

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2024.04.010

超声引导下脉冲射频联合富血小板血浆注射治疗粘连性肩关节囊炎的长期疗效观察

董珉光¹ 王丽娜¹ 彭欣¹ 高翔² 李航² 陈軻鑫¹ 孙婧璇¹ 陈建平^{2△}¹山西医科大学麻醉学院, 太原 030001; ²山西医科大学第三医院(山西白求恩医院 山西医学科学院 同济山西医院)疼痛科, 太原 030032)

粘连性肩关节囊炎是指肩周软组织(包括肩周肌、肌腱、滑囊和关节囊等)病变引起的以肩关节疼痛和活动障碍为特征性疾病^[1], 又称肩周炎、冻结肩。常表现为肩关节周围疼痛及各个方向活动受限。一般人群中, 粘连性肩关节囊炎的发病率为3%~5%^[2], 如不及时治疗可致部分病人肩关节功能永久性丧失, 严重影响病人的健康和生活质量。目前国内外研究报道粘连性肩关节囊炎治疗方法众多, 包括口服药物、物理治疗、局部注射类固醇或透明质酸钠、神经阻滞、关节囊液压扩张、肩胛上神经脉冲射频、麻醉下手法松解及关节镜下关节囊松解等, 但并无相关共识。肩胛上神经脉冲射频缓解肩部疼痛效果显著^[3], 但改善活动度疗效尚不明确。目前大多数病人通过局部注射类固醇结合功能锻炼治疗此病^[4], 其短期疗效明显, 但会引起血糖升高, 并抑制免疫功能。因此, 急需寻找一种更有效的替代疗法。富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)具有消炎、镇痛及强大的修复再生能力, 近年来广泛应用于骨性关节炎及各种损伤修复中^[5], 但其治疗粘连性肩关节囊炎是否有效, 短期及长期疗效相比如何? 目前尚无定论。超声引导可直接将PRP精准注射到受损靶点。因此, 本研究旨在探讨超声引导下脉冲射频联合PRP注射治疗粘连性肩关节囊炎的临床疗效。但PRP最佳注射频率和注射量、具体起效及作用时间等有待进一步研究。

方 法

1. 一般资料

本研究通过山西白求恩医院伦理委员会批准(伦理批号 YXLL-2023-103), 选取2020年3月至2023年3月山西白求恩医院疼痛科收治的粘连性肩关节囊炎病人进行回顾性分析, 其中行肩胛上

神经+腋神经脉冲射频治疗(对照组)36例, 行肩胛上神经+腋神经脉冲射频+PRP注射治疗(试验组)32例。随访中对照组失访5例, 试验组失访2例, 最终入组对照组31例, 试验组30例。两组病人的一般资料比较差异无统计学意义。

纳入标准: ①经临床确诊为粘连性肩关节囊炎; ②单侧肩周受累; ③病程≤6个月, 既有剧烈疼痛又有肩关节活动受限; ④1个月内未接受过其他治疗; ⑤疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分≥4。

排除标准: ①肩部有严重创伤、骨质疏松或手术史; ②颈椎病、结核病、恶性肿瘤、免疫系统疾病导致的肩部症状; ③既往患有血液病或血小板功能障碍综合征、凝血功能障碍、动静脉血栓等; ④合并心血管、肝、肾等严重原发疾病; ⑤妊娠期及哺乳期妇女; ⑥临床资料不完整。

2. 操作方法

(1)对照组在超声(通用电气医疗系统(中国)有限公司)引导下肩胛上神经+腋神经脉冲射频治疗(射频控温热凝器R-2000B系列, 北京北琪医疗科技有限公司)。病人入治疗室, 取坐位, 连接静脉通路, 心电血氧血压监护, 消毒铺单。

肩胛上神经脉冲射频治疗: 肩胛上神经经肩胛切迹于肩胛上横韧带下方走行, 通过冈盂切迹走行于肩胛冈外侧缘, 并与肩胛上动脉伴行。将低频超声探头斜冠位平行放置于肩胛冈上缘外侧1/3处, 滑动探头寻找肩胛切迹, 肩胛切迹呈高回声U型或V型超声影像, 形似“酒窝”, 通过Color肩胛上动脉定位肩胛上神经(见图1A)。1%利多卡因局部麻醉, 将特殊穿刺器套管针(22G×100 mm×5 mm)沿超声探头平面内进针, 针尖位于肩胛上神经周围, 回抽无血, 置入射频电极, 予以感觉测试, 诱发出原来疼痛症状, 予以运动测试, 诱发出肩关节

△ 通信作者 陈建平 sxcjp2011@163.com

周围肌肉运动，行神经脉冲射频 (42℃, 60 V, 2 Hz, 20 ms, 12 min)，治疗结束拔针，穿刺点压迫止血，贴无菌敷贴。

腋神经脉冲射频治疗：腋神经穿过四边孔并与旋肱后动脉伴行，向后绕行肱骨。将低频超声探头矢状位放置于上臂后方，肩峰和腋窝褶皱之间，滑动探头寻找肱骨头与肱骨颈结构，其超声影像特征形似倒扣的“勺子”，在“勺子”背后识别四边孔邻近结构，形似“白斑”，通过 color 旋肱后动脉定位腋神经（见图 1B）。1% 利多卡因局部麻醉，将特殊穿刺器套管针 (22G×100 mm×5 mm) 沿超声探头平面内进针，针尖位于腋神经周围，回抽无血，置入射频电极，予以感觉测试，诱发出原来疼痛症状，予以运动测试，诱发出肩关节周围肌肉运动，行神经脉冲射频 (42℃, 60 V, 2 Hz, 12 min)，治疗结束拔针，穿刺点压迫止血，贴无菌敷贴。

(2) 试验组在对照组基础上行 PRP 注射治疗：
PRP 制备及注射：病人入治疗室，心电血氧监护，消毒铺单，使用 PRP 制备套装（山东威高医用高分子制品股份有限公司）制备 PRP（富含白细胞的 PRP），用 50 ml 的针筒抽取病人静脉血 35 ml，抽取所用的针筒预先装有 5 ml 枸橼酸钠，将两者混合摇匀注入 PRP 制备套装离心管，离心机中离心 2 次，留取 PRP 成分 5 ml，在严格无菌的条件下完成 PRP 的制备。之后用血液学分析仪对血样和 PRP 进行血小板计数，浓缩后的 PRP 血小板浓度为全血浓度的 4~6 倍。超声引导下显示肩关节腔间隙、肱二头肌长头腱、肩胛下肌腱、冈上肌腱和肩峰下-三角肌下滑囊、冈下肌腱和小圆肌腱等结

构（见图 2），选择有病变部位，以 22G 穿刺针从平面内进针，分别将 PRP 注射到肩关节腔间隙、肱二头肌长头腱鞘内、肩峰下-三角肌下滑囊内、冈上肌腱、肩胛下肌腱、冈下肌腱和小圆肌腱等结构附近，每个部位 1~2 ml。每周进行 1 次治疗，共治疗 2 次。

治疗期间，两组病人均行康复锻炼，每日进行爬墙法、梳头法、前屈患手摸对侧耳朵等肩关节康复锻炼，每日 2 次，每次 20 分钟，持续 2 周。

3. 观察指标

观察并记录两组病人一般资料。分别于治疗前、治疗后 1 周、1 个月、3 个月记录病人以下指标：
① VAS 评分：0 分代表无痛，10 分代表剧烈疼痛。
② Constant-Murley 肩关节功能评分（CM 评分）：包括 8 方面的问题，主观和客观成分的比例为 35 分/65 分，总计 100 分。主观部分评分包括疼痛评分和对日常生活影响的评分，合计 35 分。客观部分评分包括肩关节活动范围的评分（手上抬能够达到的高度、上肢前屈的度数、上肢外展的度数、上肢外旋的程度、上肢内旋的程度）和力量（上肢外展的肌力）的评分，合计 65 分。共计 100 分，分数越高，肩关节功能越好。
③ 红外热成像（杭州新瀚光电科技有限公司）患侧与健侧皮肤温度差值（ ΔT ）：病损区有炎症时皮肤温度较正常区域高，红外热成像图呈红色或深红色。记录患侧肩部病变区域与健侧对称区域的平均温度差值。
④ 白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6) 水平：IL-6 是炎症反应的重要调节剂，通过测量治疗前后血清 IL-6 水平，反映机体炎症变化。IL-6 正常

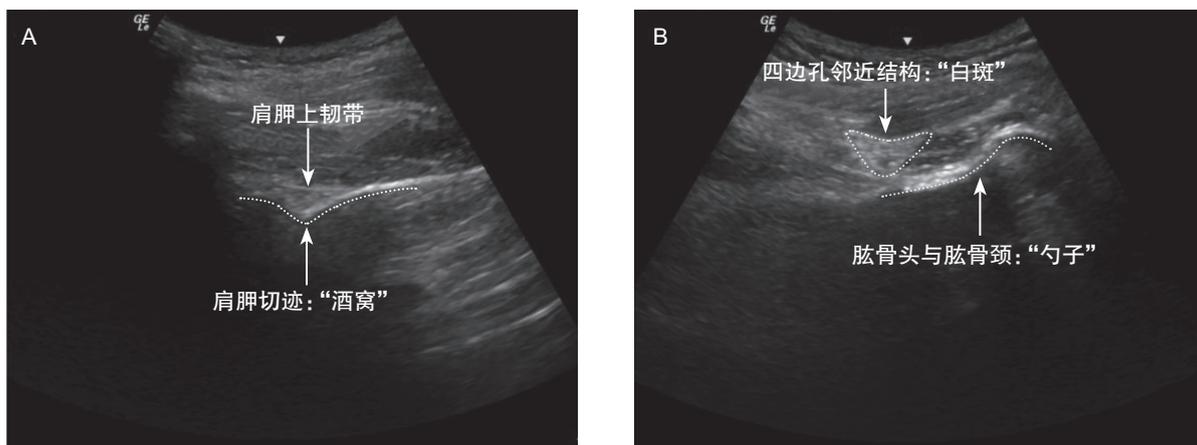


图 1 肩胛上神经及腋神经超声影像图
(A) 超声显示肩胛上神经：肩胛切迹呈高回声 U 型或 V 型超声影像，形似“酒窝”，肩胛上动脉及肩胛上神经位于肩胛上韧带下方；(B) 超声显示腋神经：肱骨头与肱骨颈结构，形似倒扣的“勺子”，“勺子”背后的四边孔邻近结构影像学特征“白斑”，旋肱后动脉及腋神经位于此处。

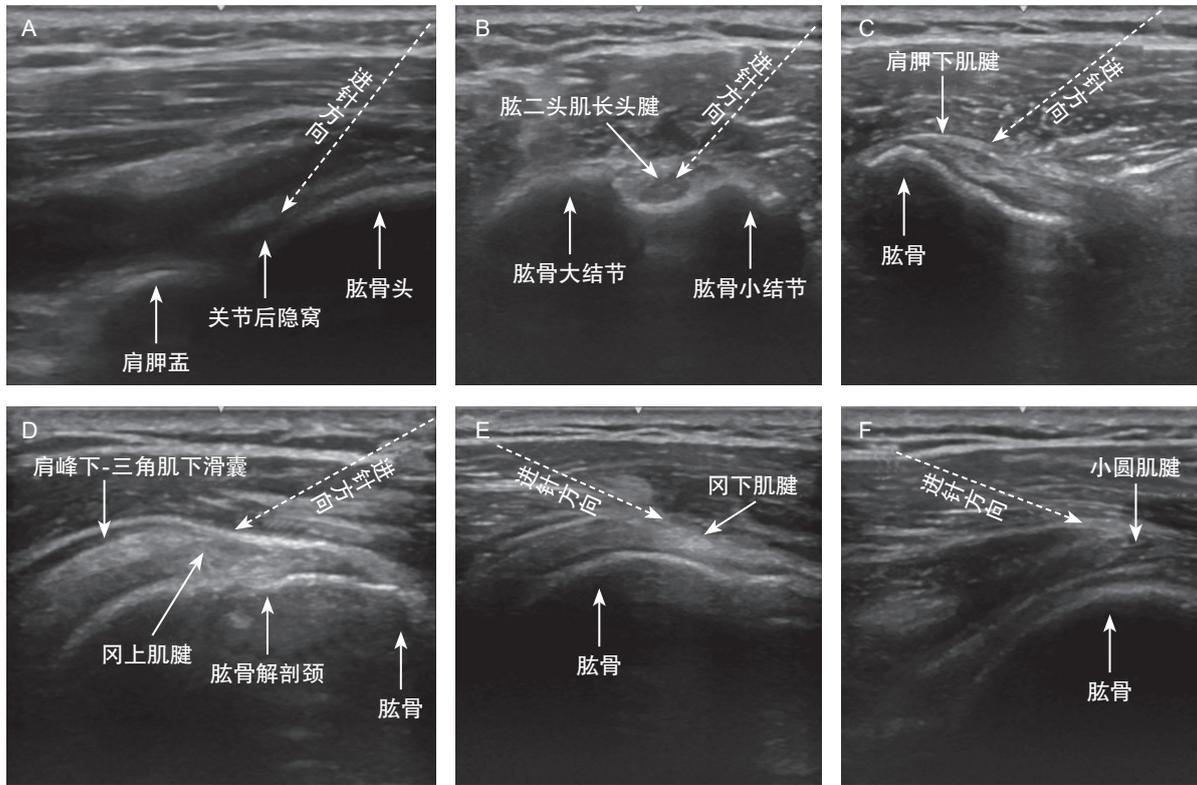


图2 肩周各肌腱超声影像图
(A) 超声显示盂肱关节腔；(B) 超声显示肱二头肌长头腱短轴切面；(C) 超声显示肩胛下肌腱；(D) 超声显示冈上肌腱；(E) 超声显示冈下肌腱；(F) 超声显示小圆肌腱。进针方向处为 PRP 精准注射靶点。

值： $< 7 \text{ pg/ml}$ ， $\text{IL-6} > 7 \text{ pg/ml}$ 提示可能存在炎症或其他感染。⑤基质金属蛋白酶-3 (matrix metalloproteinase-3, MMP-3) 水平：MMP-3 水平升高与粘连性肩关节囊炎纤维化密切相关。⑥治疗效果：治愈：病人的症状及体征完全消失，肩关节活动功能完全正常，能够参加正常的工作，进行一些劳动；显效：病人的大部分症状及体征改善较为明显，肩关节功能大致上恢复正常，可进行正常的工作及劳动；有效：病人的症状及体征改善较为局限，关节功能有部分恢复，可以参加一般的工作与劳动；无效：病人的症状及体征无任何的好转，功能无好转，不能进行正常的工作与劳动；总有效率 = 治愈率 + 显效率 + 有效率。⑦记录并发症及不良反应。

4. 统计学分析

采用 SPSS 27.0 统计学软件进行数据分析。正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示，比较采用 t 检验；计数资料以百分率 (%) 表示，比较采用 χ^2 检验和 fisher 精确检验；重复资料采用重复测量方差分析，如果交互效应显著，进行简单效应分析； $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组病人一般资料比较

两组病人年龄、性别、病程、疼痛部位及病程等一般资料比较差异无统计学意义 (见表 1)。

2. 两组病人 VAS 评分比较

治疗前，两组病人 VAS 评分差异无统计学意义。与治疗前相比，两组病人 VAS 评分在治疗后 1 周、1 个月、3 个月时均明显降低 ($P < 0.05$)；治疗后 1 周时，两组 VAS 评分差异无统计学意义，治疗后 1 个月、3 个月时，试验组低于对照组 ($P < 0.05$ ，见表 2)。

3. 两组病人 CM 评分比较

治疗前，两组病人 CM 评分差异无统计学意义。与治疗前相比，两组病人 CM 评分在治疗后 1 周、1 个月、3 个月时均明显升高 ($P < 0.05$)；治疗后 1 周时，两组 CM 评分差异无统计学意义，治疗后 1 个月、3 个月时，试验组高于对照组 ($P < 0.001$ ，见表 3)。

4. 两组病人红外热成像图患侧与健侧皮肤温度差值 (ΔT) 比较

治疗前，两组病人 ΔT 值差异无统计学意义。与治疗前相比，两组病人 ΔT 值在治疗后 1 周、1 个月、3 个月时均明显降低 ($P < 0.05$)；治疗后 1 周时，两组 ΔT 值差异无统计学意义，治疗后 1 个月、3 个月时，试验组低于对照组 ($P < 0.01$ ，见表 4、图 3)。

5. 两组病人 IL-6 比较

治疗前，两组病人 IL-6 水平差异无统计学意义。治疗后 1 个月，两组病人血清 IL-6 水平明显降低 ($P < 0.05$)，且试验组 IL-6 水平低于对照组 ($P < 0.05$ ，

见表 5)。

6. 两组病人 MMP-3 比较

治疗前，两组病人 MMP-3 水平差异无统计学意义。治疗后 1 个月，两组病人血清 MMP-3 水平明显降低 ($P < 0.05$)，且试验组 MMP-3 水平低于对照组 ($P < 0.05$ ，见表 6)。

7. 两组病人治疗效果比较

治疗后，试验组的总有效率为 93.3%，对照组总有效率为 83.9%，经 fisher 精确检验，试验组疗效优于对照组 ($P < 0.05$ ，见表 7)。

表 1 两组病人一般资料比较 ($\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (男/女)	部位 (左/右)	病程 (月)
对照组	31	55.0±6.1	8/23	21/10	3.6±1.4
试验组	30	54.9±5.9	6/24	18/12	3.3±1.4

表 2 两组病人 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月
对照组	31	7.0±1.2	4.4±1.2*	3.7±1.2*	2.7±1.1*
试验组	30	6.9±1.2	4.4±1.1*	2.9±1.3**	1.9±1.2**

* $P < 0.05$ ，与治疗前相比；** $P < 0.05$ ，与对照组相比

表 3 两组病人 CM 评分比较 ($\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月
对照组	31	47.5±4.8	52.2±5.3*	57.5±6.1*	66.9±9.4*
试验组	30	47.3±3.2	55.3±6.8*	65.6±7.5****	85.1±8.2****

* $P < 0.05$ ，与治疗前相比；**** $P < 0.001$ ，与对照组相比

表 4 两组病人红外热成像图患侧与健侧皮肤温度差值 (ΔT) ($^{\circ}C$) 比较 ($\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	治疗前	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月
对照组	31	1.1±0.1	0.8±0.1*	0.6±0.1*	0.3±0.1*
试验组	30	1.0±0.1	0.7±0.1*	0.5±0.1***	0.1±0.1****

* $P < 0.05$ ，与治疗前相比；** $P < 0.01$ ，*** $P < 0.001$ ，与对照组相比

表 5 两组病人 IL-6 比较 ($\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	治疗前	治疗后 1 个月
对照组	31	33.0±14.9	24.4±11.8*
试验组	30	33.4±15.0	17.9±9.3**

* $P < 0.05$ ，与治疗前相比；** $P < 0.05$ ，与对照组相比

表 6 两组病人 MMP-3 比较 ($\bar{x} \pm SD$)

组别	例数	治疗前	治疗后 1 个月
对照组	31	51.8±22.8	46.4±24.0*
试验组	30	49.8±21.9	33.4±19.3**

* $P < 0.05$ ，与治疗前相比；** $P < 0.05$ ，与对照组相比

表 7 两组病人治疗效果比较

组别	例数	治愈	显效	有效	无效	总有效率
对照组	31	6 (19.4%)	7 (22.6%)	13 (41.9%)	5 (16.1%)	83.9%
试验组	30	16 (53.3%)	8 (26.7%)	4 (13.3%)	2 (6.7%)	93.3%#

$P < 0.05$ ，与对照组相比

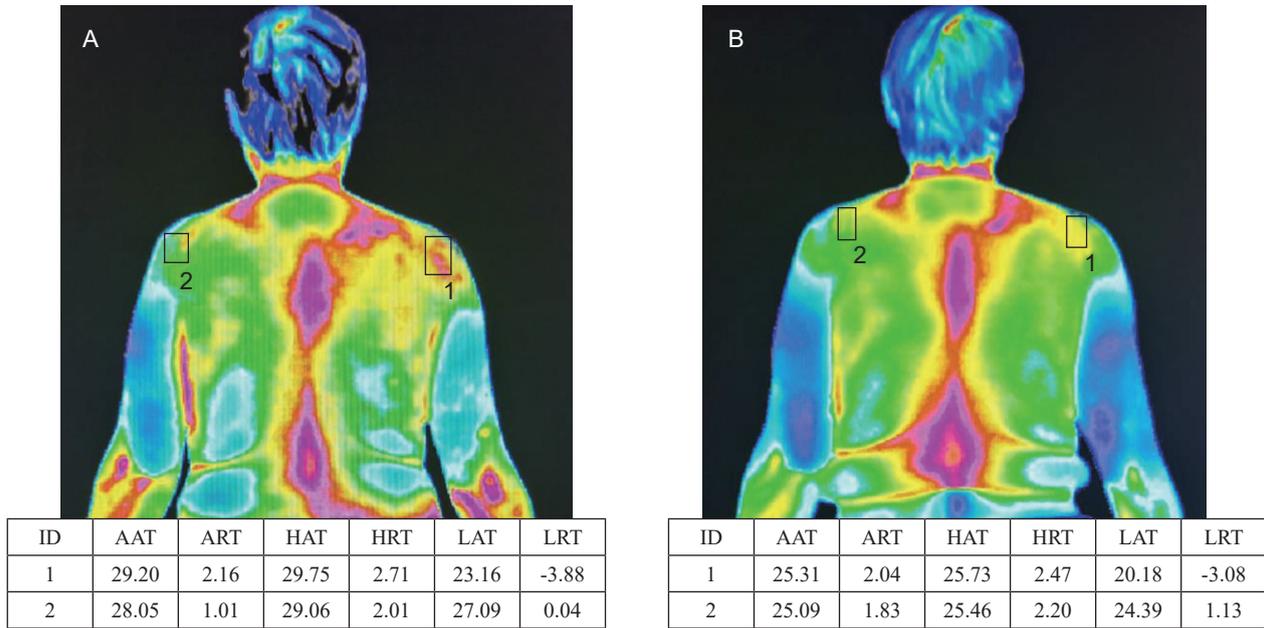


图 3 右侧粘连性肩关节囊炎病人红外热成像图
 方框 1: 患侧肩周测温区; 方框 2: 健侧肩周测温区。(A) 治疗前患侧与健侧皮肤温度差值 (ΔT) 为 1.15°C ;
 (B) 治疗后患侧与健侧皮肤温度差值 (ΔT) 为 0.22°C
 AAT: 区域内平均绝对温度; ART: 平均相对温度; HAT: 最高绝对温度; HRT: 最高相对温度; LAT: 最低绝对温度;
 LRT: 最低相对温度; HRT = HAT - 人体平均温度; LRT = LAT - 人体平均温度

8. 两组病人并发症及不良反应比较

两组病人均未见穿刺部位红肿、感染、发热、神经损伤等并发症和不良反应。

讨 论

粘连性肩关节囊炎是临床上常见的慢性软组织疾病，其典型的病理改变主要包括孟肱关节囊纤维化导致的粘连挛缩、肱二头肌长头腱鞘炎、三角肌-肩峰下滑囊炎，并常伴有不同程度肩袖肌腱损伤，加重病人疼痛及活动受限。有研究表明，粘连性肩关节囊炎最初是一种免疫反应，随后会出现滑膜炎及关节囊纤维化^[6]。胸腺基质淋巴细胞生成素 (thymic stromal lymphopoietin, TSLP) 和白细胞介素-33 (interleukin 33, IL-33) 可能是粘连性肩关节囊炎发生的警报素，当细胞受到损伤或破坏时，两者会释放并导致关节囊中促炎细胞因子如 IL-6、IL-1、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α) 产生，这些细胞因子会进一步诱发转化生长因子- β (transforming growth factor- β , TGF- β) 生成。TGF- β 是一种纤维化促进因子，它刺激成纤维细胞中细胞外基质 (extracellular matrix, ECM) 合成，最终导致纤维化因子如纤连蛋白、I 型胶原、III 型胶原和基质金属蛋白酶 (matrix metalloproteinases, MMPs) 在关

节囊成纤维细胞中过度表达，进而导致肩关节纤维化，肩关节囊挛缩、增厚、容积下降，最终导致肩关节活动受限^[7]。同时，IL-1、IL-6 及 TNF- α 等炎症介质介导的神经源性炎症在粘连性肩关节囊炎疼痛中发挥重要作用。因此，IL-6 与粘连性肩关节囊炎病人疼痛及活动受限密切相关。红外热成像技术能反映人体温度细微变化，温度越高，表示炎性刺激越大，疼痛程度越重，可用来评估粘连性肩关节囊炎病人局部炎症及疼痛水平^[8]。

在本研究中，对照组病人 VAS 评分、CM 评分、 ΔT 值、IL-6 及 MMP-3 水平治疗后较治疗前均明显改善，表明肩胛上神经及腋神经脉冲射频治疗粘连性肩关节囊炎能缓解疼痛，减轻病人炎症水平，改善肩关节功能评分。这与 Agarwal 等^[9] 研究结果一致。分析其原因可能是肩胛上神经和腋神经源自 C₄₋₆ 神经根，在肩关节结构中存在广泛的感觉神经供应，脉冲电流作用于肩胛上神经及腋神经，通过增强去甲肾上腺素能和 5-羟色胺能下行抑制途径来调节神经病理性疼痛。脉冲射频通过促进内源性阿片神经递质中脑啡肽表达，减少突触前和突触后神经元的伤害性刺激而产生镇痛疗效^[10]。与此同时，脉冲射频可以下调 IL-1 及 IL-6 等炎症因子水平，减轻神经源性炎症引起的疼痛^[11]。此外，促炎因子降低也会减少 TGF- β 诱发，从而减少纤维化因子

MMP-3 水平, 改善肩关节纤维化。脉冲射频电极的尖端温度保持在 42℃, 不会对运动神经功能造成破坏, 近年来常被用来治疗慢性疼痛疾病, 创伤轻微, 镇痛效果确切^[12]。

本研究中, 联合 PRP 治疗后, 试验组病人 VAS 评分、 ΔT 值、IL-6 及 MMP-3 水平较治疗前均明显下降, CM 评分较治疗前明显升高, 表明联合 PRP 治疗可缓解粘连性肩关节囊炎病人疼痛, 减轻病人炎症水平, 改善肩关节纤维化及肩关节功能评分。这与 Yu 等^[13] 和 Barman 等^[14] 研究结果一致。但与对照组相比, 试验组 VAS 评分、 ΔT 值在治疗后 1 周时差异无统计学意义, 在治疗后 1 个月、3 个月时低于对照组, 试验组 IL-6 水平在治疗后 1 个月时低于对照组, 表明试验组病人在治疗后 1 周时抗炎及缓解疼痛效果不佳, 大多数病人在治疗 1 个月后效果明显, 由此可以认为 PRP 起效时间较长。而祁鹏等^[15] 研究认为 PRP 治疗后 1 周病人 VAS 评分改善, 这与本研究结果不一致, 分析原因可能是 PRP 最初通过引发炎症反应而不是抑制炎症, 这可能与 PRP 中包含的白细胞及其释放的炎症细胞因子有关, 而白细胞在体内的存活时间为 7~14 天, 之后 PRP 会由促炎状态转变为抗炎状态^[16]。治疗后 1 周时, 两组 CM 评分差异无统计学意义, 治疗后 1 个月、3 个月时, 试验组高于对照组, 且试验组 MMP-3 水平在治疗后 1 个月时低于对照组, 分析原因可能是 PRP 通过降低肩关节囊纤维化因子表达, 促进肩周肌腱等软组织修复等途径起到治疗作用, 但针对肩周组织修复需要一段时间。

PRP 作用机制可能是其释放的 TGF- β 、胰岛素样生长因子及血小板衍生生长因子通过线粒体细胞凋亡和阻断 NF- κ B 通路从而减少促炎因子 (如 IL-6、TNF- α 和 IL-1) 产生并减轻炎症疼痛^[17,18]。研究发现^[19] PRP 中含有大量的大麻素受体激动剂, 而内源性大麻素以多种方式参与疼痛的控制。PRP 除抗炎及缓解疼痛作用外, 最重要的是其修复重建作用, 其机制可能是 PRP 覆盖在骨和肌腱外露的创面, 除释放多种生长因子外, 还可提供纤维蛋白支架, 使肌腱细胞和肌腱干细胞合成的胶原蛋白总量增加, 并特异性增强 I 型和 III 型胶原蛋白的表达, 加上损伤肌腱残留的具有分化效果的干细胞, 进一步促进肩周软组织修复^[20]。此外, Xu 等^[21] 认为 MMP-3 rs650108 变异与中国汉族人群粘连性肩关节囊炎易感性增加关系密切, PRP 可能通过减少 MMP-3 的量从而改善肩关节囊纤维化。本研究在超声引导下将 PRP 精准地注射到肩关节腔间隙、肱

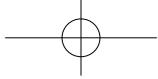
二头肌长头腱鞘内及肌腱附近, 直接靶向炎症因子及受损部位, 作用部位精确, 避免了误入肌腱、血管内引起的不良后果, 不仅安全性好, 而且可以在减少药物剂量的同时达到同样的疗效。因此, PRP 可能影响粘连性肩关节囊炎组织愈合的所有阶段, 从而达到病人疼痛减轻和肩关节活动度的改善。但 PRP 最佳注射频率和注射量、具体起效及作用时间、PRP 中白细胞含有的大量炎症因子是否影响 PRP 疗效等有待进一步研究。本研究尚存在不足, 样本量相对较少, 随访时间只有 3 个月, 缺乏更远期疗效的评估。

综上所述, 与脉冲射频相比, 联合 PRP 治疗在缓解粘连性肩关节囊炎病人疼痛基础上, 能进一步减轻炎症水平, 显著改善肩关节功能, 长期疗效明显。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 中华中医药学会骨伤科分会. 中医骨伤科临床诊疗指南·肩关节周围炎: T/CACM 1179-2019[J]. 上海中医药杂志, 2022, 56(3):1-5.
- [2] 邹欢, 曾飞, 叶立祥, 等. 粘连性肩关节囊炎治疗研究进展 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(2):127-132.
- [3] Çetingök H, Serçe GI. Does the application of pulse radiofrequency to the suprascapular nerve provide additional benefit in patients who have undergone glenohumeral intra-articular steroid injection and suprascapular nerve block[J]. *Agri*, 2022, 34(4):272-277.
- [4] 杨森林, 万权. 超声引导下多次肩袖间隙糖皮质激素注射治疗疼痛期粘连性肩关节囊炎的短期疗效 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(5):379-383.
- [5] Belk JW, Kraeutler MJ, Houck DA, et al. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(1):249-260.
- [6] Liu H, Yu B, Deng Z, et al. Role of immune cell infiltration and small molecule drugs in adhesive capsulitis: novel exploration based on bioinformatics analyses[J]. *Front Immunol*, 2023, 14:1075395.
- [7] Alghamdi A, Alyami AH, Althaqafi RMM 2nd, et al. Cytokines' role in the pathogenesis and their targeting for the prevention of frozen shoulder: a narrative review[J]. *Cureus*, 2023, 15(3):e36070.
- [8] 陈菲, 朱彩云, 程锦珍, 等. 红外热成像在肱骨外上髁炎疼痛管理的应用价值 [J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2020, 8(18):10-12, 19.



- [9] Agarwal A, Rastogi S, Rai S, *et al.* Effect of minimally invasive pain intervention in frozen shoulder patients: a cross-sectional study[J]. *Anesth Essays Res*, 2020, 14(4):620-626.
- [10] Chen X, Dai J, Li D, *et al.* Effects of pulsed radiofrequency with different temperature on model rats of chronic constriction injury[J]. *Pain Med*, 2021, 22(7): 1612-1618.
- [11] Brasil LJ, Marroni N, Schemitt E, *et al.* Effects of pulsed radiofrequency on a standard model of muscle injury in rats[J]. *Anesth Pain Med*, 2020, 10(1):e97372.
- [12] Liu JF, Shen W, Huang D, *et al.* Expert consensus of Chinese Association for the Study of Pain on the radiofrequency therapy technology in the department of pain[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(9):2123-2135.
- [13] Yu S, Hu R, Feng H, *et al.* Efficacy of platelet-rich plasma injection in the treatment of frozen shoulder: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2023, 36(3):551-564.
- [14] Barman A, Mukherjee S, Sinha MK, *et al.* The benefit of platelet-rich plasma injection over institution-based physical therapy program in adhesive capsulitis patients with diabetes mellitus: prospective observational cohort study[J]. *Clin Shoulder Elb*, 2021, 24(4):215-223.
- [15] 祁鹏, 王育才, 曹卓. 自体富血小板血浆痛点注射治疗肩周炎的临床疗效评估[J]. *延安大学学报(医学科学版)*, 2022, 20(1):42-46.
- [16] 李少文, 朱展鸿, 余楠, 等. 富血小板血浆制备及其质量评价体系初探[J]. *中国输血杂志*, 2022, 35(10): 1085-1091.
- [17] Xie L, Lin W, Zhu L, *et al.* PRP from personal blood relieves joint fluid-inducing synovial injury through NF- κ B pathway and mitochondrial apoptosis in human synovial fibroblast cells[J]. *Biomed Res Int*, 2022, 2022: 4496949.
- [18] 杨慧帆, 钟志芳, 刘益鸣, 等. 富血小板血浆治疗神经病理性疼痛的应用进展[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2024, 30(1):19-27.
- [19] Descalzi F, Ulivi V, Cancedda R, *et al.* Platelet-rich plasma exerts antinociceptive activity by a peripheral endocannabinoid-related mechanism[J]. *Tissue Eng Part A*, 2013, 19(19-20):2120-2129.
- [20] 陆加霖, 高尧, 李涵, 等. 富血小板血浆治疗肌腱病的影响因素与机制[J]. *中国组织工程研究*, 2023, 27(12):1944-1953.
- [21] Xu Q, Gai PY, Lv HL, *et al.* Association of MMP3 genotype with susceptibility to frozen shoulder: a case-control study in a Chinese Han population[J]. *Genet Mol Res*, 2016, 15(1):gmr.15017228.

· 消 息 ·

第十七届疼痛学科建设发展学术研讨会通知

由中国医药教育协会及《中国疼痛医学杂志》联合主办的“第十七届疼痛学科建设发展学术研讨会”将于2024年5月24~26日在重庆市召开。

“第十七届疼痛学科建设发展学术研讨会”自创办以来,始终聚焦疼痛科发展难点,邀请相关专家在品牌推广、学科建设、人才培养、政策调研、临床科研等方面,结合实际经验进行分享,以期推动疼痛科进入高质量发展!峰会为广大疼痛学科建设和疼痛界同仁传递新的信息、新的理念、新的启迪,在最大程度上推动疼痛学科的进步,助力疼痛基础研究和临床应用的交叉融合,带动疼痛领域产学研用的立体化发展,让更多的疼痛发展理念、管理制度、科研成果和临床进步能够惠及广大慢性疼痛病人,让他们得到科学、先进、规范、及时的诊断、治疗、预防和管理。

本次大会特别邀请到了国内外专业领域的著名专家,对疼痛诊疗质量控制、互联网医疗、大数据应用、智能医学、DRGs政策、医疗改革、医工融合、商业保险等学科管理和时代发展的热点、焦点问题进行精彩演讲和热烈互动。

报名方法:

1. 网络报名(PC端登录<https://s.31url.cn/kGUJvCOL>即可快速报名)
2. 二维码报名(手机端扫描右方二维码即可快速报名)

联系方式:任莉梅 13910566182 吴大胜 13904336883

电子邮箱: casp@vip.qq.com

