

超声可视化引导下针刀配合液压扩张术治疗粘连性肩关节囊炎的研究进展

马澳华¹, 李云龙², 王波^{2*}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院骨伤一科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年6月15日; 录用日期: 2025年7月9日; 发布日期: 2025年7月16日

摘要

粘连性肩关节囊炎(ACS)是一种以肩部不适及活动受限为主要特征的病症。近年来,一种结合了超声可视化引导下的液压扩张与针刀技术的新疗法逐渐兴起,并显示出良好的治疗效果和安全性。本综述总结了过去十年间该领域内的研究进展,概述了超声可视化指导、针刀干预以及液压扩张法的基本概念。针刀通过解除局部粘连、调整生物力学特性及调节神经功能来恢复关节的功能平衡;而液压扩张法则利用液体压力作用于粘连部位,从而增加关节活动范围并减轻疼痛感。然而,单独使用任一方法都有其局限之处:针刀可能无法有效处理关节囊内部的炎症问题,而单纯依靠液压扩张则难以彻底分离那些已经纤维化的组织。当两者联合应用时,针刀可以预先松解周围区域的粘连状态,为后续的液压扩张创造有利条件,进而形成一套综合性的治疗策略。不过,现阶段仍存在基础科学研究不足的问题,缺乏长期跟踪观察的数据支持。未来的研究方向应该着眼于扩大样本规模的临床试验和动物模型实验,优化标准化操作流程,进一步验证这一疗法的有效性。

关键词

超声可视化引导, 液压扩张术, 针刀治疗, 粘连性肩关节囊炎, 研究进展

Research Progress on Ultrasound-Guided Acupotomy Combined with Hydrodilatation for Adhesive Capsulitis of Shoulder

Aohua Ma¹, Yunlong Li², Bo Wang^{2*}

¹Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Department of Orthopedics and Traumatology I, The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

*通讯作者。

文章引用: 马澳华, 李云龙, 王波. 超声可视化引导下针刀配合液压扩张术治疗粘连性肩关节囊炎的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(7): 965-972. DOI: 10.12677/acm.2025.1572079

Abstract

Adhesive capsulitis of the shoulder (ACS) is a condition characterized mainly by shoulder discomfort and limited range of motion. In recent years, a new treatment combining ultrasound-guided hydrodilatation and acupotomy has emerged, showing good therapeutic effects and safety. This review summarizes the research progress in this field over the past decade and outlines the basic concepts of ultrasound visualization guidance, acupotomy intervention, and hydrodilatation. Acupotomy restores the functional balance of the joint by releasing local adhesions, adjusting biomechanical properties, and regulating nerve function. Hydrodilatation uses fluid pressure on the adhesions to increase the joint's range of motion and relieve pain. However, each method has its limitations when used alone. Acupotomy may not effectively address the inflammation inside the joint capsule, while hydrodilatation alone may struggle to completely separate fibrotic tissues. When the two methods are combined, acupotomy can pre-release the adhesions in the surrounding area, creating favorable conditions for subsequent hydrodilatation, thus forming a comprehensive treatment strategy. Nevertheless, there is currently a lack of basic scientific research and long-term follow-up data. Future research should focus on clinical trials with larger sample sizes and animal model experiments, optimize standardized operating procedures, and further verify the effectiveness of this therapy.

Keywords

Ultrasound-Guided Visualization, Hydraulic Dilation, Acupotomy Treatment, Adhesive Capsulitis of the Shoulder, Research Progress

Copyright © 2025 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

1.1. 疾病相关理论

粘连性肩关节囊炎(Adhesive Capsulitis of Shoulder, ACS), 也被称作冻结肩(Frozen Shoulder, FS)或俗称的肩周炎(Scapulohumeral Periarthritis, SP), 是一种常见的肩部疾病。针对这一病症名称的变化, 最近的一篇文献综述进行了详尽探讨, 强调了“肩周炎”这个宽泛术语正逐步被更为精确的病理分类所替代, 并归纳出六种主要临床类型: 撞击综合征、钙化性肌腱炎、退行性肌腱炎、肱二头肌肌腱炎、粘连性关节囊炎以及肩袖撕裂[1] [2]。根据流行病学研究结果, ACS 在普通人群中的发病率介于 2%到 5%之间, 女性患者多于男性, 且此病常见于 40 至 70 岁年龄段的人群中, 平均发病年龄大约为 50 岁, 因此又得名“五十肩”, 整个病程通常持续约 1 至 2 年[1]。

粘连性肩关节囊炎的发生原因可以分为内在因素和外部因素两大类。内在因素主要包括: ① 软组织随年龄增长而发生的退行性变化, 使得其对外力的抵抗力减弱; ② 因长期不当使用或姿势不正确所导致的慢性磨损; ③ 在肩部受伤后, 如果固定时间过长, 则可能导致周围软组织出现萎缩及粘连现象; ④ 急性创伤处理不当也可能诱发该病。外部影响因素则有: ① 与糖尿病或者某些特定药物的应用密切相关, 研究显示, 在患有糖尿病的人群中, 此病症的发生率显著提高至 10%到 36%, 尤其对于 1 型糖尿病患者

而言,患病风险更高[3];② 颈椎问题或者其他如心脏、肺部、胆道等内脏疾病所引起的放射痛,当这些基础疾病未能得到有效控制时,可能会因为肩部肌肉持续紧张以及血液循环不良而导致炎症发生,最终发展成为粘连性肩关节囊炎;③ 心理状态异常也是一个重要因素,据观察,在存在抑郁情绪或是焦虑障碍的个体中,其患病几率分别增加了大约 8.8 倍和 14 倍[1][3]。研究指出[4][5],这种状况的主要病理特征是在初期表现为持久性的炎症反应,随后则是以肩关节囊为核心的多部位纤维化过程,包括但不限于关节囊变厚收缩、肩峰下区域形成粘连以及喙肱韧带增厚等情况。

对于其临床特征,肩关节粘连性囊炎(Adhesive Capsulitis, ACS)常见于单侧肢体,发病过程较为隐蔽且持续时间较长。主要症状表现为广泛性的肩周区域疼痛,夜间尤为显著,并且这种疼痛是持续存在的,在进行关节活动时加剧;随着病情发展,患者会出现肩关节僵硬及活动范围减少的情况,严重影响日常生活。体检发现患者的肩关节在至少两个方向上的主动与被动运动都受到明显限制,早期的一个典型体征为手臂难以在胸前完成外旋动作[1][6]。ACS 是一种自限性疾病,病程可以分为三个阶段:1) 疼痛期(又称渐冻期,通常持续 2 至 9 个月),此期间以逐渐加重的肩部疼痛为主要特点,特别是在夜晚,同时关节活动开始受限;2) 僵硬期(或称冻结期,大约 4 到 12 个月),此时虽然疼痛感有所减轻,但肩关节无论是在主动还是被动状态下,尤其是在执行外展、上举以及外旋等动作时,都会表现出显著的功能障碍;3) 恢复期(即解冻期,一般需要 5 至 26 个月),在这段时间内,肩部疼痛基本消失,关节活动能力逐步恢复直至接近正常水平[1][6]。

1.2. 综述研究的目的与结构

本文旨在评估在超声可视化引导下,结合液压扩张术与针刀疗法治疗粘连性肩关节囊炎的有效性和安全性。通过对当前文献中关于此治疗方法的研究进展进行回顾,涵盖技术革新及临床疗效评价等多个方面。此外,本综述将遵循从基本原理到实践应用的逻辑结构来编排内容,以期能为采用超声引导下的针刀加液压扩张法治疗该疾病提供理论支持和临床评估。

2. 核心理论框架

2.1. 关键治疗技术的作用机制

作为一种融合了传统中医与现代医学精髓的创新疗法,针刀技术在处理粘连性肩关节囊炎方面展现出了卓越的效果。该方法主要通过解除粘连、消除瘢痕组织以及疏通阻塞区域来恢复关节的功能平衡。起初,这一技术是基于中医对于经络理论的理解而提出的,特别强调针对疼痛点进行治疗及松解筋脉结聚的重要性。随着现代医学研究的进步,弓弦-网眼理论为针刀提供了更加坚实的生物力学支持,将骨骼比喻成“弓”,软组织比作“弦”,通过释放关键粘连点以恢复整体结构的力学平衡[7]。此外,最近的研究还引入了肌筋膜激痛点的概念,指出针刀能够通过作用于特定肌肉触发点来减轻患者的不适感[7]。当应用于粘连性肩关节囊炎的治疗时,针刀的作用机制主要包括三个方面:1) 生物力学调整:通过对肩部周围发生粘连的软组织(如关节囊或韧带)进行切割处理,可以有效缓解神经血管受压状况,并解决纤维化收缩问题,从而恢复肩袖部位的正常力线关系;2) 分子生物学影响:一方面,这种治疗方法能够减少炎症介质(例如 IL-1 β , IL-6, TNF- α 等)在肩周区域内的表达量,进而抑制滑膜发炎过程;另一方面,它还能促进局部微循环改善,加快代谢废物排出速度;3) 神经系统调节功能:除了可以通过物理刺激激活体内天然止痛机制(比如增加 GABA 分泌)之外,针刀还有助于调整外周神经系统状态,降低患者对疼痛的感受度[7][8]。

液压扩张术(Hydrodilatation, HD)作为一种辅助治疗方法,在治疗粘连性肩关节囊炎方面展现了重要作用。该技术通过向关节腔内注入液体,增加关节腔内的压力,以此来分离粘连的关节囊,从而达到扩

大关节囊容量、松解粘连组织以及稀释炎症致痛物质的效果，并显著提升了患者的肩关节活动范围并减轻了疼痛[9]。研究指出[10]，相较于单独使用关节内皮质类固醇注射，液压扩张术在短期内对于改善肩关节功能障碍及被动外旋活动度更为有效。例如，Wang 等[11]在其前瞻性随机对照试验中发现，接受水扩张治疗的患者在六周后的 SPADI 评分(肩痛与功能障碍指数)和 VAS 疼痛评分分别提高了 40%和 35%，而仅接受皮质类固醇注射的对照组则只提高了 25%和 20%。此外，Shangamithra 等[12]的研究表明，经过液压扩张术处理后，所有方向上的 ROM(关节活动范围)均得到了明显提升，尤其是外旋角度从原来的 12.0°增加到了 24.3°。

单纯的 HD 仅起到改善关节囊容积、松解粘连和稀释炎性致痛物质的作用，若配合药物，就能发挥抗炎和修复作用，对于配合药物的选择，根据 2023 年发表于《British Medical Bulletin》的一篇关于液压扩张术治疗冻结肩疗效的系统综述显示[10]，多数研究中的液压扩张术采用后入路，注射容量为 9~100 mL 的混合液(通常含皮质类固醇、局麻药和生理盐水)。HD 配合皮质类固醇是冻结肩保守治疗中最有效的方法，尤其在短期疼痛缓解和长期关节活动度恢复方面表现最佳[13]。曲安奈德作为糖皮质激素类药物，通过其抗炎、抗有丝分裂及促血管收缩等作用，显著抑制成纤维细胞增殖，同步实现胶原合成减少与降解增强的双重调控，而复方倍他米松区别于曲安奈德的独特抗炎抗纤维化机制，主要体现在对关键炎症因子(IL-6/IL-17/TGF- β 1)的表达抑制，从而阻断病灶内炎症级联反应及胶原过度沉积，并促进异常细胞外基质的分解[14]。Yoon 等[15]的临床研究探讨了关节内注射不同剂量皮质类固醇(20 mg vs 40 mg 曲安奈德)对粘连性关节囊炎(冻结肩)患者的疗效差异，结果显示高剂量与低剂量组之间的差异无统计学意义($p > 0.05$)，并通过高质量证据表明，20 mg 与 40 mg 曲安奈德的疗效相当，对于 ACS 的治疗，20 mg 剂量已足够有效。这一发现具有重要意义，避免了高剂量激素引起的局部脂肪萎缩、皮肤色素脱失、关节软骨损伤等风险。其他药物的选择还包括高渗葡萄糖溶液、玻璃酸钠等。例如李俊雄等[16]的一项关于超声引导下针刀联合高渗葡萄糖注射治疗粘连性肩关节囊炎(ACS)的临床研究表明，高渗葡萄糖可通过调节渗透压、促进组织修复与 HD 发挥协同作用。钱斌等[17]的临床研究表明，透明质酸在关节治疗中通过提升滑液黏度增强润滑性，有效减少摩擦及关节面磨损，从而缓解疼痛与僵硬症状，并且其独特的黏弹性可吸收并分散关节应力，降低机械性磨损风险。并且透明质酸联合扩张术作为冻结肩的有效替代疗法，尤其适用于糖尿病或对皮质类固醇敏感的患者[18]。

对于 HD 注射量的把握，Flintoft-Burt 等[19]的临床研究表明，注射体积与疗效的密切关联，25 mL 注射量不仅显著降低复发风险(9.5%)，且患者耐受性良好(仅 5%报告明显疼痛)。Lin 等[20]的临床研究比较了两种不同剂量的水扩张联合皮质类固醇注射治疗粘连性关节囊炎的疗效(10 mL vs 20 mL)，结果表明两组总体疗效无显著差异，但 20 毫升组在运动疼痛(VAS)的改善上表现出时间与剂量的交互作用($p < 0.05$)，并解释道 10 mL 剂量可能已满足亚洲人群关节囊扩张的基本需求，但增加生理盐水至 20 mL 可能通过更充分的机械性扩张进一步优化屈曲和外旋功能。除注射量外，ACS 患者的糖尿病状态(尤其胰岛素依赖型)、疾病分期(原发性 vs 继发性)和解剖入路均是影响 HD 疗效的关键因素[19]。Makki 等[21]的临床研究表明，糖尿病患者的复发率和需进一步干预的比例显著高于非糖尿病患者(73% vs. 6.2%, $p < 0.01$)，但成功缓解的糖尿病患者在 ROM 改善上与非糖尿病患者相当。Flintoft-Burt 等[19]的研究也表明，原发性冻结肩复发率显著高于继发性(33% vs 16%, $p = 0.019$)，胰岛素依赖型糖尿病患者复发风险尤其突出。总之，需根据病因和糖尿病状态个体化调整治疗方案。

2.2. 超声可视化引导的核心优势

在初步探索阶段，医学领域开始尝试将超声技术应用于肩部疾病的诊断与治疗。该时期的研究重点在于评估超声成像对于肩部解剖结构的可视化效果及其在疾病识别中的精确度。借助这项技术，临床医

生能够更加直观地观察到包括关节囊、肌肉及肌腱在内的肩部组成部分的状态变化,进而为粘连性肩关节囊炎等病症提供更为精准的诊断依据。另外,由于超声检查具备非侵入性、无痛且可重复操作的特点,它已成为肩部疾病诊疗中不可或缺的重要工具[22]。

随着超声技术的持续进步与完善,其可视化引导功能在各类外科手术中的地位日益突出。该技术的应用不仅极大地提升了手术操作的精确度和安全性,也为临床医生提供了一种更为直观且易于操作的方法。特别是在处理粘连性肩关节囊炎时,结合液压扩张术及针刀疗法,在超声可视化引导下的治疗方案展现出了极高的临床价值。

传统的针刀治疗方法主要依赖于操作者的个人经验,存在一定的盲目性,可能导致粘连组织未能完全松解或对健康组织造成损伤。然而,可视化针刀微创技术的引入极大地弥补了这一缺陷,该技术由中日友好医院李石良教授团队与北京大学医学部共同研发,历经十二年时间完成。它能够准确地定位到病灶部位(如结节间沟、喙突外侧等),从而避免伤害神经和血管,并且更加彻底地解除粘连[23]。此外,在超声波引导下,这项技术不仅实现了对治疗过程的实时监控,还优化了针刀的操作路径,提高了松解效率,并且可以清晰地显示肩关节囊、肌腱等结构的病理变化情况,为后续的功能恢复训练提供了依据[23]。刘小刚等人[24]的研究指出,对于老年肩周炎患者而言,采用超声引导下的小针刀疗法在长期控制疼痛(例如18周后VAS评分下降42%)、促进功能康复(Constant-Murley评分提高约50%)以及总体疗效方面(有效率增加了22.85%)均优于传统方法。习冬生等人[25]也发现,借助超声成像技术能够精确识别病变区域、穿刺点及需要处理的范围,使得治疗成功率显著提升(96%对比81.63%)。

对于HD,在超声可视化引导下能够精确地定位关节腔间隙,有效防止液体误注入皮下组织。通过动态监测实现分层扩张,大大提高了粘连松解的效率,从而确保了液压扩张术的精准执行,避免了因盲目操作而导致的损伤[26]。据Park等人[27]的研究显示,与透视引导相比,采用超声引导的方法可将并发症发生率降低至原来的40%(从7.5%降至3%),同时手术时间也缩短了约15分钟。汪勇等[28]在其临床研究中发现,利用超声进行引导定位组患者的视觉模拟量表(VAS)疼痛评分明显低于传统盲穿法($p < 0.05$),并且肩关节功能评估(Constant-Murley评分)结果更佳。

2.3. 单一治疗的局限性和联合治疗的必要性

粘连性肩关节囊炎(ACS)的核心病理特征在于关节囊多个区域出现炎症反应及纤维化现象。尽管单独采用针刀疗法能够精准地缓解外围组织的粘连状况,比如解除喙肱韧带、肱骨结节以及肩袖间隙处的纤维化问题,并且有助于减轻周围神经与血管受到的压力,但这种方法对于关节囊内部存在的炎症物质及其引发的紧缩问题却无能为力。此外,当面对ACS晚期广泛分布的粘连区域时,单纯依靠针刀技术所能达到的松解范围显得相对有限,因此在改善症状方面效果欠佳。例如,汪洋等人[29]在其临床研究中指出,仅接受针刀治疗组别患者相较于接受了综合治疗方法的群体,在总体有效率(77.5% vs 95%)、四周后视觉模拟疼痛评分(3.18 vs 2.04)以及肩部功能恢复程度(66.45 vs 71.58)上均表现出显著差异。对于ACS,喙肱韧带增厚和关节囊纤维化是导致肩关节活动受限主要原因[9],HD能够作用于肩关节囊内,通过机械扩张,松解粘连和抗炎的双重作用[12],若肩关节周围的软组织间隙存在广泛粘连,HD还能对其进行大范围的扩张分离,但对肩关节囊、喙肱韧带增厚等病变效果有限,HD难以扩张分离这些坚固的纤维化组织,仍需预先用针刀松解这些结构,若未解除外周机械束缚,单纯囊内扩张可能因纤维反弹导致疗效打折,Xu等[30]的临床研究也证明了这一点,研究结果显示HD联合针刀组相较于单一HD组,喙肱韧带厚度(2.1 ± 1.2 vs 2.7 ± 1.0 mm)和肩袖间隙低回声增厚率(3.03% vs 20.00%)更低(p 均 < 0.05),关节腔容积增量更大(3.5 ± 1.8 vs 1.2 ± 1.6 mL, $p < 0.001$),表明了只有在针刀预先松解了关节外粘连结构的情况下,才能为后续液压扩张创造更有利的力学环境。

因此,这两种方法的结合能够更有效地提高治疗效果,并且形成了超声引导下的针刀与液压扩张术相结合的独特协同机制。超声波技术为该疗法提供了精确的位置信息,可以防止液体被错误地注入皮下组织,同时实现层次化的扩展处理,还能够在整个过程中进行动态监控,确保了治疗的安全性和有效性。针刀技术可以直接作用于病变区域,如喙突、肱骨结节、喙肱韧带以及肩袖间隙等位置,通过剥离纤维化粘连来改善血液循环;而液压扩张法则可以通过稀释关节腔内的疼痛引发物质、调整渗透压并利用液体压力的变化来扩大关节囊容积,从而增加组织液含量,增强关节活动范围,两者相辅相成,形成“整体扩张+精准松解”的力学协同[30][31]。另外,添加高渗葡萄糖、曲安奈德及透明质酸钠等药物,通过调节渗透压、促进组织再生和抗炎等多种途径,进一步增强了这种联合治疗方法的整体效益,形成“药物抗炎-机械循环改善”的双重调控路径,缓解缺氧状态并减少致痛介质堆积。根据患者的粘连情况,治疗时序的设计也进一步强化了协同效应,若患者肩关节囊粘连严重,可先进行液压扩张使关节囊松弛,扩大针刀操作空间并降低神经损伤风险,同时局麻药物的加入可减少患者的紧张情绪和术中疼痛,即刻在局麻状态下实施针刀松解,分离残余粘连,使治疗过程更加顺利。若患者肩关节囊外粘连严重,可先用针刀松解外部粘连结构,解除外周机械束缚,为后续的液压扩张创造一个更加有利的物理环境[29][30]。

3. 临床疗效评估

临床疗效的评估依赖于一些特异性的结局指标,一项最新的文献综述表明[32],目前缺乏针对 ACS 的特异性结局指标,研究通过 PubMed 检索识别出 16 种结局指标,共被使用 175 次,其中使用频率最高的是肩痛与残疾指数(SPADI, 45 次)和 Constant-Murley 评分(CMS, 37 次)。孙鹏飞等[33]的临床研究表明,观察组(超声引导)相较于对照组(传统方法),VAS 评分更低(1.53 ± 0.55 分 vs 2.70 ± 0.79 分, $p < 0.05$)、CMS 评分更高(89.40 ± 5.25 分 vs 79.20 ± 6.70 分, $p < 0.05$)。汪洋等[29]的临床研究显示,单一针刀组相较于联合治疗组,治疗 4 周 VAS 评分(3.18 vs 2.04 , $p < 0.05$)、Constant-Murley 评分(66.45 vs 71.58 , $p < 0.05$)。Xu 等[30]研究结果显示,治疗组(液压扩张+针刀治疗)相较于对照组(单一液压扩张),肩关节活动度更高(34.8 ± 7.4 vs 30.6 ± 8.3 , $p = 0.04$)、Constant-Murley 评分更高(83.9 ± 10.6 vs 78.1 ± 11.5 , $p = 0.04$)。根据以上数据,表明了传统单一治疗在 ACS 治疗上的局限性,而超声可视化引导下针刀配合液压扩张术更有利于 ACS 的治疗。

从疗效角度来看,此疗法能够同步减轻疼痛、改善睡眠质量并促进功能恢复。与传统治疗方法相比,它在缓解疼痛和增加活动范围方面表现得更为突出,并且能显著提高粘连松解的效果,从而缩短整个治疗周期[26]。就安全性而言,该联合疗法降低了并发症的风险,提升了整体的安全性水平。费用上,其成本大约仅为关节镜手术的三分之一。此外,这种治疗方法融合了中西医学的优势,既发挥了中医针刀技术解除“筋结”的理论优势,又结合了现代超声引导下的微创操作技术,非常适合在基层医疗机构推广[26]。然而,关于其长期效果的研究仍需通过更大规模的随访来进一步验证;同时,操作流程的标准也需要不断完善。

4. 小结

综上所述,超声引导下的针刀结合液压扩张技术在治疗粘连性肩关节囊炎方面得到了广泛应用,并且其疗效得到了临床验证。临床研究表明,这种治疗方法能够有效降低肩部局部炎症因子水平、改善病变软组织的生物力学特性以及促进血液循环等方面表现出色。不过,在基础科学研究层面,针对该疗法的作用机理及其理论依据的研究还不够充分,尚未达成广泛一致的意见。未来需要遵循严格的科研设计原则,进一步推进相关的临床试验和动物实验工作,以期为这一疗法的有效性提供更加坚实的证据支持,如研究液压扩张术对关节囊胶原纤维重塑的分子机制(I、III 型胶原比例变化)、针刀松解后局部炎

症因子(IL-6, TNF- α)动态监测。此外,当前大部分临床研究缺乏对患者长期效果的跟踪观察,使得远期疗效难以明确评估。因此,有必要设计并实施大规模、长时间随访的观察性研究项目,以弥补现有研究中的不足之处。由于ACS与糖尿病具有高度相关性[19][21],可开展控制血糖水平与治疗频次关联性研究,为糖尿病患者制定个性化治疗方案。与此同时,还应当密切关注相关领域内新技术与新方法的发展趋势,持续创新和完善现有的治疗方案,从而更好地服务于广大患者的康复需求,如开发AI辅助超声影像识别系统,自动定位靶点。

参考文献

- [1] 朱家安, 邱邈. 中华肌骨超声学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023: 780.
- [2] Jordan, D., Leonard, S., Matei, D.V., Sardaru, D., Onu, I. and Onu, A. (2025) Understanding Scapulohumeral Periarthritis: A Comprehensive Systematic Review. *Life*, **15**, Article No. 186. <https://doi.org/10.3390/life15020186>
- [3] Navarro-Ledesma, S., Hamed-Hamed, D. and Pruiimboom, L. (2024) A New Perspective of Frozen Shoulder Pathology; the Interplay between the Brain and the Immune System. *Frontiers in Physiology*, **15**, Article ID: 1248612. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1248612>
- [4] Dai, Z., Liu, Q., Liu, B., Long, K., Liao, Y., Wu, B., et al. (2022) Combined Arthroscopic Release with Corticosteroid Hydrodilatation versus Corticosteroid Hydrodilatation Only in Treating Freezing-Phase Primary Frozen Shoulder: A Randomized Clinical Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **23**, Article No. 1102. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-06065-3>
- [5] Sharif, M., Khan, M.S., Ahmed, T.K., Aziz, W., Rasheed, U., Zammurad, S., et al. (2022) Comparison of Efficacy Three-Site versus Single-Site Steroid Injections for the Treatment of Adhesive Capsulitis. *Annals of Medicine & Surgery*, **79**, Article ID: 104071. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104071>
- [6] 冻结肩诊疗的多学科合作中国专家共识编写专家组, 程志祥, 段宝霖, 等. 冻结肩诊疗的多学科合作中国专家共识(2023版)[J]. 中华疼痛学杂志, 2023, 19(5): 727-737.
- [7] 柳雯文, 姚小强, 胡春娥, 等. 针刀疗法治疗肩周炎的研究进展[J]. 实用中医内科杂志, 2024, 38(10): 84-87.
- [8] 王胜锋, 黄舒倩, 方汝雪, 等. 针刀治疗肩周炎研究进展[J]. 中国医药导刊, 2024, 26(9): 887-891.
- [9] Zeng, Z. and Zhu, J. (2025) A Retrospective Study of Ultrasound-Guided Hydrodilatation of Glenohumeral Joint Combined with Corticosteroid Injection in Patients with Frozen Shoulder. *Current Medical Imaging Reviews*, **21**, e15734056338176. <https://doi.org/10.2174/0115734056338176241126051407>
- [10] Poku, D., Hassan, R., Migliorini, F. and Maffulli, N. (2023) Efficacy of Hydrodilatation in Frozen Shoulder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *British Medical Bulletin*, **147**, 121-147. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldad018>
- [11] Wang, J., Hsu, P., Wang, K.A., Wu, W. and Chang, K. (2023) Comparative Effectiveness of Corticosteroid Dosages for Ultrasound-Guided Glenohumeral Joint Hydrodilatation in Adhesive Capsulitis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **104**, 745-752. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.11.007>
- [12] Shangamithra, S., Kumar, K.V.A., Pradeep, E., Mohideen, S., Ashwin, V.Y. and Gokulakrishnan, E. (2025) Functional Outcome of Hydrodilatation in Adhesive Capsulitis of Shoulder. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, **15**, 226-232. <https://doi.org/10.13107/jocr.2025.v15.i05.5618>
- [13] Lädermann, A., Piotton, S., Abrassart, S., Mazzolari, A., Ibrahim, M. and Stirling, P. (2021) Hydrodilatation with Corticosteroids Is the Most Effective Conservative Management for Frozen Shoulder. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **29**, 2553-2563. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06390-x>
- [14] 雷萍, 王城, 韦玮, 等. 基于A型肉毒毒素的联合疗法治疗病理性瘢痕研究进展[J]. 中国医疗美容, 2025, 15(2): 91-94.
- [15] Yoon, S., Lee, H.Y., Lee, H.J. and Kwack, K. (2013) Optimal Dose of Intra-Articular Corticosteroids for Adhesive Capsulitis: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, **41**, 1133-1139. <https://doi.org/10.1177/0363546513480475>
- [16] 李俊雄, 方汝雪, 艾买提·依米尔, 等. 超声引导下针刀联合高渗葡萄糖注射治疗粘连性肩关节囊炎的临床研究[J]. 中国医药导刊, 2024, 26(11): 1139-1143.
- [17] 钱斌, 宋奕, 荆玲. 基于超声引导的小针刀联合关节腔注射玻璃酸钠治疗中老年肩周炎的效果评价[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2025, 9(6): 121-123.

- [18] Park, K.D., Nam, H., Lee, J.K., Kim, Y.J. and Park, Y. (2013) Treatment Effects of Ultrasound-Guided Capsular Distension with Hyaluronic Acid in Adhesive Capsulitis of the Shoulder. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **94**, 264-270. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.10.002>
- [19] Flintoft-Burt, M., Stanier, P., Planner, A., Thahal, H. and Woods, D. (2022) Recurrence of the Frozen Shoulder after Hydrodilatation, What Is the True Incidence? *Shoulder & Elbow*, **15**, 610-618. <https://doi.org/10.1177/17585732221124914>
- [20] Lin, C., Chuang, T., Lin, P., Wang, K.A., Chuang, E. and Wang, J. (2024) The Comparative Effectiveness of Combined Hydrodilatation/Corticosteroid Procedure with Two Different Quantities for Adhesive Capsulitis. *Clinical Rehabilitation*, **38**, 600-611. <https://doi.org/10.1177/02692155241227607>
- [21] Makki, D., Al-Yaseen, M., Almari, F., Monga, P., Funk, L., Basu, S., et al. (2020) Shoulder Hydrodilatation for Primary, Post-Traumatic and Post-Operative Adhesive Capsulitis. *Shoulder & Elbow*, **13**, 649-655. <https://doi.org/10.1177/1758573220977179>
- [22] 陈国良, 黄雪花, 江大平. 肌骨超声引导下治疗肩关节周围炎的临床价值研究[J]. 中国医疗器械信息, 2024, 30(7): 117-119.
- [23] 李石良. 可视化针刀微创技术的临床应用[J]. 中国针灸, 2025, 45(1): 47-52.
- [24] 刘小刚. 超声引导下小针刀与传统小针刀治疗老年肩周炎的临床观察[J]. 中国民间疗法, 2023, 31(13): 70-73.
- [25] 习冬生. 观察超声引导下注药联合针刀治疗肩周炎的临床价值[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2023, 40(5): 569-570.
- [26] 容英潮, 戚锦宇, 陈国寿, 等. 超声引导下液压扩张联合针刀松解治疗原发性冻结肩疗效观察[J]. 中国实用医药, 2020, 15(12): 11-13.
- [27] Park, K.D., Nam, H.S., Kim, T.K., Kang, S.H., Lim, M.H. and Park, Y. (2012) Comparison of Sono-Guided Capsular Distension with Fluoroscopically Capsular Distension in Adhesive Capsulitis of Shoulder. *Annals of Rehabilitation Medicine*, **36**, 88-97. <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.1.88>
- [28] 汪勇. 超声引导下药物注射联合针刀治疗肩关节周围炎效果观察与探讨[J]. 湖北科技学院学报(医学版), 2020, 34(4): 333-335.
- [29] 汪洋, 李昌杰, 张宇, 等. 超声引导下液体注射联合针刀推拿治疗僵硬期冻结肩的临床研究[J]. 中国医学创新, 2025, 22(15): 101-104.
- [30] Xu, H., Zhang, Y. and Wang, C. (2022) Ultrasound-Guided Hydrodilatation of Glenohumeral Joint Combined with Acupotomy for Treatment of Frozen Shoulder. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, **35**, 1153-1160. <https://doi.org/10.3233/bmr-210272>
- [31] 周亲明, 王琳虹, 吴龙涛, 等. 超声引导下液压扩张法联合可视化针刀及手法松解治疗冻结肩的疗效观察[J]. 实用中西医结合临床, 2024, 24(20): 104-107.
- [32] Vangsgaard, G.K.M., Krogsgaard, M.R. and Hansen, C.F. (2025) A Systematic Review of Patient-Reported Outcome Measures for Idiopathic Adhesive Capsulitis-Recommendations Based on Analyses of 16 Existing Questionnaires. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **26**, Article No. 452. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08443-z>
- [33] 孙鹏飞, 张昶, 胡向东, 等. 超声引导下液压扩张联合针刀治疗肩关节周围炎的临床效果[J]. 中国医药导报, 2021, 18(27): 150-153.