DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2026.09.020

四逆汤加减治疗阳虚寒凝型腰椎管狭窄症临床观察

方宜宥,董刚,王栋,项东,李俊华,周辉
(杭州市中医院,浙江中医药大学附属广兴医院,浙江 杭州 310007)

摘要:目的 探究四逆汤加减治疗阳虚寒凝型腰椎管狭窄症的临床疗效。方法 选择2021年4月—2024年4月医院收治的阳虚寒凝型腰椎管狭窄症患者97例。随机分组为中药组49例与对照组48例。对照组予以西医治疗,中药组在对照组治疗基础上口服四逆汤加减治疗。治疗过程中,中药组患者脱落8例,对照组患者脱落6例。评价疗效,并对治疗前后中医症状评分、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association,JOA)评分、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index,ODI)、氧化应激指标、炎症因子水平以及不良反应情况进行统计分析。结果 中药组治疗总有效率为95.12%,对照组治疗总有效率为80.95%,两组中中药组更高($P<0.05$);两组患者治疗后的中医症状评分、ODI评分均降低而JOA评分均升高($P<0.05$),血清超氧化物歧化酶水平均升高而血清氧化蛋白产物、丙二醛水平均降低($P<0.05$),血清白细胞介素1α、白细胞介素6、肿瘤坏死因子α均降低($P<0.05$),且两组中中药组改善幅度更大($P<0.05$);对照组和中药组不良反应发生率无统计学意义($P>0.05$)。结论 四逆汤加减治疗久坐引起的腰椎管狭窄症(阳虚寒凝型)疗效显著,在改善患者腰椎功能和减轻患者氧化应激、炎症反应方面具有明显优势,安全性好。

关键词:四逆汤加减;腰椎管狭窄症;久坐;阳虚寒凝型;氧化应激;炎症反应
中图分类号:R274 **文献标志码**:A **文章编号**:1673-7717(2026)09-0113-04

Clinical Efficacy of Modified Sini Decoction(四逆汤加减) on Lumbar Spinal Stenosis of Yang Deficiency and Cold Coagulation Type

FANG Yiyu, DONG Gang, WANG Dong, XIANG Dong, LI Junhua, ZHOU Hui
(Orthopedics Department of Hangzhou Traditional Chinese Medicine Hospital Affiliated Guangxing Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310007, Zhejiang, China)

Abstract: *Objective* To explore the clinical efficacy of Modified Sini Decoction(四逆汤加减) in the treatment of Yang deficiency and cold coagulation type of lumbar spinal stenosis. *Methods* Ninety-seven patients with lumbar spinal stenosis of Yang deficiency and cold coagulation type in the hospital were selected from April 2021 to April 2024, and were randomly divided into traditional Chinese medicine group(49 cases) and control group(48 cases). The control group was treated with western medicine, while the traditional Chinese medicine group was given Modified Sini Decoction on the basis of the control group. During treatment, 8 patients in the traditional Chinese medicine group and 6 patients in the control group fell off. The efficacy was evaluated, and the traditional Chinese medicine symptom scores, Japanese Orthopedic Association(JOA) lumbar function scale, Oswestry dysfunction index(ODI), oxidative stress indicators, inflammatory factors and adverse reactions were statistically analyzed before and after treatment. *Results* The total effective rate in the traditional Chinese medicine group was 95.12% and that in the control group was 80.95%, and the total effective rate in traditional Chinese medicine group was higher($P<0.05$). After treatment, the traditional Chinese medicine symptom scores and ODI scores in both groups was decreased while the JOA score was increased($P<0.05$), and serum superoxide dismutase level was risen while the levels of serum advanced oxidation protein products and malondialdehyde were reduced($P<0.05$), and the levels of serum interleukin-1α, interleukin-6 and tumor necrosis factor-α were declined($P<0.05$), and the improvements in traditional Chinese medicine group were greater($P<0.05$). There were no obvious differences in the incidence rates of adverse reactions between control group and traditional Chinese medicine group($P>0.05$). *Conclusion* Modified Sini Decoction has significant efficacy in treating sedentariness-induced lumbar spinal stenosis(Yang deficiency and cold coagulation type). It has obvious advantages in improving lumbar function and relieving oxidative stress and inflammatory response, and has good safety.

Keywords: Modified Sini Decoction(四逆汤加减); lumbar spinal stenosis; sedentariness; Yang deficiency and cold coagulation type; oxidative stress; inflammatory response

基金项目:国家自然科学基金项目(82405429)
作者简介:方宜宥(1986-),男,浙江金华人,主治中医师,硕士,研究方向:中医药治疗腰腿痛。

腰椎管狭窄症是因先天因素或外伤、退变、劳损等后天因素导致腰椎管或神经根管狭窄,进而压迫马尾神经或神经根引起腰部及下肢疼痛、间歇性跛行、伴或不伴背痛等一系列症状

表现的临床综合征[1]。腰椎管狭窄症多发于中老年群体,但随着现代人学习、生活、工作方式的改变,因青年人久坐、久站、弯腰负重、运动量减少等原因,致使腰椎管狭窄症发病率增加,且发病年龄有年轻化趋势[2]。临床腰椎管狭窄症治疗方法包括外科手术以及非手术的保守治疗,其中外科手术创伤较大且临床花费较高,患者接受度较低,更多患者倾向于选择应用消炎镇痛、营养神经等功效的药物进行保守治疗[3]。目前腰椎管狭窄症仍缺乏规范的药物治疗方案,西药治疗主要为对症治疗,疗效有限且常长期应用伴有一定不良反应[4]。根据腰椎管狭窄症的临床表现可将其与中医中"腰痛""腰痹""骨痹"等病症对应,先天不足及后天肾气虚衰、劳役伤肾等为发病始动因素,肾气亏虚,经络痹阻,气滞血瘀,阳虚而温养无力,以致腰腿筋脉痹阻而痛[5]。本病肾虚为本,寒、湿、痰、瘀等为标,虚实夹杂,阳虚寒凝证较常见,以温阳补肾、散寒止痛之法治疗为宜。中医治疗腰椎管狭窄症具有得天独厚的优势,能够通过中药内服、针刺、推拿手法等多种治疗方法较好地缓解患者腰腿疼痛症状、改善患者神经功能,且临床应用简便、不良反应小,但不同中医方法的临床疗效存在一定差异,仍需更多临床研究验证[6-7]。基于温阳补肾、散寒止痛的治则,本研究应用由四逆汤化裁而来的四逆汤加减治疗久坐引起的阳虚寒凝腰椎管狭窄症,观察疗效,为临床治疗提供更充分的证据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 病例选择2021年4月—2024年4月医院收治的阳虚寒凝型腰椎管狭窄症患者97例。所有患者根据就诊次序,以随机数字表法(SPSS 26.0软件生成)随机分组为中药组49例与对照组48例。治疗过程中,中药组患者脱落8例,对照组患者脱落6例。中药组:41例,女19例,男22例,年龄:40~75岁(57.3±7.6)岁,病程1~7年(3.4±0.6)年。对照组:42例,女18例,男24例,年龄:40~75岁(56.8±7.4)岁,病程1~7年(3.2±0.6)年。比较中药组与对照组患者一般资料,$P>0.05$。本研究已经我院伦理委员会批准(编号:2020LH001)。

1.2 诊断标准 西医诊断腰椎管狭窄症参照中医学会《腰椎管狭窄症》[8]:患者存在间歇性跛行、腰腿疼痛,可伴下肢麻木,腰后伸试验(+),直腿抬高试验(+)或(-)经CT、MRI等影像学检查提示腰椎管狭窄,并排除椎管内占位性病变;中医诊断阳虚寒凝型腰椎管狭窄症参考《中医病症诊断疗效标准》[9]《中药新药临床研究指导原则》[10]:主症见腰背部疼痛、间歇性跛行,次症见腰膝酸软、畏寒肢冷,遇寒则增,舌淡或淡胖、苔薄或薄白、脉沉无力。

1.3 纳入、排除标准 纳入标准:①符合腰椎管狭窄症中、西医诊断标准,且中医辨证为阳虚寒凝;②年龄在18~75岁;③入组前两周内未接受过腰椎管狭窄症相关治疗;④对研究知情同意,自愿配合研究进行治疗。排除标准:①既往有腰椎手术史;②外伤及椎体骨折、椎体肿瘤等非久坐引起的椎管狭窄;③存在腰椎间盘突出症、脱出、不稳等其他腰椎功能异常疾病;④病情危重,需行手术治疗;⑤心、肝、肾、肺等重要器官严重功能不全;⑥过敏体质及对本研究药物过敏;⑦有精神与心理疾病史;⑧其他原因无法配合研究治疗。

1.4 方法 所有患者均进行基础干预,注意卧床休息,避免久坐和负重,每天进行腰背部肌肉锻炼15 min。对照组:口服塞来昔布胶囊(0.2 g,辉瑞制药有限公司,国药准字HJ20140106),0.2 g/次,1次/d;口服甲钴胺片(0.5 mg,华北制药股份有限公司,国药准字H20031126),0.5 mg/次,3次/d。中药组:在对照组治疗基础上,口服四逆汤加减治疗,药物组成:制附子30 g,干姜10 g,肉桂5 g,丹参10 g,当归10 g,赤芍10 g,川芎10 g,猪苓10 g,茯苓15 g,苍术15 g,薏苡仁10 g,柴胡10 g,砂仁5 g。以上为一剂,其中制附子采用江阴天江药业有限公司提供的制附子配方颗粒,上述中药均由医院药房统一煎煮,一剂煎450 mL分3袋,150 mL/袋,予患者每日3袋,分别于早中晚饭后服用。所有患者均持续治疗4周后评估疗效。

1.5 观察指标 (1)治疗效果评估:参考《中医病症诊断疗效标准》[9]中的评估标准评价疗效,标准如下:腰腿疼痛症状消失或明显缓解,腰椎功能基本恢复正常即有效;腰腿疼痛症状程度减轻,但劳累后仍有明显疼痛症状即有效;患者症状、体征未改善即无效。以显效、有效例数计算总有效例数。(2)中医症状评分:参照《中药新药临床研究指导原则》[10]对患者治疗前后的中医症状进行量化评分,主症(腰背部疼痛、间歇性跛行)按轻重程度记0、2、4、6分,次症(腰膝酸软、肢寒畏冷、气短乏力)按轻重程度记0、1、2、3分,计算总分。(3)腰椎功能:治疗前后,以日本骨科协会[11](Japanese Orthopaedic Association,JOA)评分量表、Oswestry功能障碍指数[12](Oswestry disability index,ODI)为工具对患者腰椎功能进行评估,其中JOA评分涉及自觉症状、临床体征、膀胱功能及日常生活4个方面,总分0~29分,总分越高对应患者腰背疼痛对生活的影响越小;ODI评分涉及腰椎疼痛、生活自理、行走、站立等10项内容,满分50分,分数越高对应患者腰椎功能障碍情况越严重。(4)氧化应激:治疗前后,采集患者血液标本3 mL,离心处理(2000 r/min,15 min),分离上层血清,测定超氧化物歧化酶(superoxide dismutase,SOD,邻苯三酚自氧化法)、氧化蛋白产物(advanced oxidation protein products,AOPP,酶联免疫吸附法)、丙二醛(malondialdehyde,MDA,硫代巴比妥酸法)水平。(5)炎症因子:治疗前后,采集患者血液标本3 mL,离心处理(2000 r/min,15 min),分离上层血清,测定白细胞介素1α(interleukin-1 α,IL-1α)、IL-6、肿瘤坏死因子α(tumor necrosis factor α,TNF-α)水平,测定方法均为酶联免疫吸附法。(6)不良反应:对治疗期间患者出现的不良反应予以统计。

1.6 统计学方法 数据分析采用统计学软件SPSS 26.0(美国IBM,64位)进行,描述计数资料选择例(%)形式,统计学分析选择χ^2检验;描述计量资料选择($\bar{x}\pm s$)形式,统计学分析选择t检验;$P<0.05$时,可判定为差异有显著统计学意义。

2 结果

2.1 对照组和中药组治疗效果对比 中药组治疗总有效率为95.12%,对照组治疗总有效率为80.95%,中药组更高($P<0.05$)。见表1。

表1 两组治疗效果对比

组别	例数	显效	有效	无效	总有效
对照组	42	13(30.95)	21(50.00)	8(19.05)	34(80.95)
中药组	41	21(51.22)	18(43.90)	2(4.88)	39(95.12)
χ^2值					3.931
P值					0.047

2.2 对照组和中药组中医症状评分对比 两组患者治疗后的中医症状评分均降低($P<0.05$),且两组中中药组降低幅度更大($P<0.05$)。见表2。

表2 两组中医症状评分对比($\bar{x} \pm s$) 单位:分

组别	例数	时间	腰背部疼痛	间歇性跛行	腰膝酸软	畏寒肢冷	气短乏力
对照组	42	治疗前	4.19±0.58	4.06±0.62	2.39±0.46	1.64±0.58	1.68±0.41
		治疗后	2.19±0.53*	2.03±0.44*	1.27±0.36*	1.09±0.32*	1.13±0.31*
中药组	41	治疗前	4.06±0.61	4.11±0.64	2.32±0.48	1.68±0.56	1.72±0.43
		治疗后	1.82±0.46*△	1.68±0.39*△	1.04±0.28*△	0.83±0.26*△	0.81±0.24*△

注:*对比同组治疗前,$P<0.05$;△对比对照组治疗后,$P<0.05$。

2.3 对照组和中药组JOA评分、ODI评分对比 两组患者治疗后的ODI评分均降低而JOA评分均升高($P<0.05$),且两组中中药组改善幅度更大($P<0.05$)。见表3。

表3 两组JOA评分、ODI评分对比($\bar{x} \pm s$) 单位:分

组别	例数	时间	JOA评分	ODI评分
对照组	42	治疗前	14.52±2.43	36.97±5.41
		治疗后	18.86±3.07*	22.42±4.42*
中药组	41	治疗前	14.09±2.62	36.42±5.17
		治疗后	20.28±3.19*△	20.49±4.06*△

注:*对比同组治疗前,$P<0.05$;△对比对照组治疗后,$P<0.05$。

2.4 对照组和中药组血清氧化应激指标水平对比 两组患者治疗后的血清SOD水平均升高而血清AOPP、MDA水平均降低($P<0.05$),且两组中中药组改善幅度更大($P<0.05$)。见表4。

表4 两组血清氧化应激指标水平对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	SOD/(U/L)	AOPP/(μmol/L)	MDA/(μmol/L)
对照组	42	治疗前	82.86±9.49	76.52±8.26	19.69±3.92
		治疗后	104.48±14.68*	47.27±7.41*	13.14±2.13*
中药组	41	治疗前	81.57±9.28	75.38±8.51	18.43±3.54
		治疗后	116.15±16.36*△	41.34±7.02*△	11.79±2.07*△

注:*对比同组治疗前,$P<0.05$;△对比对照组治疗后,$P<0.05$。

2.5 对照组和中药组血清炎症因子水平对比 两组患者治疗后的血清IL-1α、IL-6、TNF-α水平均降低($P<0.05$),且两组中中药组降低幅度更大($P<0.05$)。见表5。

表5 两组血清炎症因子水平对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	IL-1α/(ng/L)	IL-6/(mg/L)	TNF-α/(μg/L)
对照组	42	治疗前	18.56±3.59	20.48±3.39	6.52±1.69
		治疗后	10.49±2.94*	14.03±2.76*	4.13±1.21*
中药组	41	治疗前	18.28±3.63	19.72±3.43	6.46±1.71
		治疗后	8.87±2.71*△	12.11±2.48*△	3.28±1.06*△

注:*对比同组治疗前,$P<0.05$;△对比对照组治疗后,$P<0.05$。

2.6 对照组和中药组不良反应对比 治疗期间,中药组不良反应率为4.88%,对照组不良反应率为4.76%,两组比较差异无显著统计学意义($P>0.05$)。见表6。

表6 两组不良反应对比

组别	例数	恶心呕吐	皮疹	合计
对照组	42	1(2.38)	1(2.38)	2(4.76)
中药组	41	2(4.88)	0(0.00)	2(4.88)
χ^2				0.001
P值				0.980

3 讨论

中医中并无腰椎管狭窄症一病,根据其病症表现应属“腰痛”“腰痹”“骨痹”等疾病范畴,属本虚标实之证。腰椎管狭窄症内因为先天肾气不足,后天肾气虚衰,气滞血瘀,筋骨失于濡养,以肾督亏虚为本,外因“久坐”“久立”后“气耗”“伤骨”“伤筋”,风寒湿邪侵袭机体,痰湿瘀阻经络,经脉阻滞,不通则痛,以寒、湿、痰、瘀等为标,从而导致腰腿疼痛、跛行不利[13-14]。肾虚是腰椎管狭窄症最根本的病机,应辨证施治、标本兼顾,阳虚寒凝型腰椎管狭窄症应以温阳补肾、散寒止痛为主要治则。

四逆汤出自《伤寒论》,由附子、干姜、甘草组成,可温经通络、散寒,具有回阳救逆之效[15]。本研究所用四逆汤加减由四逆汤化裁而来,方以附子为君,温肾助阳、散寒止痛以治阳虚之证;以干姜、肉桂为臣,干姜散寒温中、通脉回阳,既可增附子温阳散寒之效,又可制附子之毒性,肉桂温中散寒、止痛,可温通经脉,消散血中瘀滞;以丹参、当归、赤芍、川芎、猪苓、茯苓、苍术、薏苡仁、柴胡为佐,丹参、当归养血和血、活血化瘀,合用以养血通脉,防附子、肉桂、干姜之过燥伤阴;川芎活血化瘀,赤芍清热凉血、散瘀止痛,合用以助臣药增之散瘀止痛之效;猪苓、茯苓、苍术、薏苡仁健脾利湿,合用以散寒除湿;柴胡和解表里、疏肝升阳,可升阳以助透邪之功;以砂仁、甘草为使,砂仁化湿理气和胃,可增强药效,甘草补脾益气、止痛化痰兼以调和诸药;上述诸药合用共奏温肾助阳、散寒止痛之功。有研究表明,当归四逆汤可通过多成分、多靶点、多通路发挥免疫调节、抗炎、抑制缺血损伤、促进骨吸收与再生等作用治疗腰椎疾病[16-17]。现代药理研究证实,附子具有免疫调节、抗炎、抗氧化、镇静镇痛等作用[18],丹参、当归、赤芍、肉桂、川芎等所含活性成分均可扩张血管、促进血液循环,改善血液流变性[19-22];干姜具有抗炎、抗氧化、镇静镇痛功效等[23]。本次研究数据显示,相较于对照组,中药组治疗总有效率更高,中医症状评分、ODI评分、JOA评分改善更明显,证实四逆汤加减治疗久坐引起的阳虚寒凝型腰椎管狭窄症疗效确切,可有效缓解患者疼痛症状、改善腰椎功能。

炎症是众多疾病的病理基础,因此,抗炎效果也是评估治疗方法是否能够有效控制疾病的重要内容[24]。腰椎管狭窄症发生发展过程中,氧化应激反应与炎症反应导致的氧化损伤及局部炎症递质大量释放,产生强烈的刺激作用,是影响患者腰痛的重要原因[25-26]。腰椎管狭窄症患者腰椎局部微循环障碍导致缺血、缺氧损伤,会导致SOD被大量消耗,并合成、分泌大量氧化产物AOPP、MDA等,损伤神经根,刺激神经纤维末梢,并诱导IL-1α、IL-6、TNF-α等炎症因子的合成和释放,引发炎症瀑式反应,加重腰椎功能障碍和疼痛[27-30]。有报道指出,通过有效手段抑制腰椎管狭窄的氧化应激状态能够有效缓解椎间盘病变从而促进腰椎功能恢复和改善腰痛症状[31-32]。陈盈君等[33]研究发现,腰椎管狭窄症患者炎症因子表达水平与ODI评分密切相关,能够反映患者病情程度。因此,氧化应激反应与炎症反应对于反映腰椎管狭窄症患者组织病理学改变功能状态及疗效评价有着重要意义。本次研究数据显示,相较于对照组,中药组血清SOD、AOPP、MDA、IL-1α、IL-6、TNF-α改善均更明显,提示针对久坐引起的阳虚寒凝型腰椎管狭窄症,四逆汤加减治疗可发挥良好抗氧化应激、抗炎效果,

这可能是加用四逆汤加减后获得更好疗效的重要原因[34-35]。安全性评价显示,两组不良反应发生率并无显著差异,提示四逆汤加减治疗久坐引起的阳虚寒凝型腰椎管狭窄症安全可靠。本研究附子采用附子配方颗粒,在保证药效的同时尽可能降低其乌头碱类毒性成分,增加用药安全性。

综上所述,久坐引起的阳虚寒凝型腰椎管狭窄症患者采取四逆汤加减疗效显著,可有效缓解临床症状、改善腰椎功能、减轻机体氧化应激和炎症反应,临床应用安全可靠。但本研究样本量较少,统计结果可能存在偏差,且观察时间较短,未能对长期疗效进行进一步观察,有待在后续研究中改进。

参考文献

[1] 魏戌,徐卫国,李路广,等. 腰椎管狭窄症中西医结合诊疗指南(2023年)[J]. 中国全科医学,2024,27(25):3076-3082,3099.
[2] GOEL A,BHAMBERE S,SHAH A,et al. Lumbar canal stenosis in "young" - How does it differ from that in "old" - An analysis of 116 surgically treated cases[J]. J Craniovertebr Junction Spine,2021,12(2):123-128.
[3] 曾浩彬,陈茂水. 整脊手法治疗腰椎管狭窄症的疗效研究[J]. 实用医学杂志,2020,36(1):121-126.
[4] 李颖,谢兆林,甘锋平. 独活寄生汤加减联合地奥司明治疗腰椎管狭窄症的临床研究[J]. 现代中西医结合杂志,2022,31(4):525-527,531.
[5] 蔡平,陈刚,夏建龙,等. 独活寄生汤联合盘黄间隙微创减压治疗肾气亏虚型退变性腰椎管狭窄症的中长期临床观察[J]. 中国实验方剂学杂志,2020,26(24):103-107.
[6] 温海宝,李路广,高春雨,等. 白术转腰汤治疗脾肾阳虚、痰瘀互结证退行性腰椎管狭窄症随机双盲对照试验[J]. 中国中西医结合杂志,2024,44(6):670-676.
[7] 赵双利,王世轩,王东海,等. 中医"筋骨并重"理论在腰椎管狭窄症治疗中应用的临床意义[J]. 辽宁中医杂志,2020,47(1):117-119.
[8] 中华中医药学会. 腰椎管狭窄症 ZYYXH/T410-2012[J]. 风湿病与关节炎,2013,2(2):75-77.
[9] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[S]. 南京:南京大学出版社,1994:114-115,202.
[10] 中华人民共和国卫生部. 中药新药临床研究指导原则[S]. 第3辑. 北京:中国医药科技出版社,1997:129.
[11] 刘志雄. 常用骨科分类法和功能评定[M]. 北京:北京科学技术出版社,2010:316-317.
[12] 俞红,白跃宏. 简式中文版 Oswestry 功能障碍指数评定下背痛患者的信度及效度分析[J]. 中华物理医学与康复杂志,2010,32(2):125-127.
[13] 郭心鸽,姚欣艳,刘侃,等. 国医大师熊继柏辨治腰痛的临床经验[J]. 湖南中医药大学学报,2021,41(7):982-985.
[14] 左世国,庹绍彬,侯智颖,等. 中药治疗腰椎管狭窄症的临床研究进展[J]. 中国中医急症,2021,30(8):1497-1500.
[15] 周帅琪,梁龙,于杰,等. 当归四逆汤在骨伤科中的应用[J]. 辽宁中医药大学学报,2019,21(12):165-168.
[16] 张水冰,李颖,赵思怡,等. 基于蛋白互作和关键作用靶点的网络药理学研究当归四逆汤治疗腰椎间盘突出症的作用机理[J]. 激光生物学报,2021,30(3):236-249.
[17] 王康宇,何文媛,葛威,等. 当归四逆汤物质基准的 HPLC 指纹图谱分析[J]. 中华中医药杂志,2022,37(7):4102-4108.
[18] 张欢欢,唐金强,周忠志,等. 温阳生肌膏对糖尿病大鼠阴证慢性创面 CD34 和 VEGF 表达及血管重建的影响[J]. 感染、炎症、修复,2021,22(2):67-71,封2.
[19] 张翠英,章洪,任伟光,等. UPLC-MS/MS 测定丹参川芎对药中4种酚酸类成分在大鼠血浆和心脏组织的药代动力学[J]. 中国中药杂志,2019,44(19):4257-4262.
[20] 勾楠,王星晨,高建义,等. 不同配比赤芍-桃仁乙醇提取物对急性血瘀模型大鼠血液流变学的影响[J]. 医药导报,2021,40(2):170-174.
[21] 刘志超,高晟玮,陈金红,等. 基于整合药理学探究当归四逆汤抗寒凝心脉型心肌梗死的作用机制[J]. 中成药,2022,44(4):1121-1125.
[22] 陈旭,刘畅,马宁辉,等. 肉桂的化学成分、药理作用及综合应用研究进展[J]. 中国药房,2018,29(18):2581-2584.
[23] 何建桥,张淼,杨志军,等. 干姜的性效、炮制历史沿革及成分活性研究进展[J]. 中药材,2024,47(2):497-505.
[24] 王尧,肖静怡,霍之瀛,等. 天然抗炎药——余甘子作用机制的研究进展[J]. 感染、炎症、修复,2023,24(4):243-248.
[25] 刘恩,栗凯华,吕飞,等. 斜外侧腰椎椎间融合术对退行性腰椎椎管狭窄症患者炎症因子的影响[J]. 国际外科学杂志,2020,47(3):181-187.
[26] 徐朝栋,王传兵,尤涛. 老年退行性腰椎管狭窄症患者术后并发下腰痛影响因素[J]. 中国老年学杂志,2023,43(5):1120-1122.
[27] 汪立平,叶亿通,张健儿. 补肾活血汤联合微创减压对腰椎管狭窄症患者腰椎功能、疼痛及炎症因子的影响[J]. 辽宁中医杂志,2022,49(8):140-143.
[28] ONO T,KOHRO Y,KOHNO K,et al. Mechanical pain of the lower extremity after compression of the upper spinal cord involves signal transducer and activator of transcription 3-dependent reactive astrocytes and interleukin-6[J]. Brain Behav Immun,2020,89:389-399.
[29] MIYAGI M,UCHIDA K,TAKANO S,et al. Role of CD14-positive cells in inflammatory cytokine and pain-related molecule expression in human degenerated intervertebral discs[J]. J Orthop Res,2021,39(8):1755-1762.
[30] 欧华西,鲁齐林. 腰椎黄韧带肥厚相关炎症介质研究概述[J]. 中国中医骨伤科杂志,2021,29(8):80-83.
[31] LU Y,ZHOU L,HE S,et al. Lycopene alleviates disc degeneration under oxidative stress through the Nrf2 signaling pathway[J]. Mol Cell Probes,2020,51:101559.
[32] HONG J Y,KIM H,LEE J,et al. Harpagophytum procumbens inhibits iron overload-induced oxidative stress through activation of Nrf2 signaling in a rat model of lumbar spinal stenosis[J]. Oxid Med Cell Longev,2022,2022:3472443.
[33] 陈盈君,叶林辉,包先国,等. 腰椎管狭窄症患者血清 IL-1α、CRP、TNF-α 表达及其与 Oswestry 功能障碍指数的关系[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(5):510-513.
[34] 刘紫微,王振亮,王兵. 基于氧化应激-炎症-衰老探讨当归四逆汤对亚急性衰老大鼠免疫功能的影响[J]. 中国中医基础医学杂志,2022,28(11):1802-1805,1844.
[35] FENG C Q,ZHAO M,JIANG L M,et al. Mechanism of modified Danggui Sini decoction for knee osteoarthritis based on network pharmacology and molecular docking[J]. Evid Based Complement Alternat Med,2021,2021:6680637.