144.
[5] 李致文，阴均涛，魏玉清. 丹红注射液联合静脉溶栓治疗缺血性脑卒中疗效研究[J]. 湖北中医药大学学报，2024，26(3)：19－22.
[6] 臧蕊. 丹红注射液联合阿替普酶对急性脑梗死患者神经功能凝血功能及血管内皮功能的影响[J]. 山西医药杂志，2024，53(5)：342－345.
[7] 万梅. SDF－1α/CXCR4轴与急性脑梗死患者病情严重程度及预后的关系[D]. 芜湖：皖南医学院，2015.
[8] 范文涛. 地黄饮子介导SDF－1/CXCR4信号通路促脑缺血后内源性神经干细胞移行的研究[D]. 长沙：湖南中医药大学，2014.
[9] 中华医学会神经病学分会，中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性卒中诊治指南2023[J]. 中华神经科杂志，2024，57(6)：523－559.
[10] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京：中国医药科技出版社，2002：156－158.
[11] 姜超，王婷，李敏，等. 脑脉利颗粒治疗以单侧视野缺损为首发症状的急性脑梗死的临床疗效[J]. 中西医结合心脑血管病杂志，2023，21(4)：735－738.
[12] 吕亚奇，冯国双. 医学研究中常见的样本量估算方法[J]. 慢性病学杂志，2016(4)：359－361.
[13] 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准[J]. 中医药临床杂志，2023，35(10)：2068－2069.
[14] 蔡业峰，贾真，张新春，等. 美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)中文版多中心测评研究——附537例缺血中风多中心多时点临床测评研究[J]. 北京中医药大学学报，2008，31(7)：494－498.
[15] 张磊，刘建民. 改良Rankin量表[J]. 中华神经外科杂志，2012，28(5)：512.
[16] 汪建平. 注射用血栓通辅助治疗急性脑梗死临床研究[J]. 辽宁中医杂志，2024，51(3)：107－111.
[17] 寇强. 疏血通注射液联合阿替普酶溶栓治疗对急性脑梗死患者症状转归的影响[J]. 中华养生保健，2025，43(6)：70－73.
[18] 孔静敏，朱杉杉，刘长英，等. 依达拉奉联合丹参注射液治疗急性脑梗死的Meta分析[J]. 中风与神经疾病杂志，2019，36(11)：1025－1029.
[19] 陈玉芳，黄丽，王姣平，等. 厚朴酚调节SDF－1/CXCR4信号通路对急性脑梗死大鼠的神经保护作用[J]. 中国老年学杂志，2025，45(4)：948－952.
[20] 陶录岭. 基于调节SDF－1α/CXCR4轴的脑脉通对脑缺血/再灌注老龄大鼠脑微血管生成机制研究[D]. 郑州：河南中医学院，2014.
[21] 龚杨，朱小芳，陈亚玲，等. 齐墩果酸调节SDF－1/CXCR4信号通路对创伤性脑损伤大鼠神经元凋亡的影响[J]. 中国老年学杂志，2024，44(18)：4442－4447.
[22] 卫国，段佳林，殷英，等. 丹参素和羟基红花黄色素A促血管新生及抗大鼠心肌梗死作用研究[J]. 时珍国医国药，2016，27(11)：2576－2578.
[23] 朱慧渊，韦克克，张琛，等. 丹参红花组分配伍对缺血性脑卒中后大鼠神经功能及脑组织病理学影响[J]. 辽宁中医药大学学报，2020，22(2)：12－15.
[24] 韦玉和，罗春媛，周斌，等. 丹参酮ⅡA对2型糖尿病患者外周血中SDF－1/CXCR4的影响[J]. 中国临床药学杂志，2010，19(2)：99－102.
[25] 王利，何建成，庄燕鸿，等. 红花注射液促进缺血性脑卒中内源性修复的作用及其机制研究[J]. 时珍国医国药，2017，28(12)：2892－2895.
[26] 殷英，卫国，王艳华，等. 丹红注射液促进心梗模型大鼠缺血心肌血管新生[J]. 中成药，2016，38(9)：1893－1897.
[27] 孙炎，王刚，刘宏娜，等. 补阳还五汤对机械取栓后急性脑梗死患者的影响及安全性研究[J]. 中华中医药学刊，2025，43(3)：124－128.
[28] 王婷婷，张渊. 丹参的临床药理研究新进展[J]. 临床合理用药，2025，18(11)：164－167.
[29] 李文武，徐青云，雷烨，等. 丹参－红花配伍抗脑缺血再灌注损伤的机制研究进展[J]. 宁夏医科大学学报，2024，46(3)：304－310，315.
[30] 张磊，董淑芳，刘芳菲，等. 丹红注射液联合丁苯酞注射液治疗急性脑梗死患者的临床效果及对氧化应激的影响[J]. 临床医学研究与实践，2024，9(12)：60－63.