

# 从少阴病论治颈椎病的理论探讨与炎症机制研究进展

向剑锋

张家界市中医医院骨伤一科, 湖南 张家界

收稿日期: 2026年4月29日; 录用日期: 2026年6月9日; 发布日期: 2026年6月22日

## 摘要

颈椎病以风寒痹阻型最为常见, 传统八纲与脏腑辨证在精准辨治方面存在一定局限。六经辨证源自《伤寒论》, 其中少阴病“阳虚寒凝”病机与风寒痹阻型颈椎病的证候特征高度契合。麻黄附子细辛汤作为少阴病代表方剂, 具有温经发表、散寒止痛之功效。现代药理学研究证实, 其单味药及复方可通过多途径调控肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6 (IL-6)、白细胞介素-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )等炎症因子, 进而影响颈椎病疼痛的发生与维持。本文从少阴病理论出发, 系统探讨麻黄附子细辛汤加味治疗风寒痹阻型颈椎病的中医理论依据, 并结合炎症因子介导的疼痛机制, 综述中医药调控该病的现代研究进展, 以期为六经辨证指导颈椎病治疗提供理论支撑。

## 关键词

少阴病, 颈椎病, 风寒痹阻证, 麻黄附子细辛汤, 炎症因子, 六经辨证

# A Theoretical Discussion on the Treatment of Cervical Spondylosis Based on the Theory of Shao Yin Syndrome and Recent Advances in Research on Inflammatory Mechanisms

Jianfeng Xiang

Department of Orthopaedics I, Zhangjiajie Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhangjiajie Hunan

Received: April 29, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 22, 2026

## Abstract

Among cervical spondylosis cases, the “wind-cold obstruction” pattern is the most common; however,

the traditional Eight Principles and Zang-Fu pattern differentiation methods have certain limitations in terms of precise diagnosis and treatment. The Six Channel pattern differentiation originates from the "Treatise on Cold Damage"; specifically, the pathogenic mechanism of "yang deficiency with cold congealing" in Shaoyin disease aligns closely with the clinical manifestations of the "wind-cold obstruction" pattern in cervical spondylosis. As a representative formula for Shaoyin disease, Ma Huang Fu Zi Xi Xin Decoction possesses the therapeutic effects of warming the meridians, expelling pathogens, dispelling cold and alleviating pain. Modern pharmacological research has confirmed that its individual herbs and the compound formula can regulate inflammatory factors such as tumour necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6) and interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) via multiple pathways, thereby influencing the onset and maintenance of pain in cervical spondylosis. Based on the theory of Shaoyin disease, this paper systematically explores the theoretical basis in Traditional Chinese Medicine for the use of Ma Huang Fu Zi Xi Xin Decoction with modifications in the treatment of cervical spondylosis of the wind-cold obstruction type. By integrating the pain mechanisms mediated by inflammatory factors, it reviews modern research progress on the regulation of this disease through Traditional Chinese Medicine, with the aim of providing theoretical support for the treatment of cervical spondylosis guided by the Six Channel Differentiation.

## Keywords

Shao Yin Syndrome, Cervical Spondylosis, Wind-Cold Obstruction Syndrome, Ma Huang Fu Zi Xi Xin Decoction, Inflammatory Factors, Six Channel Differentiation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

颈椎病是目前临床最常见的脊柱退行性疾病之一，随着人口老龄化进程加速及生活方式改变，其发病率持续上升。神经根型颈椎病在颈椎病各亚型中占比最高，其中风寒痹阻型为常见中医证型[1]。该病以颈项部僵痛、活动受限、遇寒加重为主要临床表现，严重影响患者生活质量[2]。中医药防治颈椎病历史悠久，但当前临床多采用八纲辨证与脏腑辨证相结合的模式，面对风寒痹阻型颈椎病的复杂证候，常因证型交叉、脉症繁杂而难以精准辨证，影响疗效的稳定性。六经辨证源自《伤寒论》，以经络脏腑为生理基础，以方证对应为核心，为颈椎病辨证提供了新思路。颈椎病症状如“头项强痛”“颈项强”等在《伤寒论》中多有记载，提示其与六经传变相关[3]。其中，少阴病“脉微细，但欲寐”的病机为心肾阳虚、寒凝经脉，与风寒痹阻型颈椎病的畏寒、肢冷、脉沉紧等表现高度契合。《伤寒论》云：“少阴病，始得之，反发热，脉沉者，麻黄细辛附子汤主之。”该方温经发表、散寒止痛，加味后用于治疗风寒痹阻型颈椎病具有理论合理性[4]。

现代研究表明，免疫炎症失衡在颈椎病疼痛中发挥关键作用。TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$ 等炎症因子在风寒痹阻型颈椎病患者中表达水平升高，且与疼痛程度呈正相关[5]。麻黄附子细辛汤及其单味药被证实可通过多靶点下调上述炎症因子[6]。然而，目前从少阴病理论出发并融合炎症机制的综述性研究尚不充分。本文拟从少阴病理论探讨麻黄附子细辛汤加味治疗风寒痹阻型颈椎病的中医依据，并结合炎症因子介导的疼痛机制，综述相关研究进展，以期对六经辨证指导颈椎病治疗提供理论支撑。

## 2. 少阴病理论及其与颈椎病的关联

少阴病为《伤寒论》六经病之一，涉及手少阴心经与足少阴肾经。心主血脉，肾主骨生髓，二者共同

维系脊柱筋骨系统的正常功能。少阴病的主要病机为心肾阳虚、寒凝经脉，其提纲证“脉微细，但欲寐”揭示了阳气衰微、阴寒内盛的本质[7]。少阴病有寒化与热化两种转归，其中寒化证以畏寒、肢冷、下利清谷、脉沉微为特征，在风寒痹阻型颈椎病的病机演变中占主导地位。患者素体阳气不足，卫外不固，风寒湿邪乘虚客于筋脉，气血运行受阻，不通则痛；若寒邪内侵损及少阴，则出现畏寒肢冷、脉沉紧等少阴寒化证表现[8]。因此，从少阴病寒化证论治风寒痹阻型颈椎病，符合中医“治病求本”的原则。

风寒痹阻型颈椎病的临床特征与少阴病病机存在高度一致性。该型患者除颈项僵痛外，常伴有畏寒怕冷、肢体发凉、得温痛减、遇寒加重等表现，舌质淡、苔白或腻，脉象多见沉紧或濡缓。上述证候群与少阴病“阳虚不能卫外，寒邪乘虚而入”的病机演变规律相吻合。《伤寒论》中“少阴病，身体痛，手足寒，骨节痛，脉沉者”等条文所描述的症状，与颈椎病所致的颈肩臂疼痛、活动受限及畏寒肢冷表现极为相似[9]，为从少阴病论治颈椎病提供了经典依据。此外，少阴病篇中尚有“少阴病，得之二三日，麻黄附子甘草汤微发汗”等论述[10]，强调少阴病初起可兼表证，治当温经微汗，这与颈椎病急性发作时外寒内虚的病机状态相对应。

### 3. 麻黄附子细辛汤的方义解析与方证对应

麻黄附子细辛汤由麻黄、附子、细辛三味药物组成，原方载于《伤寒论》第301条，主治少阴病兼表证，即“少阴病，始得之，反发热，脉沉者”。方中麻黄辛温发汗，开腠理、散表寒，为发汗解表之要药；附子大辛大热，温肾助阳、扶正祛邪，为温阳散寒之峻品；细辛辛温走窜，通彻表里、散寒止痛，可助麻黄解表，助附子温经。三药合用，共奏温经发表、散寒通络、缓急止痛之功[11]。该方特点在于表里同治、温散兼施，既解在表之寒邪，又温在里之阳气，适用于阳虚外寒之证。

针对风寒痹阻型颈椎病，医家在麻黄附子细辛汤基础上加味桂枝、白芷、桃仁、红花、赤芍、甘草，形成经验方。加味药物各有其功：桂枝辛甘温，助麻黄温通经脉、解肌发表，且能引药上行至颈项部位；白芷辛温芳香，善入阳明经，可引药上行至头面颈项，并能祛风止痛、燥湿通窍；桃仁、红花活血化瘀，改善局部微循环，缓解血瘀等病理产物；赤芍凉血活血，兼制诸药之温燥，防止温药太过而伤阴；甘草调和诸药，缓急止痛。全方温而不燥、散而不耗、通而不破，既温经散寒，又活血通络，契合风寒痹阻型颈椎病“阳虚为本、寒凝为标、血瘀为变”的病机特点[12][13]。

从方证对应角度来看，麻黄附子细辛汤加味的核心指征包括颈项部僵痛、畏寒怕冷、遇寒加重、脉沉或沉紧。这些指征既是风寒痹阻证的辨证要点，也是少阴病阳虚寒凝的典型表现。在六经辨证体系中，强调方剂与证候之间的高度匹配，即“有是证则用是方”[14]。风寒痹阻型颈椎病所表现的颈项强痛、恶寒肢冷、脉沉等，与麻黄附子细辛汤证的主治证候高度吻合，故该方的应用并非对症治疗，而是基于六经辨证理论的精准用药。因此，麻黄附子细辛汤加味治疗风寒痹阻型颈椎病，实质上是“少阴病方证对应”理论在骨伤科疾病中的具体应用与延伸[15]，本方由麻黄、附子、细辛等峻烈药物组成，临床应用须严格把握禁忌证。本方严格适用于“阳虚寒凝”证，患者须具备颈项僵痛、畏寒肢冷、得温痛减、遇寒加重、舌淡苔白、脉沉或沉紧等典型指征。以下人群应慎用或禁用：心血管疾病患者(严重冠心病、心力衰竭、频发室性早搏、房颤、高度房室传导阻滞、未经控制的高血压)；肝肾功能中重度受损者(如转氨酶>正常上限2倍、血肌酐升高)；阴虚火旺、血热妄行、实热证者；孕妇、哺乳期妇女、儿童、年老体弱久病者；甲亢、良性前列腺增生伴排尿困难、青光眼患者。

### 4. 麻黄附子细辛汤调控炎症因子缓解颈椎病疼痛的机制

现代医学研究认为，颈椎病疼痛涉及机械压迫与免疫炎症双重机制。机械压迫学说指出，椎间盘退变、突出或骨赘形成可直接压迫神经根致痛，但影像学改变与临床症状常不一致，提示炎症亦发挥关键

作用。椎间盘退变时髓核组织暴露,触发自身免疫反应,释放 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$  等炎症因子,直接刺激神经末梢,并增加血管通透性、加重组织水肿[16]。TNF- $\alpha$  激活 NF- $\kappa$ B 通路,放大炎症反应;IL-6 与疼痛程度呈正相关,通过影响神经内分泌及相关通路致痛;IL-1 $\beta$  激活脊髓 NMDA 受体,引发中枢敏化。三者相互诱导形成正反馈,炎症与疼痛之间亦存在恶性循环:疼痛应激可通过激活交感-肾上腺髓质系统等途径,间接上调促炎细胞因子的表达,并引起局部缺血,加重组织损伤[17]。因此,抑制炎症因子过度表达是缓解颈椎病疼痛的关键策略。

现代药理学证实,麻黄附子细辛汤中各单味药均具有明确的抗炎活性[18]。麻黄中的麻黄碱、伪麻黄碱可通过抑制 NF- $\kappa$ B 信号通路,减少 TNF- $\alpha$ 、IL-6 等炎症因子的转录与表达;同时麻黄碱可抑制 NF- $\kappa$ B 核转位,其黄酮类成分还具有抗氧化作用[19]。附子中的乌头碱类生物碱通过抑制 COX/LOX 活性、减少前列腺素 E2 (PGE2)及白三烯生成,并发挥抗炎效应;炮制后毒性降低而活性保留,附子多糖可调节 Th1/Th2 平衡,促进抗炎细胞因子 IL-10 的产生[20]。细辛中的细辛脂素、甲基丁香酚可抑制 COX-2 活性及 PGE2 生成,并通过抑制丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)信号通路降低脂多糖(LPS)诱导的 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、IL-6 mRNA 表达,部分成分还能抑制激活蛋白 1 (activator protein-1, AP-1)活性[21] [22];此外,细辛具有局部麻醉作用,与其辛温散寒功效相符。

麻黄附子细辛汤全方在抗炎方面呈现协同增效。体外实验表明,其含药血清抑制 LPS 诱导的巨噬细胞 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$  释放的效果优于各单味药等剂量组合,体现了“多成分、多靶点、多途径”的作用特点。其机制主要包括有阻止 NF- $\kappa$ B 核转位;抑制 p38、细胞外信号调控激酶(ERK)、c-Jun N 端激酶(JNK)磷酸化,调控丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)通路;提高超氧化物歧化酶(SOD)活性,减少活性氧(ROS)产生,调节氧化应激状态、扩张血管、改善微循环,加速炎症代谢产物的清除[23] [24]。同时,方中附子温阳、细辛通络有助于恢复气血运行,打破“寒凝血瘀”的病理状态。

## 5. 少阴病理论与炎症机制的融合阐释

将少阴病理论与炎症因子机制相融合,可构建中西医互释的阐释框架,为麻黄附子细辛汤治疗风寒痹阻型颈椎病提供科学依据。从中医角度看,“阳虚寒凝”是少阴病及风寒痹阻型颈椎病的核心病机。阳虚即机体阳气不足、能量代谢及免疫功能低下,对应于现代医学的神经-内分泌-免疫网络功能紊乱,具体可表现为下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴功能减退、皮质醇分泌不足,导致机体对应激和炎症的调控能力下降,同时交感神经功能减弱、局部循环不畅、代谢产物清除缓慢。寒凝即外寒侵袭或内寒滋生所致的气血运行不畅,对应于局部微循环障碍和炎症介质蓄积。寒性收引、凝滞可致血管收缩、血流减慢,使炎症因子等致痛物质在局部积聚,刺激神经末梢产生疼痛[7]。

麻黄附子细辛汤“温阳散寒”的治疗原则,实质上是通过调节机体整体状态和局部病理环节,恢复免疫稳态和炎症平衡。温阳药物(如附子)可激活 HPA 轴,促进皮质醇释放,增强抗炎能力;同时增强线粒体功能,提高细胞能量代谢水平,改善组织营养供应。散寒药物(如麻黄、细辛)可扩张血管、改善微循环,加速炎症介质清除;并能抑制 NF- $\kappa$ B 等炎症信号通路的活化,从源头上减少炎症因子的产生[13] [14] [25]。

从现代医学角度看, TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$  等炎症因子的过度表达可视为“寒凝”的微观表现。这些因子可引起血管收缩、组织水肿、疼痛过敏等病理改变,与中医“寒凝血瘀”“不通则痛”的描述高度一致。“温阳”类药物(如附子)可能通过激活 HPA 轴、抑制 NF- $\kappa$ B 信号通路、促进抗炎细胞因子产生等多途径发挥抗炎及免疫调节作用[26]。研究表明,温阳类中药对慢性低度炎症状态具有良好调节作用,与中医“阳虚生内寒”理论相吻合[27]。因此,从少阴病论治颈椎病,以麻黄附子细辛汤加味温经散寒、通络止痛,其生物学本质之一在于下调上述炎症因子水平,阻断“炎症-疼痛”恶性循环。该融合视角既为中医经典理论提供了现代科学诠释,也为临床精准用药提供了客观依据,同时提示可将炎症因子谱作为

“少阴病”证候的潜在生物标志物，推动中医辨证的客观化与标准化。

## 6. 问题与展望

综合分析现有文献，从少阴病论治颈椎病的理论研究与机制探索仍处于初步阶段，存在若干亟待解决的问题。其一，理论探讨与实验验证脱节。目前研究多停留在经典条文阐释层面，缺乏与现代病理生理机制的深入对接；即便已将“阳虚寒凝”与炎症因子机制相融合，仍属初步理论构建，缺少系统实验验证。例如，“阳虚”的量化指标、不同炎症因子谱与六经证型的对应关系等均需动物实验和临床研究进一步阐明。其二，高质量机制研究匮乏。现有药理学研究虽证实麻黄附子细辛汤单味药及复方的抗炎活性，但多局限于体外细胞实验，缺乏动物模型上的体内验证；风寒痹阻型颈椎病病理机制复杂，目前尚无公认的理想动物模型，现有研究多采用风寒湿环境刺激联合颈椎动静力失衡的方法进行模拟，对该方调控 NF- $\kappa$ B、MAPK 等信号通路的分子细节也缺少基因敲除、特异性抑制剂等高级别证据支持。其三，安全性评价不充分。方中君药附子所含乌头碱类生物碱具有强烈的心脏毒性与神经毒性，其机制为激活心肌钠通道、诱发心律失常(如室性早搏、室速)，并对中枢神经先兴奋后抑制。乌头碱成人口服中毒剂量约 0.2 mg，致死量约 2~4 mg；对应生附子中毒剂量约 3~30 g，炮制后安全范围有所拓宽。中毒表现包括口唇麻木、恶心呕吐、心慌、呼吸困难，严重者可因呼吸循环衰竭死亡。细辛所含黄樟醚具有肝毒性与潜在致癌性，长期或大剂量使用可致肝细胞损伤。长期潜在风险方面，附子蓄积可引起不可逆的心脏传导损害(如慢性心律失常)，细辛长期应用可能诱发药物性肝损伤及肾间质损害。常规剂量下联用先煎、久煎(附子先煎 0.5~1 小时)可显著降低毒性，但剂量-效应-安全性关系尚未系统评估，长期用药的肝肾功能及心电图监测亦未在临床研究中常规设置。

基于上述不足，未来研究应从以下方向深入。首先深化机制研究，建立风寒痹阻型颈椎病动物模型，如采用风寒湿刺激联合颈椎前屈位或长期低头位等方法，运用基因敲除、信号通路抑制剂、特异性中和抗体等手段，验证麻黄附子细辛汤调控 NF- $\kappa$ B/MAPK 通路、抑制炎症因子表达的分子机制。其次探索生物标志物，借助代谢组学、蛋白质组学技术，筛选与“少阴病”证候可能相关炎症因子谱、代谢物谱的血清或尿液标志物，构建“证-方-效-机制”一体化研究体系。然后加强安全性评价，开展急性毒性、长期毒性、遗传毒性等系统毒理学研究，明确该方的安全窗口及毒理学靶器官。此外还应推动理论创新，将六经辨证与现代神经免疫学、时间生物学、表观遗传学等前沿领域交叉融合，探索“六经传变”与“炎症时空演变”的内在联系。例如，六经传变是否对应于炎症从局部到全身、从急性到慢性的时空演化规律，不同时辰的炎症因子节律变化是否与六经“开阖枢”功能相关。上述问题的探讨将为中医药现代化提供新范式。

## 7. 结论

从少阴病论治颈椎病具有坚实的理论基础。少阴病“阳虚寒凝”的病机与风寒痹阻型颈椎病的证候特征高度契合，麻黄附子细辛汤加味温经散寒、通络止痛，契合六经辨证的方证对应原则。现代研究表明，TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-1 $\beta$  等炎症因子在颈椎病疼痛中发挥核心作用，麻黄附子细辛汤可通过抑制 NF- $\kappa$ B 和 MAPK 信号通路、调节氧化应激、改善微循环等多条途径下调上述炎症因子，阻断“炎症-疼痛”恶性循环。将六经辨证理论与现代炎症机制相融合，为中医药治疗颈椎病提供了可验证的科学范式。目前研究在机制深度和安全性评价方面仍有不足，未来需加强机制探索与安全性研究，推动经方治疗颈椎病从经验走向科学。

## 参考文献

- [1] 梁建义, 尹拥军, 黄发义. 中西医结合治疗神经根型颈椎病的研究进展[J]. 医药前沿, 2025, 15(28): 39-42.

- [2] 肖蕾, 潘洁, 高育龙, 等. 基于“肌骨调衡”学术思想行滞动针疗法治疗风寒痹阻型神经根型颈椎病[J]. 颈腰痛杂志, 2024, 45(1): 145-149.
- [3] 李剑锋. 浅析《伤寒杂病论》辨经、辨证治疗颈椎病[J]. 中国民间疗法, 2020, 28(1): 4-5.
- [4] 葛飞, 罗亚敏, 周冉冉, 等. 麻黄细辛附子汤治“太少两感”痛证辨析[J]. 中国中医急症, 2022, 31(2): 355-357.
- [5] 孟俊谷. 温针灸联合羌活胜湿汤对风寒痹阻型椎动脉型颈椎病的临床疗效及对血清炎症因子含量的影响[J]. 内蒙古中医药, 2025, 44(2): 100-102.
- [6] 李浩, 林良武, 汪阳. 麻黄附子细辛汤加味治疗寒湿型腰椎间盘突出症的疗效观察[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(3): 368-371.
- [7] 陈寅清, 韩世盛, 王怡. 从《伤寒论》少阴篇讨论阳虚阴盛证辨治规律[J]. 浙江中医药大学学报, 2024, 48(3): 324-327+331.
- [8] 杨镇旭, 李俊海, 马玉峰, 等. 基于六经辨证运用葛根汤化裁治疗神经根型颈椎病的回顾性研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30(4): 54-57.
- [9] 洪健峰, 吕静, 陈其剑. 麻黄附子细辛汤治疗少阴寒化证经验撷英[J]. 四川中医, 2023, 41(10): 3-6.
- [10] 闫朝光, 孙瑞华. 麻黄附子甘草汤之“无证”辨[J]. 江苏中医药, 2018, 50(8): 66-67.
- [11] 闫安平. 浅析麻黄附子细辛汤及其临床运用[J]. 基层中医药, 2023, 2(8): 20-22.
- [12] 唐诚, 刘芳. 国医大师刘祖贻临证运用麻黄附子细辛汤经验[J]. 湖南中医杂志, 2024, 40(5): 29-32.
- [13] 张昺磊, 张志明, 宋忠阳, 等. 麻黄附子细辛汤及其加减方的临床应用研究进展[J]. 世界中西医结合杂志, 2022, 17(12): 2525-2528+2534.
- [14] 高鹏辉, 梁文华. 麻黄附子细辛汤临床应用研究进展[J]. 中国中医药现代远程教育, 2022, 20(17): 206-208.
- [15] 李记泉, 孟翔宇, 韩知渊, 等. 从经气运行解析麻黄附子细辛汤证的机制与应用[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(1): 200-203.
- [16] Yeshna, Singh, M., Monika, Kumar, A., Garg, V. and Jhawar, V. (2025) Pathophysiology and Emerging Therapeutic Strategies for Cervical Spondylosis: The Role of Pro-Inflammatory Mediators, Kinase Inhibitors, and Organogel Based Drug Delivery Systems. *International Immunopharmacology*, **151**, Article 114350. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2025.114350>
- [17] 庄见雄, 莫宜璋, 邓棕元, 等. 退行性颈椎病相关神经病理性疼痛的机制与多模式治疗: 现状与进展[J]. 中南大学学报(医学版), 2024(11): 1840-1848.
- [18] 张昺磊, 张志明, 朱鹏, 等. 麻黄附子细辛汤的化学成分及药理作用研究进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2023, 32(9): 1304-1308.
- [19] 卓小玉, 陈晶, 田明, 等. 麻黄的化学成分与药理作用研究进展[J]. 中医药信息, 2021, 38(2): 80-83.
- [20] 荣宝山, 黄凯丽, 袁琳嫣, 等. 乌头类药材化学成分和药理作用研究进展[J]. 中国药事, 2021, 35(8): 932-947.
- [21] 张瑜, 张红, 李宁, 等. 细辛化学成分和药理作用的研究进展及其质量标志物的预测分析[J]. 天然产物研究与开发, 2023, 35(10): 1794-1807.
- [22] Zhang, H.J., Liao, H.Y., Bai, D.Y., et al. (2021) MAPK/ERK Signaling Pathway: A Potential Target for the Treatment of Intervertebral Disc Degeneration. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **143**, Article 112170. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112170>
- [23] Wang, Y., Cheng, H., Wang, T., Zhang, K., Zhang, Y. and Kang, X. (2023) Oxidative Stress in Intervertebral Disc Degeneration: Molecular Mechanisms, Pathogenesis and Treatment. *Cell Proliferation*, **56**, e13448. <https://doi.org/10.1111/cpr.13448>
- [24] Zhang, X., Zhang, Z., Zou, X., Wang, Y., Qi, J., Han, S., et al. (2023) Unraveling the Mechanisms of Intervertebral Disc Degeneration: An Exploration of the P38 MAPK Signaling Pathway. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, **11**, Article 1324561. <https://doi.org/10.3389/fcell.2023.1324561>
- [25] 师燕飞. 麻黄附子细辛汤临床应用研究进展[J]. 中医药临床杂志, 2020, 32(11): 2195-2197.
- [26] 胡芷涵, 张鼎, 胡跃强. 中药附子药理学及毒理学的研究进展[J]. 湖南中医杂志, 2024, 40(12): 201-205.
- [27] 张恒文, 余万桂. 益气温阳中药治疗膝关节炎疗效及对炎症细胞因子、NO 水平的影响[J]. 长江大学学报(自科版), 2017(12): 1-3+99.