

# 针灸治疗肩关节周围炎作用机制研究进展

郑广玫<sup>1</sup>, 栗胜勇<sup>2</sup>, 苏虹<sup>1</sup>, 李欣<sup>1</sup>, 黄文静<sup>1</sup>, 黄心雨<sup>1</sup>, 雷淞淋<sup>1</sup>

(1. 广西中医药大学, 广西 南宁 530001; 2. 广西中医药大学第一附属医院, 广西 南宁 530023)

**摘要:**该文归纳总结了近年来国内外针灸治疗肩周炎作用机制相关文献,结果显示,针灸治疗肩周炎的作用机制主要包括镇痛及抑制肩周纤维化。一方面,针灸可通过抑制外周炎症因子释放、调控痛觉信号通路,调节神经递质,进而缓解外周及中枢敏化,达到镇痛目的。另一方面,针灸可通过调节促纤维化因子表达及细胞外基质降解等,延缓肩部周围组织纤维化进展。

**关键词:** 针灸; 肩关节周围炎; 作用机制; 综述

**中图分类号:** R245

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-842X(2024) 12-0121-05

## Research Progress on Mechanism of Acupuncture on Treating Periarthritis of Shoulder

ZHENG Guangmei<sup>1</sup>, SU Shengyong<sup>2</sup>, SU Hong<sup>1</sup>, LI Xin<sup>1</sup>, HUANG Wenjing<sup>1</sup>, HUANG Xinyu<sup>1</sup>, LEI Songlin<sup>1</sup>  
(1. Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, Guangxi, China; 2. The Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, Guangxi, China)

**Abstract:** By summarizing the literature on the mechanism of acupuncture and moxibustion in the treatment of periarthritis of shoulder in recent years, it is known that the mechanism of acupuncture and moxibustion in the treatment of periarthritis of shoulder mainly includes analgesia and inhibition of fibrosis. On the one hand, acupuncture can relieve peripheral and central sensitization and relieve pain symptoms by inhibiting the release of peripheral inflammatory factors, pain signaling pathways, and regulating neurotransmitters. On the other hand, acupuncture can delay the progression of scapulohumeral fibrosis by regulating the expression of pro-fibrotic factors and degradation of extracellular matrix.

**Keywords:** acupuncture and moxibustion; periarthritis of shoulder; mechanisms; review

肩关节周围炎(以下简称肩周炎)是指肩关节囊、肩关节周围软组织等因退行性变、劳损而致的一种非细菌性炎症。根据其病理分期可分为急性期、慢性期(冻结期)和恢复期(解冻期),主要临床表现为疼痛、肩关节活动受限,可进一步发展为失用性肩胛带肌肉、三角肌萎缩<sup>[1]</sup>。流行病学调查显示<sup>[2]</sup>,在我国,该疾病的总体发病率为2%~5%,以55岁左右人群居多,女性高于男性,左肩发病率高于右肩,且多见于体力劳动者。研究表明该疾病的初起症状表现为肩臂阵发性疼痛,随后受气候改变、劳累、创伤等因素影响,疼痛类型可转为持续性。同时,软组织也会发生变形挛缩、纤维化等改变,导致肩关节出现各方位不同程度活动障碍<sup>[3]</sup>。目前该疾病的西医治疗方式包括非甾体类止痛药、牵引、物理治疗及关节镜松解术等,但存在费用高、疗效不确切及胃肠不良反应等。近年来针灸治疗肩周炎的文献报道增多,其干预方式种类繁多,包括普通针刺、电针、温针灸、火针等,疗效确切,提示针灸是治疗及延缓肩周炎的有效疗法。为进一步了解针灸治疗肩周炎的可能作用机制,本文对近年来针灸治疗肩周炎作用机制的相关文献进行归纳。

### 1 现代医学对肩周炎发病机制的认识

人体肩部主要由肩关节、肩部肌肉及滑囊等组织构成,各组成部分协同完成肩部活动。在关节活

动过程中,肩关节发挥类似轴承作用,调整肢体旋转角度。滑囊主要起缓冲作用,减少肌肉与骨骼的损伤。周围肌肉通过收缩起到带动肢体活动的作用。肩周炎的发病机制尚未完全阐明,目前认为主要与无菌性炎症、纤维化机制、内分泌水平等相关<sup>[4-5]</sup>,发病原因包括自身退行性病变、急性慢性损伤、内分泌因素等。首先,自身退行性病变可通过影响蛋白多糖的合成、分解,介导肩周炎发病。蛋白多糖是结缔组织基质和关节液的主要组成成分,具有缓冲、润滑、抗粘连的作用,随着年龄的增长,蛋白多糖的组成成分和代谢情况会发生变化,进而诱发骨赘生长和关节周围的无菌性炎症,造成韧带肌腱变性、粘连、钙化而产生疼痛和各方向不同程度活动障碍<sup>[6]</sup>。其次,肩周急性慢性劳损,例如肩部受急性牵拉伤,闪挫伤后失治误治及运动、劳动过度,不正确的生活习惯等造成的慢性损伤,二者均能导致肩部韧带、肌腱等组织发生撕裂,毛细血管破裂,局部充血、水肿,影响局部血液循环,导致代谢产物排出受阻,炎症物质及致痛物质堆积可导致肩周关节疼痛,最终形成紧张挛缩的状态。再者,炎症细胞堆积会诱发成纤维细胞聚集、增殖,最终导致纤维化发生,肩关节活动障碍<sup>[7]</sup>。此外,雌激素能够改变血脂成分,提高高密度脂蛋白胆固醇水平,降低低密度脂蛋白胆固醇水平,并且能够保护血管内皮免受损伤,防止血栓形

**基金项目:** 国家自然科学基金(81960895, 82160934)

**作者简介:** 郑广玫(1999-),女,福建莆田人,硕士在读,研究方向:针灸治疗痛症与脑病的研究。

**通讯作者:** 栗胜勇(1976-),男,广西桂林人,主任医师,博士,研究方向:针灸治疗痛症与脑病的研究。

成,加快血流速度,改善血凝状态。肩周炎以绝经期女性多发,由于该阶段女性正处于雌激素水平大幅降低时期,雌激素水平的减低是影响肩周组织血液循环、代谢产物排出等环节的不利因素,最终可导致肩周组织发生病理改变<sup>[4]</sup>。相关研究指出<sup>[8]</sup>,糖尿病与肩周炎发病关系密切,糖尿病患者肩周炎发病率为10%~36%。由于糖尿病的最常见并发症为周围循环障碍,当微血管发生病变时,可导致肩部肌腱、滑囊等组织低灌注,组织缺氧,局部组织无法得到濡养,最终诱发疼痛、肌肉萎缩。

## 2 针灸治疗肩周炎的镇痛机制

肩周炎与肩局部组织劳损有关,在过度使用及损伤过程中,局部组织氧化代谢增强,细胞膜通透性增强,线粒体膨胀,溶酶体释放大量炎症致痛物质<sup>[9]</sup>,这些物质会持续刺激痛觉神经末梢,引起一系列神经、体液连锁反应及神经可塑性改变,致使神经末梢本身敏化和脊髓背角神经元敏化<sup>[10]</sup>,造成病变肩周组织无菌性炎症与疼痛。伤害性感受器痛觉敏化与免疫炎症反应之间的交互作用是炎症疼痛的主要作用机制。在炎症反应期间,组织中所聚集的免疫细胞可分泌炎症细胞介质,作用于外周神经末梢,进而引起疼痛致敏<sup>[11]</sup>。既往有研究指出肩关节囊中存在许多阳性神经纤维,例如来自C5、C6脊髓节段的降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP)、神经肽P物质(substance P, SP)免疫阳性神经纤维<sup>[12]</sup>(neuronal nitric oxide synthase, nNOS)阳性神经纤维<sup>[13]</sup>,炎症细胞因子及其他致痛物质能够刺激痛觉神经末梢,疼痛信号通过此类神经纤维由周围神经纤维传递至大脑产生痛觉,为肩关节囊病变引起疼痛提供了形态学基础。张柏雯等<sup>[14]</sup>发现,针刺信号的传导通路与疼痛的感觉通路相类似,刺激区的周围神经将感觉信号传入脊髓背角,在髓内继续沿着传导痛温觉的腹外侧索向上传到大脑皮质,刺激脑内相关痛觉调制物质释放,并将镇痛信号下传至周围神经,从而改善疼痛症状。不仅如此,针灸还能直接调节局部炎症介质及致痛物质发挥抗炎镇痛作用。

### 2.1 抑制炎症因子释放

#### 2.1.1 抑制促炎因子释放

在不同微环境中,巨噬细胞可活化成为M1与M2两种表型,其中M1表型能够分泌白细胞介素-1 $\beta$ (interleukin-1 $\beta$ , IL-1 $\beta$ )、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )等促炎细胞因子;M2表型能够释放肿瘤坏死因子- $\beta$ (tumor necrosis factor- $\beta$ , TNF- $\beta$ )、白细胞介素-10(interleukin-10, IL-10)等抗炎细胞因子。研究显示<sup>[15]</sup>,肩周炎患者关节囊中IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 大量表达,诱导炎症细胞的浸润并导致多种炎症因子产生、聚集于病灶,该类炎症因子是机体炎症、感染和组织损伤过程中的关键因子,有显著促炎作用,可激活中性粒细胞等炎症细胞活化,并诱导炎症的发生;同时IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 还能对伤害性感受器产生作用,神经元、胶质细胞等受刺激后可促进SP、前列腺素E<sub>2</sub>(prostaglandin E<sub>2</sub>, PGE<sub>2</sub>)表达及参与外周敏化,因此IL-1 $\beta$ 与TNF- $\alpha$ 在持续性疼痛中具有关键作用<sup>[16]</sup>。郭少卿等<sup>[16]</sup>研究显示,针刺能够降低血清中

IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 水平,通过刺激穴位达到调节免疫器官、免疫因子及神经传递作用,有效减少炎症因子释放及其对痛觉传导的影响,从而达到缓解疼痛的目的。研究显示<sup>[17]</sup>,使用电针干预后,可抑制M1型巨噬细胞数量,减少炎症物质分泌,抑制伤害型感受器活性,并诱导巨噬细胞向M2型分化,促进抗炎因子释放,达到镇痛作用。

#### 2.1.2 抑制炎症小体活化

研究显示<sup>[18]</sup>,NOD样受体家族蛋白3(nod-like receptor protein 3, NLRP3)炎症小体的活化与IL-1 $\beta$ 的释放有着密切关联。当受到外来刺激时,激活的NLRP3炎症小体可水解其组成结构中的半胱氨酸-天冬氨酸蛋白酶1(cysteiny aspartate specific proteinase, Caspase-1)前体,使其成为成熟的Caspase-1,成熟的Caspase-1大量释放,切割IL-1 $\beta$ 前体,加工成为成熟的促炎症细胞因子IL-1 $\beta$ 。同时,Caspase-1能够裂解消蛋白D(gasdermin D, GSDMD),释放N末端结构域并转运到质膜上寡聚形成一个直径10~15 nm的孔,从而将IL-1 $\beta$ 等促炎细胞因子释放到细胞外环境中,形成NLRP3/Caspase-1级联反应通路,诱导炎症微环境的形成<sup>[19]</sup>。王世辉等<sup>[20]</sup>研究发现,针刀可有效下调NLRP3、IL-1 $\beta$ 、Caspase-1表达水平,通过抑制细胞炎症因子分泌释放,干预级联反应通路,从而达到减轻软组织损害的目的。

### 2.2 调节神经递质释放

组织损伤或伤害性刺激可以刺激局部组织中非神经细胞和初级传入末梢释放大量化学物质,参与伤害性感受器的激活和敏化,伤害性感受器释放这些外周物质不仅能够影响炎症过程,而且能够通过感觉神经末梢上的受体或离子通道相互作用,参与伤害相关的疼痛<sup>[21]</sup>。

#### 2.2.1 抑制CGRP释放

CGRP属于一种哺乳动物神经肽,存在于外周及中枢神经系统感觉神经纤维末梢及组织器官中,与伤害性信息传导相关,具有促进SP释放及增强其活性的作用。不仅如此,CGRP也是内源性物质中最强的血管扩张剂。SP是一种神经肽,可以通过刺激谷氨酸等物质分泌,参与痛觉传导,促进中枢敏化,尤其是将外周伤害性刺激信息向脊髓背角的传递<sup>[22]</sup>。针刺信号通过脊髓入脑兴奋内在的抗痛系统,上行抑制丘脑囊旁核,下行抑制脊髓背角从而止痛<sup>[23]</sup>。肩关节囊内含有较多来自C5、C6脊髓节段的CGRP及SP免疫阳性神经纤维,疼痛信号可通过肩关节的免疫阳性神经纤维传至脊髓C5及C6节段的神经元,再经脊髓相应神经束传递至大脑产生痛觉<sup>[12]</sup>。关于肩周炎疼痛传导的研究指出,肩周炎患者体内CGRP及SP表达上调,CGRP被证实是与伤害性信息传导有关的神活动性物质,与SP可产生协同作用,共同介导痛觉信号的传递<sup>[24]</sup>。不仅如此,在痛觉的产生与传递过程中,CGRP能引起肥大细胞释放5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)等炎症介质,调节感觉神经末梢的兴奋性,加强致痛效应<sup>[25]</sup>。温针灸具有行气血、促进血液循环及提高新陈代谢作用。结合毫针针刺与艾灸的物理化学作用、温热效应,能够达到干预神经系统、调节神经中传导、调节神经传导速度的作用,延缓局部病理改变。



孔祥顺等<sup>[12]</sup>发现,温针灸可降低肩周炎患者CGRP及SP水平,抑制疼痛信号传导,减轻肩关节局部疼痛,提高患者生活质量。研究显示<sup>[26]</sup>,电针、火针均能够降低血清CGRP与SP含量,进而由其诱导的血管扩张、血浆蛋白外渗、肥大细胞脱颗粒并使神经活性物质及炎症因子释放得以减缓,达到抑制伤害性信息的传递、缓解疼痛作用。

### 2.2.2 抑制5-HT释放

5-HT是一种重要的外周致痛物质,组织损伤和炎症反应可刺激肥大细胞释放5-HT,该物质能够通过细胞内信号转导通路使伤害性感受器的受体或离子通道磷酸化,降低伤害性感受器的感觉阈值<sup>[27]</sup>。研究显示<sup>[28]</sup>,经筋刺法联合雷火灸可降低肩关节周围炎患者血清中的5-HT含量,通过减少致痛因子分泌和降低炎症因子水平,发挥抗炎和镇痛作用。与此同时,雷火灸通过燃烧的温热刺激使病灶组织达到较高温度,改善病变周围组织的血液循环,增加局部炎症因子代谢速度,减轻局部炎症浸润程度与痛感。韩济生等<sup>[29]</sup>研究发现,针刺可诱导机体不断分泌释放镇痛类物质,例如5-HT、去甲肾上腺素等,通过作用于神经系统发挥镇痛作用。

### 2.2.3 抑制PGE<sub>2</sub>释放

PGE<sub>2</sub>是在炎症反应或组织损伤时由巨噬细胞和其他先天性免疫细胞释放的内源性炎症介质,具有较强的致痛作用,PGE<sub>2</sub>不仅能够直接兴奋伤害性感受器,还能提高其兴奋性,减低其痛阈,形成痛觉过敏<sup>[9]</sup>,其水平升高会加重肩周炎患者的疼痛感。研究显示<sup>[30]</sup>,围刺法配合温针灸能够降低肩周炎患者血清中PGE<sub>2</sub>水平,控制无菌性炎症。其通过扩大刺激面积与强度以提高针刺有效刺激量,使得针感深入机体,不仅增强对病灶局部刺激及疏通,并且促进针感向远端扩散,起整体调节作用。围刺还能够降低无菌性炎症区域血管通透性,减少炎症物质分泌及释放,促进血液循环、淋巴回流、缓解局部炎症微环境。黄雷等<sup>[31]</sup>研究数据显示,苍龟探穴电针疗法不仅可下调肩关节周围炎患者血清中5-HT、PGE<sub>2</sub>的表达水平,还能通过针刺病变局部肌群、筋膜,改善局部微循环,松解关节周围肌肉与韧带,缓解肩关节活动障碍,增大患者肩关节主动活动度。

### 2.2.4 抑制缓激肽释放

缓激肽是激肽释放酶作用于激肽原的酶反应所产生的寡肽家族,大量的研究表明,缓激肽在炎症痛和神经病理性痛的发生、维持中发挥重要的作用<sup>[32]</sup>。激肽释能够通过激活神经纤维周围非神经细胞上的受体,间接作用于初级感觉神经末梢,增大伤害性信息的传入,使感觉神经元增敏、血管通透性增高,引起痛觉过敏及炎症反应。研究显示<sup>[33]</sup>,腕踝针通过刺激皮肤浅表部位,不仅能够降低血清中缓激肽水平,还能刺激浅表神经末梢,加速血液循环,有效解除肌肉痉挛,共同达到镇痛目的。铍针具有疏通经络、调节气血的作用,通过降低肩周炎患者血清中缓激肽水平,改善局部微循环,加速炎症代谢产物的吸收<sup>[34]</sup>。

### 2.2.5 抑制内源性血管舒张因子释放

一氧化氮(nitrous oxide, NO)是内源性血管舒张因子,在炎症性关节疾病中发挥重要作用。患者NO表达的增加,会加重血管扩张程度,增加炎症介

质释放,从而使得炎症反应加剧<sup>[35]</sup>。正常人肩关节囊的纤维层内发现有神经元型nNOS阳性神经纤维存在,当肩关节囊损伤时,可刺激nNOS免疫阳性神经纤维,诱导NO的合成释放与传递,参与人肩关节囊伤害性感受信息的传递,为肩关节囊病变引起疼痛提供了形态学基础<sup>[13]</sup>。研究表明<sup>[35]</sup>,温针灸能够下调肩周炎患者血清中NO水平,发挥缓解血管扩张,减少炎症介质释放。

### 2.3 调节中枢敏化

中枢敏化是指中枢神经系统对伤害性或非伤害性的刺激过于敏感,处于高兴奋性、高反应状态,即使刺激消失后疼痛依然保持。在慢性疼痛中,引起脊髓背角神经元膜兴奋性增高的主要原因是外周神经损伤后过量释放的神经递质SP作用于突触后受体,激活细胞内信号通路,引发膜受体和离子通道磷酸化作用,该过程可导致疼痛状态的延长<sup>[36]</sup>。β-内啡肽(β-EP)为内源性阿片类激动剂之一,具有很强的中枢与外周镇痛作用,能够调节机体痛觉感受。一般状态下,垂体可释放β-EP进入血液,提升血清中β-EP水平,达到抑制初级感觉神经元、脊髓的痛觉传导作用<sup>[37-38]</sup>。β-EP作为神经痛觉通路中的抑制性递质,能对疼痛通路进行有效调节,它可以抑制感觉传导递质SP的释放,降低神经递质兴奋性,发挥镇痛作用<sup>[39-40]</sup>。若β-EP分泌不足或活性低下,SP释放增加,机体呈痛觉过敏状态,疼痛加剧。研究表明<sup>[41]</sup>,针刺可增加血清中β-EP含量、减少SP释放,调节血管舒缩功能,降低痛觉敏感,通过缓解神经源性炎症反应及痛觉传递,改善疼痛症状。尚艳杰等<sup>[42]</sup>研究表明,飞经走气针刺法能减少致痛物质SP的产生,增加止痛物质β-EP含量,改善局部微循环,加快局部炎症渗出吸收,减少其对肩周组织及神经末梢刺激作用。

### 2.4 调控内源性大麻素系统

疼痛是肩周炎患者的临床常见症状,肩周局部组织损伤与感染可介导刺激炎症介质释放、诱发各类离子通道变化、释放各类神经肽类物质,从而降低神经元的兴奋性阈值,提高其疼痛信号传入的放电率,导致痛觉敏化<sup>[43]</sup>。

内源性大麻素递质系统包括多种受体,研究表明,内源性大麻素2型受体(cannabinoid receptor 2, CB2受体)激活后,一方面能够对炎症细胞因子起到双向调节作用,调控病灶局部组织中致炎、致痛物质与镇痛物质之间的动态平衡<sup>[44]</sup>。另一方面能够通过调节脊髓免疫反应和小神经胶质细胞功能<sup>[45]</sup>,二者协同作用,发挥镇痛作用。

研究证实,在外周层面,针刺升高的CB2受体不仅可以直接影响促炎细胞因子<sup>[46]</sup>,还可以通过抑制NLRP-3炎症小体激活及其下游Caspase-1的活化,减少炎症促痛因子IL-1β,进而缓解痛觉敏化<sup>[47]</sup>。除了抑制炎症致痛介质外<sup>[48]</sup>,激活的CB2受体还能在皮肤组织中与内源性阿片肽系统相互作用,抑制初级传入神经的痛觉信号传递,达到镇痛目的。在中枢层面<sup>[45]</sup>,电针能激活脊髓背角和感觉神经元当中的CB2受体表达,下降丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)家族中与疼痛关系密切的p38及细胞外调节蛋白激酶(extracellular signal-regulated kinase,

ERK)的磷酸化水平,抑制脊髓中小胶质细胞活化,进而改善痛觉过敏。

### 3 针灸治疗肩周炎的抗纤维化机制

研究认为,肩周炎患者关节旋转间隙及肩关节囊挛缩的主要病理表现为纤维组织增生<sup>[49]</sup>。且实验结果显示<sup>[5]</sup>,肩周炎患者关节囊组织中存在有I型与III型胶原沉积,这为纤维化机制提供依据。在肩周炎纤维化进程中,转化生长因子- $\beta_1$  (transforming growth factor- $\beta_1$ , TGF- $\beta_1$ )、基质金属蛋白酶(matrix metalloproteinases, MMPs)及基质金属蛋白酶抑制剂(tissue inhibitors of metalloproteinases, TIMPs)起着重要的调节作用。MMPs与TIMPs二者之间的动态平衡影响着细胞外基质(extracellular matrix, ECM)的沉积与降解的平衡,而两者的异常表达可能导致胶原蛋白重塑失败。TGF- $\beta_1$ 是一种促纤维化因子,对细胞外基质基因表达、基质降解等方面具有重要作用。该因子具有促纤维化特性,在组织纤维化过程中,不仅可促进细胞外基质的形成,促进成纤维细胞合成胶原蛋白、纤维粘连蛋白及蛋白多糖等细胞外基质,还能促使上皮细胞转变为成纤维细胞<sup>[50]</sup>。在肩关节周围炎病程发展过程中,TGF- $\beta_1$ 主要从两方面发挥作用,一方面可通过与转化生长因子共同的受体结合并激活下游的Smads蛋白,使得其进入核内并促使I型胶原蛋白(collagen type I, COL-I)和III型胶原蛋白(collagen type III, COL-III)的产生增多,形成异常堆积,加重纤维化;另一方面,TGF- $\beta_1$ 能直接刺激成纤维细胞向肌成纤维细胞转化,而肌成纤维细胞是纤维化过程中合成与分泌胶原的主要细胞,继而TGF- $\beta_1$ 又能促进肌成纤维细胞合成并分泌MMPs的天然抑制剂(TIMPs)与MMPs特异性结合而抑制MMPs对胶原的降解作用<sup>[51]</sup>。针灸能够降低TGF- $\beta_1$ 的表达,通过调控MMPs和TIMPs表达,达到抑制ECM中胶原蛋白的沉积,减缓关节囊纤维化目的<sup>[52]</sup>。李宏云等<sup>[50]</sup>研究显示,在冻结肩患者肩关节组织中TGF- $\beta_1$  mRNA和蛋白表达水平均明显增高,说明TGF- $\beta_1$ 影响的关节囊纤维化病变,在冻结肩的发生和发展过程中具有重要意义。临床也有研究证实,在以纤维化为病理基础的各种组织病变中,均与TGF- $\beta_1$ 过度表达密切相关<sup>[53]</sup>。符海燕等<sup>[54]</sup>研究发现肩痛穴平衡针法结合运动留针法治疗能够降低肩关节周围炎患者血清TGF- $\beta_1$ 水平,延缓纤维化及斑痕形成,改善患者肩关节活动度。李世强<sup>[55]</sup>研究显示,针刺能够降低寒湿凝滞型肩周炎患者血清中TGF- $\beta$ 水平,通过抑制纤维母细胞聚集及胶原蛋白沉积合成,减缓组织粘连,改善损伤局部微环境。刘希平<sup>[56]</sup>研究表明,电针能显著降低肩周炎模型兔血浆中TGF- $\beta$ 水平,通过抑制成纤维细胞合成胶原与分泌胶原纤维,减少瘢痕组织及粘连的产生。左传兵等<sup>[52]</sup>研究显示,肩痛穴平衡针法联合温针灸治疗能够降低机体血清TGF- $\beta_1$ ,在减缓纤维化及瘢痕形成过程中具有重要作用。

### 4 针刀治疗肩周炎的松解机制

随着肩周炎疾病进展,肩周肌肉、韧带等软组织会形成异常代偿,发生病理改变,形式黏连、瘢痕或钙化等,最终进一步影响患者肩周活动度,甚至出现

废用性萎缩。针刀松解术是结合中医理论及现代医学理论而形成的新的治疗方式,属于闭合性松解术。基于现代医学对肩周炎的发病机制认识,针刀疗法作用于肱二头肌长头肌腱、三角肌等解剖位置,其一方面能够直接切割和松解肩周病变肌肉及韧带附着点,缓解粘连及萎缩,恢复肩关节活动度。另一方面能够通过切割病变组织,铲除病灶局部瘢痕粘连,解除病变组织对神经末梢及血管的压迫,改善局部血液循环,加速炎症吸收和代谢,从缓解疼痛及扩大活动度两方面治疗疾病<sup>[57]</sup>。杜峰<sup>[58]</sup>通过研究证实,针刀联合红外线治疗可通过松解肩关节周围软组织黏连,减轻肩周炎患者肩部疼痛及活动不利症状,改善患者日常生活活动。

### 5 小结

肩周炎是临床常见疾病,临床一般表现为肩关节疼痛及活动受限。现阶段,该病的西医治疗以口服消炎镇痛类药物、关节镜下松解术以及痛点局部封闭为主,这些治疗手段虽见效快,但存在价格高昂、不良反应明显、手术创伤大等弊端。肩周炎在中医学中又属于“冻结肩”,属于“肩痹”范畴,多因风寒湿侵袭、经络气血痹阻不通而发病,治疗上以温经通络、行气止痛为主。针灸治疗不仅可以避免药物治疗的肝肾损害,且具有创伤性小、易操作、价格低廉等优势,在临床中深受患者采纳与喜爱。

结合整理,针灸不仅可以抑制外周炎症因子释放、调控痛觉信号通路,调节神经递质,进而缓解外周及中枢敏化,起到镇痛作用,还能够通过调节促纤维化因子表达及细胞外基质降解等,延缓肩周炎纤维化进展,二者协同作用达到改善患者局部疼痛与关节活动度的目的,在临床应用中具有优势。但目前对于针灸治疗肩周炎相关研究仍存在以下缺陷:①针灸对于肩关节周围炎疗效研究多停留在炎症因子、神经递质等方面,少有提到针灸对不同阶段肩关节周围炎的治疗差别;②肩关节周围炎动物实验在造模时未进行病证分型,以致穴位处方缺乏辨证理论支持,降低了对临床的实用价值,应制定规范的辨证分型标准,以期体现针灸辨证论治的特色;③临床上缺乏针灸治疗肩关节周围炎在具体效应间的量效关系研究,需要进一步探讨针灸刺激量大小、针刺时长、针灸治疗选穴等量化标准;④疗程结束后,缺乏对疾病进展及针灸治疗效果远期追踪。在今后的研究中,不仅应该对肩关节周围炎发病机制进行进一步深入探究,如信号转导通路、内分泌机制、血管增生机制等方面,还需要注重研究疾病不同阶段针灸方法的差别,依据不同个体情况施治,以提高治疗效果。◆

### 参考文献

- [1] 梁倩倩,张霆.肩关节周围炎中西医结合诊疗专家共识[J].世界中医药,2023,18(7):911-917.
- [2] 宋佳明,卢博成,孙绍裘,等.正清风痛宁三联序贯疗法治疗肩关节周围炎的临床疗效[J].临床合理用药,2023,16(36):98-101.
- [3] 郑利君,王建民,乔英杰,等.推拿对肩关节周围炎模型兔滑膜炎及关节囊纤维化因子的影响[J].山东中医药大学学报,2023,47(6):757-765.
- [4] 梁莹莹.动态灸法配合针刺治疗肩周炎的临床研究[D].长春:长春中医药大学,2021.
- [5] 邓德万,廖艳艳,王彬,等.原发性冻结肩病理机制的研究进展[J].按摩与康复医学,2022,13(16):51-54.



- [6] 施园. 肩关节周围炎病因的研究进展[C]//浙江省针灸学会, 浙江省重中之重学科(针灸推拿学), 浙江省科学技术协会. 2011浙江省针灸学会年会暨学术交流会论文汇编. 杭州: 浙江省针灸学会, 浙江省重中之重学科(针灸推拿学), 浙江省科学技术协会, 2011: 4.
- [7] 孙文博, 张昶, 王婧. 冻结肩现代医学发病机制的研究进展[J]. 中国医药导报, 2017, 14(4): 43-46.
- [8] 桑鹏, 刘毅. 冻结肩的诊疗研究进展[J]. 局解手术学杂志, 2018, 27(9): 683-688.
- [9] 袁红, 陈榕, 黄大鹏, 等. 平衡针灸对肩周炎模型兔转化生长因子 $\beta$ 1、前列腺素E-2、羟脯氨酸影响的实验研究[J]. 环球中医药, 2015, 8(1): 42-45.
- [10] 潘卫星. 针灸的神经生物学机理[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(10): 4281-4297.
- [11] 王庆勇, 屈媛媛, 冯楚文, 等. 针刺对神经病理性疼痛的镇痛机制[J]. 中国针灸, 2020, 40(8): 907-912.
- [12] 孔祥顺, 于爱萍. 温针灸治疗肩关节周围炎临床观察[J]. 光明中医, 2022, 37(23): 4335-4338.
- [13] 王洪新, 刘延辉, 李云峰, 等. 正常人肩关节囊内神经元型一氧化氮合酶阳性神经纤维的分布[J]. 临床和实验医学杂志, 2006, 5(9): 1272, 1274.
- [14] 张柏雯, 戴晓红, 刘婷, 等. 近五年针刺治疗慢性疼痛机制研究进展[J]. 环球中医药, 2022, 15(5): 888-894.
- [15] 王善建. 温针灸结合激痛点推拿疗法治疗肩周炎气滞血瘀证的疗效及对局部症状、肩关节功能及血清CRP、NO的影响[J]. 四川中医, 2022, 40(9): 198-202.
- [16] 郭少卿, 金鹰, 赵钰琦, 等. 针刺治疗对肩关节周围炎患者生存质量改善及临床效果比较研究[J]. 中华中医药学刊, 2024, 42(7): 83-86.
- [17] 杨嘉丽, 施珺菁, 马乃骥, 等. 电针对慢性炎症痛小鼠炎症反应和免疫细胞的影响[J]. 针刺研究, 2024, 49(1): 30-36, 46.
- [18] 庞森一, 马奕然, 王培培, 等. NLRP3炎症小体与神经病理性疼痛关系的研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(10): 776-782.
- [19] 申慧梅, 魏建华. 肩周炎中医研究概况[J]. 新疆中医药, 2016, 34(6): 102-105.
- [20] 王世辉, 程杨, 朱赟洁, 等. 弧刃针刀治疗冻结肩模型炎症因子及组织形态的反应[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(5): 706-711.
- [21] 崔彩霞, 刘宏宇, 越娜, 等. 神经敏化在慢性神经病理性疼痛发病机制中的研究进展[J]. 内蒙古医学杂志, 2023, 55(7): 834-836.
- [22] 金铭皓, 沙静涛, 刘慧敏, 等. 掀针联合药物治疗混合痔术后疼痛的疗效观察及对血清P物质和5-羟色胺水平的影响[J]. 上海针灸杂志, 2023, 42(9): 959-963.
- [23] 赵岩. 温针法治疗肩关节周围炎54例临床研究[J]. 中国针灸, 2001, 21(9): 16-17.
- [24] 苏贻岭, 苏诚智. 内热针治疗肩关节周围炎临床观察[J]. 光明中医, 2023, 38(14): 2748-2751.
- [25] 朱小香, 许金森, 萨茜燕, 等. 基于致病物质探讨胃溃疡大鼠督脉背段穴位敏感的物质基础[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(6): 3613-3616.
- [26] 王卉, 吕鹤群, 毕信亚, 等. 火针疗法治疗风湿痹型冻结肩临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2020, 36(10): 39-42.
- [27] 庞志强, 王振华, 相宜, 等. 炎症介质5-羟色胺与疼痛发生机理的研究进展[J]. 中国实验诊断学, 2014, 18(12): 2077-2080.
- [28] 于文静. 经筋刺法联合雷火灸对黏连期肩关节周围炎患者血清5-HT、SP水平的影响[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2020, 4(13): 66-67.
- [29] 韩济生. 针麻镇痛研究[J]. 针刺研究, 2016, 41(5): 377-387.
- [30] 伍芳, 谢远见, 廖家权, 等. 围刺法配合温针灸治疗对肩周炎患者的影响[J]. 四川中医, 2022, 40(1): 194-197.
- [31] 黄雷, 王丰, 廖仕川, 等. 苍龟探穴电针疗法联合肩关节功能锻炼对肩周炎患者肩关节功能、炎症因子和血清5-HT、PGE2的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(18): 3509-3513.
- [32] 张翔, 雷仲民, 赵峰. 皮神经卡压大鼠模型缓激肽、组胺的变化[J]. 辽宁中医杂志, 2015, 42(7): 1358-1359.
- [33] 郑喜, 王素芳, 李仁心秀. 腕踝针联合穴位按摩治疗肩周炎临床观察[J]. 海南医学, 2020, 31(11): 1425-1428.
- [34] 王春成, 李明哲, 彭晓松. 颈舒颗粒联合电针治疗慢性肩周炎76例近期临床疗效分析[J]. 重庆医学, 2017, 46(7): 950-953.
- [35] 赵莉, 胡静, 赵欲晓, 等. 温针灸结合瑜伽体位法治疗冻结期肩周炎临床研究[J]. 新中医, 2021, 53(13): 161-165.
- [36] 郑义, 康凯, 王智杰, 等. 中枢敏化及其对膝关节骨关节炎临床治疗的影响[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(4): 243-247.
- [37] Ali U, APRYANI E, AHSAN M Z, et al. Acupuncture/electroacupuncture as an alternative in current opioid crisis[J]. Chin J Integr Med, 2020, 26(9): 643-647.
- [38] NASCIMENTO F F, ARQUES V I, CROCIOLLI G C, et al. Analgesic efficacy of laser acupuncture and electroacupuncture in cats undergoing ovariohysterectomy[J]. J Vet Med Sci, 2019, 81(5): 764-770.
- [39] 潘畅, 何薇, 吴强, 等. “四穴电针”对腰椎间盘突出症根性神经痛的镇痛效应及对血浆 $\beta$ -内啡肽、一氧化氮的影响[J]. 中国医药导报, 2017, 23(13): 72-75.
- [40] 李玉秋, 王琛, 韦兰, 等. 带状疱疹急性期患者血清前炎症细胞因子、免疫球蛋白和T淋巴细胞亚群水平与后遗神经痛的相关性分析[J]. 河北医药, 2020, 42(6): 805-809.
- [41] 吴薇薇, 宋曼萍, 李莹莹. 桂枝加黄芪汤加味联合针灸对风寒湿型肩周炎患者的临床疗效[J]. 中成药, 2020, 42(3): 816-818.
- [42] 尚艳杰, 伊琳. 飞经走气针刺法治疗肩关节周围炎的研究[J]. 黑龙江中医药, 2016, 45(2): 57-58.
- [43] MULEY M M, KRUSTEV E, MCDUGALL J J. Preclinical assessment of inflammatory pain[J]. CNS Neurosci Ther, 2016, 22(2): 88-101.
- [44] 寿崑, 葛林宝. 内源性大麻素系统镇痛机制的研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2010, 16(3): 172-174.
- [45] 刘文浩, 吴军尚, 华丽博, 等. 内源性大麻素受体在针刺镇痛机制中的研究进展[J]. 针刺研究, 2024, 49(1): 88-93.
- [46] SU T F, ZHAO Y Q, ZHANG L H, et al. Electroacupuncture reduces the expression of proinflammatory cytokines in inflamed skin tissues through activation of cannabinoid CB2 receptors[J]. Eur J Pain, 2012, 16(5): 624-635.
- [47] 张威, 马保新. 大麻素受体2型与疼痛的关系[J]. 福建医药杂志, 2021, 43(5): 125-126.
- [48] SU T F, ZHANG L H, PENG M, et al. Cannabinoid CB2 receptors contribute to upregulation of  $\beta$ -endorphin in inflamed skin tissues by electroacupuncture[J]. Mol Pain, 2011, 7: 98.
- [49] 闵红巍, 刘克敏, 曲铁兵, 等. 冻结肩患者肩关节致纤维化细胞因子和炎症细胞因子的表达[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(1): 97-100.
- [50] 李宏云, 陈世益, 翟伟韬, 等. 冻结肩患者关节囊组织中TGF- $\beta$ 和MMPs表达研究[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2009, 29(11): 1363-1366.
- [51] 汪秋柯, 张厉, 杨春喜. 冻结肩的炎症纤维化机制研究进展[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2017, 11(3): 289-292.
- [52] 左传兵, 郭爽, 刘永富, 等. 肩痛穴平衡针法联合温针灸治疗寒湿痹阻型肩周炎的临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2023, 39(10): 48-52.
- [53] 原野, 赵静, 曹秦辉. TGF- $\beta$ 1、CTGF在脊髓型颈椎椎间盘退变组织中的表达及意义[J]. 江苏医药, 2011, 37(17): 2017-2019.
- [54] 符海燕, 刘建浩, 郑全成, 等. 肩痛穴平衡针法联合运动留针法治疗寒湿痹阻型肩关节周围炎的疗效及对血清TGF- $\beta$ 1、PGE2水平影响[J]. 四川中医, 2021, 39(7): 192-195.
- [55] 李世强. 乌头汤联合针刺对寒凝滞型肩周炎患者肩功能及TGF- $\beta$ 、PGE<sub>2</sub>的影响[J]. 光明中医, 2020, 35(23): 3766-3768.
- [56] 刘希平. 电针治疗家兔肩关节周围炎的实验研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2011.
- [57] 梁壮, 董博, 袁普卫, 等. 针刀联合热敷散治疗粘连期肩周炎临床观察[J]. 辽宁中医药大学学报, 2022, 24(7): 198-201.
- [58] 杜峰. “C”形针刀松解术联合红外线治疗仪对肩关节周围炎患者肩关节活动度、生活质量及血清TGF- $\beta$ 1、PGE2水平的影响[J]. 广西医科大学学报, 2019, 36(2): 290-293.